ISSN 1020-9727

PRODUITS FORESTIERS NON LIGNEUX

19

Le rôle des abeilles dans le développement rural

Manuel sur la récolte, la transformation et la commercialisation des produits et services dérivés des abeilles

PRODUITS FORESTIERS NON LIGNEUX

19

Le rôle des abeilles dans le développement rural

Manuel sur la récolte, la transformation et la commercialisation des produits et services dérivés des abeilles

par
Nicola Bradbear

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR
L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE
Rome, 2010

Ce document étudie l'apiculture traditionnelle et contemporaine et les différents produits dérivés des abeilles comme certains médicaments curatifs. Ce texte a une fonction informative et n'implique aucune approbation de son auteur ni de la FAO. L'utilisation de ces produits n'est pas recommandée sans la consultation d'un médecin qualifié. Le transport des colonies d'abeilles et des produits dérivés des abeilles (comme la cire) au-delà des frontières nationales peut poser un risque en terme d'introduction accidentelle d'insectes, de champignons ou d'autres agents potentiellement destructeurs. Toute personne qui prévoit de transporter des colonies d'abeilles d'un pays à un autre, devra vérifier avec les autorités compétentes du pays vers quels pays les produits seront exportés et d'où proviennent les produits importés, afin de disposer des permis d'importation ou des certificats sanitaires requis ou connaître les restrictions auxquelles se conformer.

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. La mention de sociétés déterminées ou de produits de fabricants, qu'ils soient ou non brevetés, n'entraîne, de la part de la FAO, aucune approbation ou recommandation desdits produits de préférence à d'autres de nature analogue qui ne sont pas cités.

Les opinions exprimées dans ce produit d'information sont celles du/des auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement celles de la FAO.

ISBN 978-92-5-206276-9

Tous droits réservés. La FAO encourage la reproduction et la diffusion des informations figurant dans ce produit d'information. Les utilisations à des fins non commerciales seront autorisées à titre gracieux sur demande. La reproduction pour la revente ou d'autres fins commerciales, y compris pour fins didactiques, pourrait engendrer des frais. Les demandes d'autorisation de reproduction ou de diffusion de matériel dont les droits d'auteur sont détenus par la FAO et toute autre requête concernant les droits et les licences sont à adresser par courriel à l'adresse copyright@fao.org ou au Chef de la Sous-Division des politiques et de l'appui en matière de publications, Bureau de l'échange des connaissances, de la recherche et de la vulgarisation, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie.

© FAO 2011

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION **1**
Qu'est-ce que l'apiculture? 1
Régions où est pratiquée l'apiculture 2
Ressources nécessaires 2
Apiculture et foresterie 3
Biens créés par l'apiculture 4

2. DESCRIPTION DES DIFFÉRENTES ESPÈCES D'ABEILLES **6**
Les différentes espèces d'abeilles 6
Taxonomie des abeilles 6
Abeilles mellifères 7
Espèces d'abeilles utilisées pour l'apiculture 9
Différences entre les races d'abeilles mellifères des zones tropicales et zones tempérées 10
Problèmes avec l'introduction des espèces et des races exotiques d'abeilles 15
La conservation des espèces et des races indigènes d'abeilles mellifères 15

3. IMPORTANCE DES ABEILLES DANS LA NATURE **16**
Les abeilles font partie des écosystèmes 16
Qu'est-ce que la pollinisation? 16
L'activité de pollinisation des abeilles 16
Pollinisation spécialisée 18
Les abeilles sont utiles pour les arbres et les arbres sont utiles pour les abeilles 19
Abeilles et biodiversité 20

4. IMPORTANCE DE L'APICULTURE POUR LES ZONES RURALES **21**
Développer des moyens d'existence à partir de l'apiculture 21
L'approche «moyens d'existence durables» 24
Stratégies pour développer des moyens d'existence à partir des abeilles 27
Rôle de l'apiculture dans la réduction de la pauvreté 27
Projets apicoles 28

5. LA CHASSE AU MIEL ET L'APICULTURE **35**
La chasse au miel des abeilles mellifères 35
Devrait-on encourager la chasse au miel? 37
Les produits de la chasse au miel 37
Soutenir les chasseurs de miel 38
L''entretien' des abeilles 38
L'apiculture 39
Choix du matériel 39
Choix du type de ruche 40
Autre matériel 46
L'apiculture: comment commencer 46
Gestion des colonies d'abeilles 48
Récolter le miel et la cire des ruches à rayons fixes et mobiles 51

6. MÉLIPONICULTURE DES ABEILLES SANS DARD **61**
Mélipones 61
Élevage des abeilles sans dard 63

7. IMPACT DE L'APICULTURE SUR LA GESTION ET LA CONSERVATION DES FORÊTS **65**
Impact des chasseurs de miel et des apiculteurs sur les forêts 65
Les abeilles ajoutent une valeur aux arbres et aux forêts 70
Biodiversité et faune sauvage 72
Calendrier floral 73
Espèces d'arbres mellifères 73
L'apiculture dans les mangroves 79

8. VALEUR DES ABEILLES POUR LA POLLINISATION DES CULTURES **82**
La pollinisation des abeilles améliore la qualité et la quantité des récoltes 83
Où placer les ruches pour la pollinisation 84
Pourquoi les abeilles sont-elles souvent les pollinisateurs les plus importants des cultures 85
Comment voir si une culture a été bien pollinisée 86
Utilisation des autres abeilles pour la pollinisation 87
Pesticides 90
Comment savoir si les abeilles ont été empoisonnées par des pesticides 92
Comment protéger vos abeilles des pesticides 93
Substituts des pesticides 93
Coopération entre les agriculteurs et les apiculteurs 95
Principaux types de pesticides 95

9. DÉFINITION ET UTILISATIONS DU MIEL **96**
Qu'est-ce que le miel? 96
Le butinage 97
Les utilisations du miel 97
Caractéristiques du miel 98
Classification des miels selon leur origine 99
Classement des miels par méthode de transformation 100
Classement des miels selon leurs emplois prévus (catégories commerciales) 100
Éléments composant le miel 101
HMF 102
Autres facteurs concernant le miel 102
Transformation post-récolte 103
Traitement des rayons de ruches à rayons fixes ou rayons mobiles (barre supérieure) 103

10. PRODUCTION ET COMMERCE DE LA CIRE D'ABEILLE **123**
Qu'est-ce que la cire d'abeille? 123
Production de la cire d'abeille 123
Rayon 124
Espacement des abeilles 124
Exploitation des abeilles pour la production de cire 125

Qualité de la cire 125
Composition et propriétés de la cire d'abeille 126
Utilisations de la cire d'abeille 126
Commerce international 127
Ne gaspillez pas la cire d'abeille 128
Adultération de la cire d'abeille 129
Fonte de la cire d'abeille 129
Règles générales lorsque l'on travaille avec de la cire d'abeille 129
Méthode traditionnelle d'extraction de la cire des rayons 130
Extracteur solaire de cire 131
Récolte de la cire à partir de rayons très anciens et noirs 132
Méthode de la feuille de métal 132
Extraction au moyen de l'eau bouillante et d'une presse à cire 132
Extraction à la vapeur 132
Raffinage de la cire d'abeille 132
Le marc de cire 133
Commercialisation de la cire d'abeille 133
Fabriquer des bases en cire d'abeille 133

11. AUTRES PRODUITS DES ABEILLES 134
Pollen 134
La valeur du pollen pour les abeilles 134
Propolis 136
Gelée royale 139
Produits mineurs 140

12. APITHÉRAPIE 141
Le miel en tant que remède 141
Antibiotiques naturels du miel 142
Le miel réduit les réactions allergiques 143
La cire d'abeille 143
Le pollen 143
Propolis 143
La gelée royale 144
La thérapie par le venin d'abeille 144

13. PRODUITS À VALEUR AJOUTÉE 145
Augmentation de la valeur 145
Augmenter les profits en multipliant la diversité des produits 145
Créer des emplois pour les autres secteurs 146
Façon d'utiliser la production en excédent 146
Coûts de mise en place de commerces à valeur ajoutée 147
Produits à valeur ajoutée 147
Utilisation du miel dans des produits à valeur ajoutée 148
Utilisation de la cire d'abeille dans les produits à valeur ajoutée 151
Utilisation de la propolis dans les produits à valeur ajoutée 153

14. VENTE DU MIEL ET COMMERCE INTERNATIONAL **154**
Commercialisation du miel au niveau local 154
Difficultés commerciales 156
Difficultés de l'industrie 157
Organisation des chasseurs de miel et des apiculteurs pour la commercialisation des produits 158
Organiser la récolte des centres de miel 158
Effets multiplicateurs 159
Critères pour qu'une personne ou un groupe obtienne un crédit 159
Critères de commercialisation du miel 161
Commerce équitable du miel 170
Commerce mondial du miel 170
Exportation commerciale du miel 172
Modes de paiement et termes de livraison 175

15. OBSTACLES AU DÉVELOPPEMENT **177**
Difficultés des apiculteurs des pays en développement 177
Contraintes biologiques 177
Maladies bactériennes 180
Ravageurs des abeilles et des nids d'abeilles 183
Difficultés techniques 184
Difficultés commerciales 185
Faiblesses institutionnelles 186

16. SOURCES POUR OBTENIR PLUS D'INFORMATIONS **187**
Références bibliographiques 201
Glossaire des termes d'apiculture 209

ANNEXES **223**
A. Information du Codex Alimentarius sur le miel 225
B. Réglementations de l'UE sur le miel de production biologique 232
C. Standards de l'UE pour le miel de production biologique 234

TABLEAUX
1. Ressources nécessaires pour pratiquer l'apiculture 3
2. Types de nid des espèces d'abeilles mellifères 7
3. Espèces d'abeilles mellifères: distribution des abeilles indigènes 10
4. Nombre de colonies d'*Apis mellifera* en Asie 12
5. Types d'apiculture et les abeilles qui y sont associées 35
6. Exportation de cire et de miel de la Tanzanie 71
7. Espèces d'arbres produisant du nectar 74
8. Espèces des forêts ombrophiles de basse-altitude produisant du nectar 74
9. Espèces des forêts d'altitude produisant du nectar 75
10. Espèces des terres boisées à pâturage (savanes) produisant du nectar 76
11. Espèces des terres arides et semi-arides produisant du nectar 76
12. Espèces des plaines côtières produisant du nectar 77
13. Espèces de la mangrove produisant du nectar 77
14. Espèces des terres agricoles, des bas-côtés et zones urbaines produisant du nectar 78

15. Espèces des plantations commerciales produisant du nectar 79
16. Exemples de plantes cultivées qui ont besoin d'être pollinisées par les abeilles mellifères 87
17. Principaux types de pesticides 95
18. Valeur énergétique du miel 97
19. Principaux constituants du pollen 101
20. Production mondiale et commerce de la cire d'abeille 128
21. Production et commerce du pollen 136
22. Production et commerce de la propolis 139
23. Production et commerce de la gelée royale 139
24. Production et commerce mondiaux du venin d'abeille 140
25. Standards du miel du Codex Alimentarius et directives de l'UE en matière de miel 162
26. Chiffres de la production et du commerce mondial du miel 172
27. Ravageurs, prédateurs et maladies des abeilles mellifères 178
28. Critères et législation sur le miel 186

PHOTOS **106**

FIGURES

1. Cadre des moyens d'existence durables proposé par le DFID (DFID, version 2000) 25
2. Chaîne de commercialisation 173

ENCADRÉS

1. Services rendus par les abeilles 1
2. Les dix bonnes raisons de pratiquer l'apiculture 5
3. *Apis mellifera capensis* 11
4. Sauver les abeilles indigènes d'Europe 14
5. Les cinq types de biens 22
6. Les indicateurs de miel africains 37
7. Les trois principaux types de ruches 40
8. Utilisation du terme 'traditionnel' pour les ruches 41
9. Piqûres d'abeilles – Aspects médicaux de l'apiculture (Riches, 2001) 51
10. Définitions du miel selon le Codex Alimentarius et l'Union européenne 96
11. D'où vient la propolis? 136
12. Conseils pour la commercialisation du miel 156
13. Miel ne contenant pas de résidus 163
14. Contrat standard pour commercialiser le miel 174
15. Principaux modes et termes de paiement 176
16. Maladies virales 183

ÉTUDES DE CAS

1. Apiculture et SIDA 28
2. Récolte traditionnelle de miel et de cire de l'*Apis dorsata* dans l'ouest du Kalimantan, Indonésie 52
3. Apiculture selon la technique du rafter dans les forêts Melaleuca du Vietnam 59
4. Miel provenant des forêts de chataignier d'Europe *Castanea sativa* 65
5. Un nouvel espoir pour le Congo 66
6. La situation au Bénin 67
7. Les arbres à abeilles de Malaisie 69
8. Les réserves d'abeilles en Tanzanie 72
9. L'apiculture dans la mangrove des îles Bijagos, Guinée-Bissau 82
10. Comment fabriquer de la bière de miel zambienne 150
11. Miel: les communautés indiennes locales commencent à produire du miel au Mato Grosso 160
12. Produits dérivés des abeilles du nord-ouest de la Zambie 161
13. La Chine attaque l'Europe contre les interdictions d'importation de miel 166
14. Développer des marchés pour les produits biologiques des populations indigènes – expérience des Montagnes Bleues, Nilgiris, Inde 171
15. Échange de miel en Ouganda: les marchés informels 172

AVANT-PROPOS

Le rôle des abeilles dans la génération de moyens d'existence durables est peu connu et apprécié alors que les abeilles constituent une ressource fantastique au niveau mondial. En effet, elles sont essentielles pour notre environnement du fait qu'elles pollinisent les plantes à fleur. Les abeilles soutiennent notre agriculture en pollinisant les cultures et augmentent donc les rendements des semences et des fruits.

Le produit que la majorité des gens associent en premier aux abeilles est le miel même si l'apiculture génère bien davantage que le miel: le maintien de la biodiversité et la pollinisation des plantes à fleurs sont sans aucun doute les services procurés par les abeilles qui ont le plus de valeur. Le miel est seulement un des multiples produits qui peuvent être récoltés: les autres sont la cire, le pollen et la propolis, la gelée royale et le venin, etc. alors que des produits issus des abeilles sont aussi utilisés par l'apithérapie.

Les abeilles et l'apiculture contribuent aux moyens d'existence des populations dans presque tous les pays du monde. Le miel et les autres produits issus des abeilles sont connus depuis toujours par toutes les sociétés humaines. La diversité des espèces d'abeilles, leurs usages et les pratiques apicoles varient grandement entre les régions. Dans de nombreuses parties du monde, des volumes significatifs de miel sont encore aujourd'hui obtenus en pillant les colonies d'abeilles sauvages, alors qu'autre part, l'apiculture est pratiquée par des personnes très bien formées à cette activité. La récolte de miel à partir des colonies d'abeilles sauvages reste une partie importante des moyens d'existence des populations qui dépendent des forêts pour vivre dans de nombreux pays en développement.

Aujourd'hui, l'apiculture joue un rôle primordial dans les revenus des populations rurales du monde entier et cet ouvrage a pour objectif de présenter les différentes contributions des abeilles et de l'apiculture à ces moyens d'existence mais aussi les moyens de renforcer cette contribution. S'il est clair pour tous qu'il faut utiliser les ressources forestières de manière durable, l'utilisation durable des abeilles est au contraire mal promue et appréciée. Les populations rurales de tous les pays en développement élèvent des abeilles ou récoltent du miel d'une manière ou d'une autre. Cet ouvrage a pour objectif de contribuer à assurer que ces populations tirent le maximum de ces activités.

La FAO souhaite remercier le Dr Nicola Bradbear, auteur de cet ouvrage et est heureuse de publier et de diffuser ce document technique pour promouvoir les pratiques durables d'apiculture qui soutiendront mieux les moyens d'existence des populations du monde en développement qui vivent dans les forêts. J'espère que cette publication peut aussi contribuer à plus d'efforts, à petite échelle, pour encourager les projets d'apiculture dans le monde, aidant les populations à renforcer leurs moyens d'existence et contribuant aussi à assurer la conservation des habitats forestiers et de la biodiversité.

Jan Heino
Officier en charge
Division des produits et des industries forestières

1. INTRODUCTION

QU'EST-CE QUE L'APICULTURE?

Apis signifie abeille en latin, et l'apiculture est la science et pratique d'élever des abeilles. Les expressions 'apiculture' et 'élevage d'abeilles' tendent à être utilisées assez librement l'une par rapport à l'autre et sont des synonymes. Dans certaines parties du monde, des volumes significatifs de miel sont encore obtenus en pillant les colonies d'abeilles sauvages – cette 'chasse au miel' ne peut guère être décrite comme «apiculture». Cependant, la chasse au miel constitue encore une source importante de moyens d'existence pour les populations rurales et fait partie des pratiques apicoles de même qu'elle doit figurer dans cette étude sur l'apiculture. Selon les régions du monde, l'apiculture est pratiquée par les chasseurs-cueilleurs ou par des agronomes aux techniques industrielles des pays les plus riches du monde.

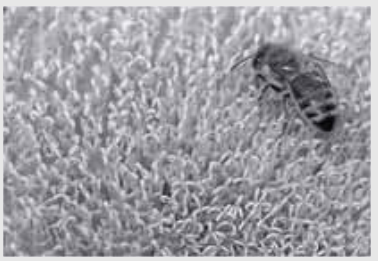
Le produit que la plupart des gens associent en premier aux abeilles est le miel, même si l'apiculture génère bien davantage que du miel. La conservation de la biodiversité et la pollinisation des cultures sont les services les plus importants fournis par les abeilles. Le miel est juste un des différents produits qui peuvent être récoltés en même temps que la cire, le pollen, la propolis, la gelée royale et le venin. Les abeilles sont aussi utilisées par l'apithérapie, une médecine qui emploie les produits dérivés des abeilles. Il est encore possible de récolter des produits dérivés des abeilles d'excellente qualité en utilisant un équipement et des techniques simples, développées à partir des connaissances traditionnelles de presque toutes les sociétés.

ENCADRÉ 1
Services rendus par les abeilles

Le maintien de la biodiversité grâce à la pollinisation des plantes à fleurs
La pollinisation des cultures
L'apithérapie – traitements utilisants des produits dérivés des abeilles

Produits récoltés à partir des abeilles

Miel
Cire
Pollen
Propolis
Gelée royale et venin



Ce livre a pour objectif d'informer les personnes qui vivent dans les zones rurales des pays en développement et qui ont besoin de maximiser les bénéfices qu'ils peuvent tirer des abeilles. Il n'existe aucun texte standard sur les méthodes apicoles adaptées à chaque situation du fait qu'il n'existe aucun standard d'apiculture applicable au niveau mondial. Aujourd'hui, il existe encore une grande diversité de pratiques apicoles diffusées dans le monde entier, même si les pays les plus industrialisés utilisent des ruches à cadre standard pour l'élevage des races européennes d'abeilles mellifères. Les ressources existantes et les raisons pour lesquelles les populations pratiquent l'apiculture, varient fortement d'une région à l'autre. L'apiculture varie fortement selon les régions: en Afrique, au Moyen-Orient et Asie, les abeilles sont souvent placées sur les murs des maisons où les gens vivent (les ruches passant souvent inaperçues des visiteurs); alors qu'en Inde, plus de 50 pour cent du miel est encore récolté dans les

nids d'abeilles sauvages. Les populations ne pratiquent pas seulement l'apiculture selon des techniques différentes mais aussi pour des raisons diverses: certains fermiers veulent avoir des abeilles pour assurer la pollinisation des cultures: arbres fruitiers, graines oléagineuses et café; d'autres élèvent des abeilles pour récolter le miel et la cire; certains fermiers ont des abeilles sans dard pour leur miel, à forte valeur en raison de leurs propriétés médicinales. Un rapport récemment publié sur les abeilles du Plateau de Laikipia au Kenya note que les abeilles sont aussi utilisées comme une 'défense vivante' pour éloigner les éléphants des petites exploitations (Vollrath et Douglas-Hamilton, 2002).

La chasse au miel et l'apiculture, ou «élevage des abeilles» et la récolte du miel dans des ruches, sont pratiquées par les sociétés humaines depuis au moins 4 500 ans – ces sociétés ont donc cherché à tirer le maximum des abeilles, entre autres, la pollinisation des plantes, la récolte du miel et de la cire ainsi que plusieurs autres produits utiles.

Aujourd'hui, l'apiculture tient une part importante dans la création de moyens d'existence des zones rurales du monde entier, et cet ouvrage a pour but de présenter les différentes contributions des abeilles et de l'apiculture aux moyens d'existence. Malheureusement, si tous sont d'accord sur l'importance d'utiliser les ressources ligneuses de manière durable, l'utilisation durable des ressources dérivant des abeilles est mal promue et appréciée. Les populations rurales des pays en développement élèvent des abeilles ou récoltent leur production d'une manière ou d'une autre. Cet ouvrage a pour but de contribuer à assurer que ces populations tirent le maximum de ces activités.

RÉGIONS OÙ EST PRATIQUÉE L'APICULTURE

Les abeilles et l'apiculture contribuent aux moyens d'existence des populations dans presque tous les pays du monde. Depuis toujours, les sociétés humaines connaissent le miel et les autres produits qui proviennent des abeilles: seules peut-être les sociétés inuits ont évolué – dans les conditions arctiques – sans la possibilité d'exploiter les abeilles pour obtenir du miel et d'autres produits. Les espèces d'abeilles varient entre les régions et les apiculteurs qui vivent dans des conditions et avec des ressources souvent très diverses. Cette grande diversité des abeilles et des pratiques apicoles explique pourquoi il existe peu de littérature technique sur l'apiculture qui soit exploitable sur large échelle. Ainsi, l'apiculture pratiquée en Europe dont le climat est tempéré, est très différente de celle pratiquée en Afrique tropicale – même si les abeilles mellifères appartiennent à la même espèce – *Apis mellifera* – et semblent identiques, leur biologie et leur comportement diffèrent en fait de manière significative.

RESSOURCES NÉCESSAIRES

Le Tableau 1 présente les nombreuses variables qui doivent être prises en compte pour pratiquer l'apiculture.

TABLEAU 1
Ressources nécessaires pour pratiquer l'apiculture

Ressources naturelles	
Abeilles	Les différentes espèces d'abeilles sont décrites dans le Chapitre 2.
Ressources végétales	Les différents types d'aliments des abeilles sont décrits dans le Chapitre 7. La valeur des abeilles pour la pollinisation est décrite dans le Chapitre 8.
Autres ressources naturelles	Les Chapitres 3 et 7 expliquent pourquoi il faut promouvoir l'apiculture au niveau environnemental.
Ressources humaines	
Compétences en matière d'apiculture	Les techniques de chasse au miel et apicoles sont décrites dans le Chapitre 5 et 6.
Valeur accordée aux différents produits issus des abeilles	Par exemple, certaines sociétés accordent davantage de valeur à un miel provenant d'un type spécifique d'abeille: cette question est abordée dans le Chapitre 9. La cire est décrite dans le Chapitre 10, et les autres produits dans le Chapitre 11.
Apithérapie	Certaines sociétés accordent une grande importance à l'apithérapie: voir Chapitre 12.
Connaissances en matière de fabrication et utilisation des produits secondaires	Différentes sociétés attribuent une valeur à différents produits et biens issus des abeilles: voir Chapitre 13.
Techniques d'emballage et de commercialisation	Décrites dans les Chapitres 9, 10, 11, 13 et 14.
Ressources sociales	
Moyens d'assistance des familles, amis, réseaux	Cela peut déterminer le type d'apiculture possible, voir Chapitre 4.
Membres de regroupements spécifiques	Les chasseurs de miel et les apiculteurs tirent largement profit des regroupements pour commercialiser leurs produits, voir Chapitre 14.
Accès à davantage de sociétés, d'information sur les marchés et résultats des recherches	Les évolutions des maladies des abeilles mellifères et du commerce mondial peuvent aujourd'hui affecter les apiculteurs du monde entier, qui doivent avoir accès aux informations les plus récentes. Voir Chapitres 9 et 15.
Ressources physiques	
Outils, équipement, bâtiments	Le Chapitre 5 discute des avantages et des coûts des différents équipements et infrastructures physiques nécessaires pour produire du miel.
Transport, routes	Ces facteurs peuvent déterminer l'accès au marché: Chapitre 14.
Ressources financières	
Liquidités pour acheter l'équipement et l'accès au crédit pour permettre aux groupes d'acheter du miel aux apiculteurs	Le Chapitre 5 décrit les différents équipements existants et le Chapitre 14 présente les besoins en crédit à des fins de commercialisation. Le Chapitre 16 liste les sources potentielles de soutien.

APICULTURE ET FORESTERIE

Les forêts fournissent d'excellentes ressources pour les abeilles et l'apiculture, et les abeilles sont une partie vitale des écosystèmes forestiers. Les espèces d'abeilles indigènes font partie des ressources naturelles de la forêt, et l'apiculture permet de les exploiter pour obtenir des produits de grande valeur,

sans nécessairement occasionner des dommages aux populations d'abeilles mellifères ni extraire d'autres produits que le miel et la cire. Des espèces d'abeilles mellifères exotiques ont parfois été introduites, par exemple dans les forêts tropicales d'Amérique du Sud, et constituent aujourd'hui des foyers de fortes populations d'abeilles mellifères africaines.

Les populations qui vivent en forêt ou près des forêts tropicales et des terres boisées figurent parmi les plus pauvres du monde et dépendent souvent des cultures sur brûlis pour se nourrir et du bois pour le combustible. Ces peuples seront les premiers à ressentir les conséquences de la déforestation: dégradation des sols et des ressources en eau, faible productivité agricole, manque de combustibles ligneux et inondations. Pour conserver les forêts, les populations locales doivent exploiter de manière durable ces sources d'aliments et de revenus sans endommager l'environnement. L'apiculture rentre parfaitement dans cette catégorie d'exploitation: l'apiculture pratiquée en forêt et qui utilise les ressources renouvelables disponibles localement est une activité respectueuse de l'environnement qui permet aux forêts et aux populations qui y vivent, de produire et de récolter des produits dont la qualité peut être reconnue au niveau mondial.

Si l'on travaille dans le domaine de la conservation des environnements naturels, on comprend bien que les habitats ne peuvent pas être protégés sans l'intérêt et l'implication des populations locales. L'apiculture offre un bon moyen de générer des revenus à partir des ressources naturelles sans les endommager. L'apiculture contribue au maintien de la biodiversité par la pollinisation. Lorsque les apiculteurs sont soutenus et ont accès aux bons marchés pour leurs produits, ils ont envie de soutenir les efforts locaux de conservation.

Les abeilles et les arbres sont interdépendants, et ont perfectionné leur relation durant plus de 50 millions d'années. Les abeilles constituent une ressource mondiale fantastique: elles sont essentielles pour notre environnement du fait qu'elles pollinisent les plantes à fleurs. Les abeilles soutiennent aussi notre agriculture en pollinisant les cultures et en augmentant donc les rendements des semences et des fruits, et nous fournissent du miel, de la cire et d'autres produits – sources d'aliment et de revenus de valeur.

Les arbres n'ont pas seulement besoin des abeilles pour leur propre reproduction, mais pour l'ensemble du système au sein duquel ils se développent. Plus les espèces de fruits et de semences sont nombreuses dans un système donné, plus importante est la biodiversité et plus grande est la capacité de développer la vie et d'améliorer les espèces.

BIENS CRÉÉS PAR L'APICULTURE

Alors que les produits issus des abeilles comme le miel et la cire sont biens connus, le principal service fourni par les abeilles – la pollinisation – reste mal apprécié et sous-estimé dans la majorité des pays. Aux Etats-Unis, les scientifiques ont essayé de mesurer la valeur des rendements accrus et la qualité des cultures obtenues grâce à la pollinisation des abeilles mellifères. En 2000, on a estimé la valeur de la pollinisation aux Etats-Unis à 14,6 milliards de $EU (Morse et Calderone, 2000). En juin 2002, des données ont été publiées sur l'effet bénéfique des abeilles mellifères pour la pollinisation du café: ainsi à Panama, la production de café s'est accrue de 50 pour cent (Roubik, 2002). Nous ne possédons pas encore de données démontrant les bénéfices des abeilles mellifères en matière de pollinisation de nombreuses cultures tropicales et il est impossible de donner une valeur économique aux effets de la pollinisation des abeilles mellifères des plantes locales et à leur contribution fondamentale au maintien de la biodiversité. D'autres ressources créées par l'apiculture comme le miel et la cire sont de loin beaucoup plus tangibles, mais leur valeur est bien moindre que les richesses créées suite à la pollinisation des plantes.

ENCADRÉ 2
Les dix bonnes raisons de pratiquer l'apiculture

1 Pollinisation

Les abeilles pollinisent les plantes à fleurs et contribuent donc au maintien de l'écosystème.

Les abeilles pollinisent les cultures.

2 Miel

Partout dans le monde, les personnes connaissent et aiment le miel, un aliment de forte valeur et une source de revenus.

3 Cire et autres produits

La cire, la propolis, le pollen et la gelée royale. Ces produits ont de nombreux usages et peuvent être utilisés pour générer des revenus.

4 Peu de ressources sont nécessaires

L'apiculture peut être pratiquée par tous, même par les personnes disposant de ressources minimes.

Les abeilles sont recueillies dans la nature.

Le matériel peut être fabriqué localement.

Les abeilles n'ont pas besoin de l'apiculteur pour se nourrir.

5 Posséder des terres n'est pas essentiel

Les ruches peuvent être placées sur n'importe quel terrain et l'apiculture ne nécessite pas des terres de qualité.

Les abeilles collectent le nectar et le pollen partout où elles peuvent le trouver ainsi les zones vierges, cultivées ou les friches à l'abandon ont toutes une valeur pour l'apiculture.

6 Sans les abeilles, le nectar et le pollen ne seraient pas récoltés

Le nectar et le pollen ne sont pas utilisés par les autres animaux: seules les abeilles récoltent ces ressources, aussi n'existe-t-il aucune compétition avec d'autres cultures.

Sans les abeilles, ces ressources à forte valeur ne pourraient pas être récoltées.

7 Différents secteurs et activités peuvent tirer profit d'une apiculture bien développée

D'autres secteurs profitent de l'apiculture au niveau local: ceux qui fabriquent et vendent les ruches et l'équipement nécessaire à l'apiculteur.

8 L'apiculture encourage la sensibilisation au niveau écologique

Les apiculteurs sont intéressés par la conservation de la nature en terme économique afin que fleurs et abeilles soient protégées.

9 Tout le monde peut pratiquer l'apiculture

Toute personne peut posséder des abeilles, sans limitation quelconque d'âge.

Les abeilles n'ont pas besoin de soins quotidiens et l'apiculture peut être pratiquée en parallèle lorsque les autres activités le permettent.

10 L'apiculture est une activité simple

L'apiculture génère des revenus sans détruire les habitats.

Encourager l'apiculture, favorise le maintien de la biodiversité.

2. DESCRIPTION DES DIFFÉRENTES ESPÈCES D'ABEILLES

Les abeilles élevées par les apiculteurs sont avant tout des animaux sauvages et ne sont pas domestiquées comme peuvent l'être d'autres espèces animales. Dans certaines zones, par exemple, en Europe et en Afrique, les abeilles utilisées par les apiculteurs sont des espèces indigènes et ceux-ci contribuent au maintien de la biodiversité en conservant les stocks d'abeilles en bonne santé. Jusque récemment, il était vrai de dire que toute abeille mellifère placée dans une ruche par un apiculteur était capable de survivre comme à l'état sauvage. Pourtant, ces dernières années, l'homme a répandu les ravageurs et les prédateurs des abeilles mellifères dans le monde entier, ce qui signifie que dans certaines régions, les populations d'abeilles mellifères indigènes ont été décimées et que les seules abeilles qui survivent actuellement sont celles qui sont élevées par les apiculteurs. Par exemple, en Europe, les colonies d'abeilles mellifères peuvent seulement survivre lorsque les apiculteurs contrôlent les niveaux d'acariens parasites *Varroa destructor* (qui proviennent d'Asie).

La chasse au miel ou pillage des nids d'abeilles mellifères sauvages pour récolter le miel et la cire est pratiquée dans le monde entier dans les régions où les colonies d'abeilles mellifères qui nidifient dans la nature sont encore abondantes. Malgré tout, durant des milliers d'années, on s'est rendu compte qu'il était beaucoup plus facile et plus pratique, d'obtenir du miel si les abeilles étaient encouragées à nicher à l'intérieur d'une ruche. L'apiculture couvre l'ensemble de ces différentes activités allant du pillage des nids d'abeilles sauvages pour récolter le miel et la cire, à l'apiculture plus 'conventionnelle', c'est-à-dire au fait de conserver et d'exploiter une colonie d'abeilles à l'intérieur d'une ruche fabriquée par l'homme.

LES DIFFÉRENTES ESPÈCES D'ABEILLES

En 1988, une abeille préservée dans de l'ambre provenant du New Jersey a été identifiée par les entomologistes nord-américains (Michener et Grimaldi, 1988). C'était une abeille ouvrière sans dard de l'espèce *Trigona prisca,* identique aux abeilles de l'espèce actuelle. L'ambre date de 80 millions d'années et nous savons donc que l'abeille d'aujourd'hui avait déjà évolué à cette époque. Il existe peut-être environ 30 000 espèces d'abeille: presque la moitié ont été depuis longtemps identifiées par les entomologistes. La majorité des espèces sont solitaires ce qui signifie que chaque abeille femelle fait son propre nid, dépose un œuf simple et nourrit la larve unique qu'elle développe. Quelques espèces montrent un niveau élevé de développement social et vivent ensemble au sein d'immenses colonies permanentes dirigées par une seule reine qui pond des œufs. Même si de nombreuses espèces d'abeilles collectent le nectar qu'elles transforment en miel et stockent comme source d'aliment, seules ces colonies nombreuses, formées par des espèces sociales, emmagasinent des quantités appréciables de miel. Seul un très petit nombre d'espèces – peut-être environ 30 – est exploité par les humains pour la production de miel.

Ces abeilles mellifères et abeilles sans dard sont les espèces qui ont été ou sont encore exploitées par l'homme plus ou moins intensément pour le miel qu'elles accumulent. Les hommes les ont exploité durant des milliers d'années: jusqu'à des siècles récents, le miel constituait le produit de base le plus répandu pour sucrer les aliments. Il existe aussi quelques très rares cas de nids de bourdons qui sont pillés pour le miel. Bien sûr, le reste des 30 000 espèces d'abeilles sont aussi des pollinisateurs des plantes, absolument vitales pour le maintien de la biodiversité et certaines de ces espèces sont exploitées commercialement à cette fin.

TAXONOMIE DES ABEILLES

Voici une présentation de la taxonomie actuelle des abeilles selon Michener (2000): toutes les espèces d'abeilles sont regroupées et classées en sept principales familles et une de ces familles est la famille des

Apidae. Les Apidae ont trois sous-familles: Xylocopinae, Nomadinae et Apinae. La sous-famille Apinae possède 19 tribus incluant les Apini (les abeilles mellifères), les Mélipones (incluant les abeilles sans dard), et les Bombini (incluant les bourdons). La tribu des mélipones est constituée d'abeilles sans dard présentes dans les régions tropicales et subtropicales du monde entier (voir Chapitre 6).

La tribu Apini possède juste un genre, *Apis* et constitue la véritable abeille mellifère. Comme la Mélipone, c'est une abeille sociale qui établit des colonies permanentes. Ce sont ces abeilles au comportement social, qui stockent des quantités significatives de miel pour que la colonie survive aux périodes mortes, qui ont été et sont encore exploitées par les sociétés humaines pour leurs réserves de miel.

ABEILLES MELLIFÈRES

Il existe très peu d'espèces d'abeilles mellifères. La majorité des manuels d'apiculture déclarent encore qu'il existe seulement quatre espèces: *Apis mellifera, Apis cerana, Apis florea* et *Apis dorsata* (Ruttner, 1988). L'abeille mellifère fait partie des espèces les plus étudiées, en dehors de l'espèce humaine, même si les recherches sont seulement presque entièrement réalisées sur l'abeille mellifère européenne *Apis mellifera*. Curieusement, toutefois, c'est seulement durant ces 15 dernières années environ que de 'nouvelles' espèces d'abeilles mellifères ont été identifiées par les scientifiques et Michener a nommé 11 espèces du genre *Apis* qui s'établissent ainsi:

Apis andreniformis
Apis binghami
Apis breviligula
Apis cerana
Apis dorsata
Apis florea
Apis koschevnikovi
Apis laboriosa
Apis mellifera
Apis nigrocincta
Apis nuluensis

Ces 11 espèces d'abeilles mellifères nidifient selon une ou deux manières et ce mode de nidification détermine si oui ou non les abeilles supporteront d'être placées dans des ruches fabriquées par l'homme. Certaines espèces font des nids constitués d'une série de rayons parallèles, alors que d'autres espèces nidifient dans un simple rayon. Les espèces qui construisent une série de rayons parallèles, nidifient normalement dans les cavités, et ce comportement leur permet de faire leur nid dans des boîtes ou ruches réalisées par l'homme, ce qui élargit donc les possibilités de conservation et d'élevage de ces abeilles.

TABLEAU 2
Types de nid des espèces d'abeilles mellifères

Espèces d'abeilles mellifères dont le nid se compose de multiples rayons (abeilles mellifères nidifiant dans des infractuosités)	**Espèces d'abeilles mellifères dont le nid se compose d'un seul rayon**
Apis cerana	*Apis andreniformis*
Apis koschevnikovi	*Apis binghami*
Apis mellifera	*Apis breviligula*
Apis nigrocincta	*Apis dorsata*
Apis nuluensis	*Apis florea*
	Apis laboriosa

Les espèces qui construisent des nids composés d'un seul rayon nidifient habituellement en milieu ouvert. Elles ne peuvent pas être placées dans des ruches et ce comportement de nidifier à partir d'un

seul rayon ne permet pas de pratiquer l'apiculture, même si le miel et les autres ressources produites par ces espèces sont récoltés par certaines sociétés.

Espèces d'abeilles mellifères dont le nid se compose de multiples rayons

Apis mellifera
Apis mellifera est aussi appelée abeille domestique, abeille européenne, abeille domestique de l'ouest et abeille mellifère occidentale. La plupart des études standards sur l'apiculture évoquent seulement *Apis mellifera* (même si elles ne le précisent pas nommément).

Apis mellifera est une abeille indigène d'Afrique, de l'Europe et du Moyen-Orient. Elle a été introduite en Amérique, en Asie australe et dans la plupart des autres parties du monde. Aujourd'hui, l'Argentine, la Chine et le Mexique possèdent la plus grande industrie de miel du monde, et toutes sont basées sur l'abeille mellifère introduite *Apis mellifera*.

Il existe de nombreuses races différentes d'*Apis mellifera*, certaines des zones tropicales, d'autres des zones tempérées. Les abeilles mellifères africanisées d'Amérique du Sud et d'Amérique centrale proviennent de l'*Apis mellifera* d'Afrique tropicale. Les abeilles et colonies des différentes races d'*Apis mellifera* ont toutes des tailles différentes. Généralement, *Apis mellifera* est vue comme une abeille de taille moyenne alors que les autres espèces sont jugées comme «grandes» ou «petites».

Apis mellifera construit normalement son nid dans un espace clos. Le nid consiste en une série de rayons parallèles normalement occupés par 30 000 à 100 000 abeilles mellifères dans une colonie.

Apis cerana
L'autre nom utilisé pour l'*Apis cerana* est l'abeille domestique asiatique parfois incorrectement nommée *Apis indica*. *Apis cerana* est une abeille indigène de l'Asie, présente dans la zone qui s'étend entre l'Afghanistan et le Japon, mais elle se trouve aussi en Russie et en Chine du nord jusqu'au sud de l'Indonésie. *Apis cerana* a récemment été introduite en Papouasie-Nouvelle-Guinée. *Apis cerana* construit sont nid dans les cavités, son nid consistant en une série de rayons parallèles, de même type que ceux d'*Apis mellifera*. Comme *Apis mellifera*, *Apis cerana* est présente sur une large zone et sa taille varie selon l'espèce: les races tropicales sont de plus petite taille comme leurs colonies. Il existe de très nombreuses races différentes d'*Apis cerana*, comme on peut s'y attendre vu les nombreux types d'habitats qu'elles occupent des régions tempérées de montagne aux îles tropicales.

Apis koschevnikovi
Cette espèce d'abeille mellifère a seulement été identifiée à Sabah, en Malaisie au nord de Bornéo. Connue au niveau local comme l'abeille rouge, cette espèce a été appelée durant une courte période *Apis vechti*. Cette abeille est légèrement plus grande que l'*Apis cerana* présente sur les mêmes sites et leurs nids sont de la même taille et construits de manière identique. Elles sont connues localement comme abeilles rouges du fait de leur couleur rougeâtre lorsqu'elle s'agglutinent.

Apis nigrocincta* et *Apis nuluensis
Apis nigrocincta a seulement été identifiée au Sulawesi en Indonésie (Otis, 1996), et *Apis nuluensis* à Bornéo. Elles nidifient de la même manière que les abeilles *Apis cerana* et *Apis koschevnikovi,* décrites ci-dessus.

Espèces mellifères dont le nid est composé d'un rayon simple

Apis andreniformis et *Apis florea*
Il existe des abeilles de très petite taille et leur nid, composé d'un seul rayon, est aussi minuscule: il ne dépasse souvent pas les 150 à 200 cm de largeur. Parmi les autres noms qui lui sont attribués, on trouve la petite abeille mellifère et parfois (de manière incorrecte) l'abeille mellifère naine. Ces espèces d'abeilles construisent un nid composé d'un seul rayon, normalement placé assez bas dans les fourrés, ou à découvert, suspendu à une branche ou (pour *Apis florea*) à la surface de rochers. *Apis andreniformis* a été identifiée dans le sud-est de l'Asie, à Bornéo, aux Philippines et au sud de la péninsule chinoise alors qu'*Apis florea* est endémique à la République d'Oman et au sud-est asiatique jusqu'à certaines îles de l'Indonésie et des Philippines. En 1985, elle a été identifiée au Soudan et plus tard en Iraq. Cependant, c'est seulement récemment qu'*Apis andreniformis* a été identifiée et certaines signalations d'*Apis florea* peuvent avoir été confondues avec *Apis andreniformis.*

Apis dorsata
Les autres noms d'*Apis dorsata* sont l'abeille des rochers, l'abeille mellifère géante ou l'abeille des falaises. Sur la partie ouest de sa zone de distribution, *Apis dorsata* s'étend seulement jusqu'en Afghanistan et vers le sud-est, jusqu'à l'est de Bali. Au nord, la limite de sa distribution est l'Himalaya. Il a été démontré au niveau morphométrique et génétique pour de nombreuses sous-espèces d'*Apis dorsata,* qu'elles peuvent éventuellement constituer des espèces différentes. Les abeilles *Apis dorsata* sont de grande taille et leur nid consiste en un seul grand rayon suspendu à une branche, à une falaise ou à la façade d'un bâtiment.

Apis binghami et *Apis breviligula*
Apis binghami se trouve dans les Sulawesi en Indonésie, et *Apis breviligula* aux Philippines. Maa (1953) a été le premier a les classer en tant qu'espèces différentes même si, ensuite, d'autres auteurs ont continué à les considérer comme appartenant toutes à la même espèce *Apis dorsata.* Récemment, avec les analyses génétiques qui permettent d'accroître notre compréhension de la grande diversité des espèces *Apis dorsata,* ces deux dernières sont aussi considérées comme des espèces différentes.

Apis laboriosa
Apis laboriosa est la plus grosse abeille mellifère. Elle est présente dans l'Himalaya (Népal, Bhoutan, et Chine) à des altitudes plus élevées que celles d'*Apis dorsata*. *Apis laboriosa* nidifie de la même manière qu'*Apis dorsata*, mais les colonies d'*Apis laboriosa* se trouvent normalement disposées en grappe, avec parfois plus de 100 rayons suspendus sur une falaise, très proches les uns des autres même si *Apis dorsata* peut aussi faire son nid de cette manière.

ESPÈCES D'ABEILLES UTILISÉES POUR L'APICULTURE

Les abeilles mellifères les plus largement utilisées pour l'apiculture sont des races européennes d'*Apis mellifera*, des espèces d'abeilles mellifères qui proviennent aussi d'Afrique et du Moyen-Orient. Aucune espèce d'abeille mellifère n'était présente à l'état naturel en Amérique, en Australie, en Nouvelle-Zélande ou dans les îles du Pacifique: les abeilles européennes ont été introduites dans ces régions lors des quatre siècles derniers. Durant ces 30 dernières années, les abeilles européennes ont aussi été introduites dans la majorité des pays asiatiques. Dans les pays industrialisés, toute la technologie en matière d'apiculture a été développée pour l'utilisation des abeilles mellifères européennes et la majorité des études sur l'apiculture et la recherche se réfèrent seulement à cette abeille.

D'autres espèces d'abeilles mellifères sont aussi exploitées par les hommes pour leur miel. Même si les espèces qui nichent dans des cavités peuvent être placées dans des ruches et exploitées selon les pratiques apicoles habituelles, dans certains pays, les colonies d'abeilles sauvages sont encore recherchées par les chasseurs de miel.

Les espèces dont le nid est composé d'un seul rayon ne peuvent pas être placées dans des ruches faisant que seules les colonies qui nidifient dans la nature sont exploitées par les chasseurs de miel. Il existe bien sûr des exceptions: *Apis florea* est utilisée par les apiculteurs de la République d'Oman (Dutton, 1982), et dans plusieurs pays d'Asie, *Apis dorsata* est relativement utilisée par exemple, en Inde (Mahindre, 2004) et au Vietnam (Mulder *et al.*, 2001). Vous trouverez plus d'information à ce sujet dans le Chapitre 5.

DIFFÉRENCES ENTRE LES RACES D'ABEILLES MELLIFÈRES DES ZONES TROPICALES ET ZONES TEMPÉRÉES

Les races européennes d'*Apis mellifera* ont évolué dans des climats tempérés avec des hivers longs et froids durant lesquels peu de plantes fleurissent ou sans aucune fleur du tout. Elles stockent le miel pour constituer une réserve de nourriture pour survivre à cette période hivernale durant laquelle il y a peu d'aliment disponible. A part pour essaimer (la reproduction de la colonie), elles restent dans la ruche parce qu'elles ne pourraient pas survivre si elles quittaient la ruche à la recherche d'un nouveau site de nidification. Au contraire, toutes les races et espèces d'abeilles mellifères tropicales peuvent abandonner leur nid ou leur ruche si elles sont dérangées du fait que dans les tropiques, elles peuvent survivre. Dans certaines régions, les colonies d'abeilles mellifères tropicales migrent chaque saison. Ce sont des facteurs cruciaux rendant la gestion des abeilles mellifères tropicales différente de celles des zones tempérées.

TABLEAU 3
Espèces d'abeilles mellifères: distribution des abeilles indigènes

Région	Espèces d'abeilles mellifères indigènes	Espèces d'abeilles mellifères introduites
AFRIQUE	*Apis mellifera*	*Apis florea* introduite au Soudan, 1985
ASIE*	*Apis andreniformis* *Apis binghami* *Apis breviligula* *Apis cerana* *Apis dorsata* *Apis florea* *Apis laboriosa* *Apis koschevnikovi* *Apis nigrocincta* *Apis nuluensis*	*Apis mellifera*
ASIE AUSTRALE	Abeilles mellifères non indigènes	*Apis mellifera* *Apis cerana* a été introduite en Papouasie-Nouvelle-Guinée
EUROPE	*Apis mellifera*	
MOYEN-ORIENT	*Apis mellifera* *Apis florea*	
AMÉRIQUES	Abeilles mellifères non indigènes	*Apis mellifera*

* Pas toutes ces espèces sont indigènes dans les pays d'Asie.

AFRIQUE

Les abeilles mellifères *Apis mellifera* sont originaires de l'Afrique. Il existe de nombreuses races différentes d'abeilles africaines: voir Ruttner (1998) pour plus d'information. Les espèces d'abeille présentes en Afrique du Sud sont de la race *Apis mellifera* capensis, une race d'abeille à la biologie et au comportement unique (voir ci-dessous). Les races d'*Apis mellifera* sont légèrement plus petites que les races européennes d'*Apis mellifera* et leurs biologie et comportement sont différents: elles sont plus promptes à quitter la ruche et à se défendre. Dans de nombreux pays africains, l'apiculture locale est pratiquée dans des bûches ou des ruches fabriquées à partir d'écorce, de paniers ou dans des ruches en argile qui sont placées dans les arbres. Lorsque les abeilles sont prêtes à essaimer et migrer, cela peut constituer une bonne stratégie apicole d'utiliser un grand nombre de ruches à faible coût. Cela signifie que l'apiculteur peut disposer de nombreuses ruches et accepte que certaines d'entre elles restent inoccupées à certaines périodes. Dans toute l'Afrique, on pratique la chasse au miel des nids sauvages partout où il reste des ressources naturelles suffisantes. Les abeilles sans dard sont aussi présentes dans toute l'Afrique tropicale et australe.

ENCADRÉ 3
Apis mellifera capensis

Apis mellifera capensis, connue comme l'abeille mellifère du Cap, est une race d'*Apis mellifera* dont la distribution naturelle est confinée au sud de la pointe de l'Afrique et à la biologie unique et très complexe qui a seulement récemment été découverte. La caractéristique unique d'*Apis mellifera capensis* est que cette ouvrière, ne possédant aucun site de reproduction, peut pondre des œufs diploïdes donnant naissance à des femelles. Cette biologie est inconnue chez les autres espèces et races d'abeilles pour qui le rôle normal des ouvrières est de pondre seulement des haploïdes, les œufs mâles qui donnent les faux-bourdon.

Le déplacement récent (1990) de ces abeilles par les apiculteurs du sud au nord de l'Afrique du Sud a entraîné de nombreux décès dans les colonies d'abeilles mellifères africaines (*Apis mellifera scutellata*). Les ouvrières de l'espèce *Apis mellifera capensis* ont pénétré les colonies de *scutellata* et cela a rapidement conduit à la destruction et à la mort des colonies. Il semble que les œufs entreposés par les abeilles *Apis mellifera capensis* qui ont fui, ont été tués par d'autres ouvrières, comme cela a normalement lieu, puis la colonie a été vaincue. La propagation de cette abeille *Apis mellifera capensis* en Afrique du Sud, associée à l'introduction récente de l'acarien *Varroa,* a sévèrement entamé le secteur apicole d'Afrique du Sud et ces problèmes pourraient éventuellement affecter les abeilles et l'apiculture dans toute l'Afrique.

ASIE

Au moins huit espèces d'abeilles mellifères dont la biologie et le comportement diffèrent, sont présentes à l'état naturel en Asie. Certaines de ces espèces d'abeilles construisent leur nid dans un seul rayon dans les arbres, ou dans les falaises et de nombreuses méthodes ont été développées par les sociétés humaines pour leur exploitation.

Par exemple, l'abeille mellifère géante *Apis dorsata*, suspend ses larges rayons (souvent d'un mètre de diamètre) dans les branches des arbres et les saillies en surplomb dans les rochers ou les bâtiments. On peut récolter leur miel en pillant leurs colonies et cette activité est connue comme la chasse au miel. Dans toute l'Asie, de l'ethnie Gurung de l'Himalaya, aux habitants des mangroves des Sunderbans du Bangladesh, les populations des forêts ombrophiles de Malaisie, les peuples qui vivent dans les deltas des rivières du sud du Vietnam, quelque soit le site où l'abeille mellifère géante est présente, chassent le miel selon leurs propres coutumes pour exploiter ces abeilles (voir Chapitre 5).

Apis cerana est connue comme l'abeille domestique asiatique du fait que comme l'*Apis mellifera* européenne, elle peut être placée et élevée dans des ruches. Les ruches à cadres mobiles et à rayons mobiles (à rayons supérieurs) ont tout d'abord été développées pour *Apis cerana* et les autres abeilles qui font leur nid dans des cavités.

Les abeilles sans dard sont aussi présentes dans toute l'Asie tropicale et australe.

L'abeille européenne *Apis mellifera* a été introduite dans la plupart des régions asiatiques comme le présente le Tableau 4 et cette espèce exotique peut maintenant constituer l'espèce d'abeille domestique prédominante, présente en Chine, au Japon, en Thaïlande et encore d'autres pays d'Asie.

TABLEAU 4
Nombre de colonies d'*Apis mellifera* en Asie

	1984	1994	2004		1984	1994	2004
Afghanistan	20 000	?		**Japon**	284 000	225 000	
Bangladesh	0	?		**Malaisie**	<500	Présentes	
Bhoutan	0	50		**Népal**	2	1 000+	
Bruneï	?	0		**Pakistan**	1 000	14 000	
Burma	2 000	2 000+	5 000	**Philippines**	2 000	6 000	
Cambodge	?	?		**Singapour**	?	Présentes	
Chine	4 000 000	6 800 000		**Corée du Sud**	280 000	300 000	790 000
Hong Kong	?	100+		**Sri Lanka**	4	Non autorisées	
Inde	3 000	80 000		**Thaïlande**	30 000	100 000	300 000
Indonésie	1 000	31 000		**Vietnam**	16 000	70 000	470 000
Laos	?	Présentes					

ÎLES DE L'AUSTRALIE-ASIE ET DE L'OCÉAN DU PACIFIQUE

Il n'existe pas d'abeilles mellifères indigènes dans cette région même si traditionnellement on récolte du miel des espèces indigènes d'abeilles sans dard. Les races européennes d'*Apis mellifera* ont donc été largement introduites et sont utilisées pour l'apiculture. *Apis cerana* a été introduite en Papouasie-Nouvelle-Guinée au début des années 2000.

CARAÏBE

Même si des abeilles sans dard indigènes sont présentes dans la zone des Caraïbes, aucune abeille mellifère n'est présente à l'état naturel sur ces îles. Les *Apis mellifera,* d'origine européenne, ont pour la majorité d'entre elles été introduites et l'industrie apicole s'est développée à partir des méthodes européennes. Avec l'expansion rapide des maladies des abeilles mellifères dans le monde, il est très important que ces îles s'efforcent de conserver des stocks d'abeilles non contaminés. Les apiculteurs de la Caraïbe doivent surveiller les abeilles africanisées qui sont déjà arrivées à Trinidad.

EUROPE

Apis mellifera est l'abeille mellifère indigène d'Europe et il existe de nombreuses races différentes d'abeilles. Consulter Ruttner (1988) pour une présentation détaillée sur ce sujet. Durant le 20ème siècle, les abeilles ont été transportées par les apiculteurs d'une région à l'autre et de nombreuses hybridations ont eu lieu. Aujourd'hui, on s'intéresse davantage à identifier et préserver les races indigènes d'abeilles qui sont maintenant appréciées pour leur parfaite adaptation à chaque zone. Par exemple, on trouve en Slovénie, l'abeille carniolienne indigène *mellifera carnica*, connue comme l'abeille «sivka» ce qui signifie «grizzly» ce nom lui ayant été donné en raison de ses poils gris clairs le long des flancs de son abdomen, qui est appréciée par les apiculteurs pour ses caractéristiques de douceur et de diligence. Vu son comportement, les populations ont commencé à les placer dans des ruches proches des habitations. La nouvelle du caractère doux de cette abeille grise s'est rapidement répandue à d'autres pays à la fin du 19ème siècle; c'était le début d'un énorme commerce d'abeilles vivantes et d'essaims puis de reines carnioliennes par la suite. Jusqu'au début de la Première Guerre mondiale, des commerçants slovènes spécialisés ont exporté des dizaines de milliers de colonies d'abeilles et dans de nombreux endroits, elles ont complètement remplacé l'abeille noire indigène. Aujourd'hui, les éleveurs de reines qui ont approximativement vendu 40 000 reines, avant tout aux pays d'Europe centrale et de l'Est et dont les exportations augmentent chaque année, continuent à pratiquer cette activité. La Slovénie est entrée dans l'Union européenne en mai 2004 et son secteur apicole était bien préparé et doté d'une législation pour la «marque déposée carniolienne authentique» afin de commercialiser le matériel génétique de l'abeille carnolienne indigène et mettre en place une réserve bien organisée pour les abeilles indigènes.

Apis mellifera carnica est aussi utilisée avec succcès dans les régions qui avoisinent l'Autriche et la Croatie ainsi qu'en Europe Centrale et de l'Est. Cette espèce d'abeille est bien adaptée au climat et aux types d'aliments disponibles dans ces pays. Elle tolère les conditions locales: le froid, des hivers avec de la neige, des pluies fréquentes et des étés venteux et fait une bonne utilisation de la nourriture disponible. Une de ses caractéristiques avantageuses est qu'elle trouve et récolte le miellat des épicéas et des sapins. Presque 60 pour cent du couvert forestier restant de la Slovénie est peuplé de conifères mixtes et de forêts décidues offrant une riche alimentation aux abeilles. Les arbres les plus importants pour la production de miel sont le sapin et l'épicéa, suivis du châtaignier, tilleul, sycomore et du merisier ou cerisier sauvage.

ENCADRÉ 4
Sauver les abeilles indigènes d'Europe[1]

Une des dernières populations d'abeilles mellifères européennes restantes Apis mellifera mellifera est menacée. Ce sont les abeilles noires de l'île danoise de Læsø, une île isolée qui touche l'ouest de la Suède dans la mer de Kettegat. En 1992, le Danemark a signé la Convention de Rio sur la diversité biologique et une loi a été passée concernant l'île de Læsø pour la transformer en zone protégée où seule l'apiculture avec l'abeille noire serait permise. Après cela, les apiculteurs qui possédaient d'autres abeilles ont réclamé une compensation qui, par la suite, toutefois, n'a pas abouti. Ils ont aussi présenté un recours à la Cour européenne du Luxembourg, mais sans résultat. La Cour européenne a réglementé la préservation de l'abeille noire de Læsø en stipulant que c'était une obligation du gouvernement danois et qu'aucune autre race d'abeille ne pouvait être tolérée. Aujourd'hui, à Læsø, il existe environ 30 apiculteurs qui exploitent l'abeille noire et seuls quelques-uns continuent à lutter contre l'interdiction et utilisent illégalement d'autres abeilles et importent même des abeilles. Cela a conduit à l'introduction des acariens Varroa et Acarapis.
Ironiquement, c'est seulement en septembre 2004 que la SICCAM (l'Organisation internationale pour la préservation des abeilles noires du nord de l'Europe) a tenu sa conférence bi-annuelle à Læsø, pour porter l'attention sur le besoin de protéger cette population spéciale d'abeille. La SICCAM a passé une résolution appelant à une population unique d'abeilles pour recevoir la protection voulue.
Aujourd'hui, toutefois, le Ministre danois de l'agriculture et de l'alimentation Hans Christian Schmidt a décidé que c'était dans l'intérêt de la liberté humaine que le petit groupe d'apiculteurs qui le réclame, puisse élever d'autres races d'abeilles sur l'île et que seule une petite partie de l'île devrait constituer une aire protégée pour l'Abeille noire. L'île de Læsø faisant 25 km de long, tout apiculteur pourra donc comprendre qu'il n'est pas possible de garder les populations d'abeilles séparées.
Parallèlement, la Fédération danoise des apiculteurs a eu des difficultés à protéger l'abeille noire, d'autant que les propres subventions gouvernementales sont menacées.
La majorité des apiculteurs du Danemark veulent que les abeilles noires de Læsø soient protégées. Ces abeilles constituent une ressource précieuse et pas seulement pour le Danemark mais aussi au niveau mondial.

AMÉRIQUES

Il n'y a pas d'abeilles mellifères indigènes en Amérique, cependant, leur niche écologique a été occupée par de nombreuses espèces différentes d'abeilles sans dard qui, dans certaines zones, sont encore exploitées pour leur miel qui a une valeur spéciale pour ses propriétés médicinales. Ne connaissant rien à ces abeilles indigènes, les colonisateurs européens ont dès le début emporté des abeilles européennes avec eux et une industrie apicole s'est développée à partir de cette abeille. En 1956, certaines abeilles tropicales, l'abeille africaine *Apis mellifera*, a été introduite au Brésil. Ces abeilles ont survécu beaucoup mieux dans la zone tropicale du Brésil que leurs prédécessrices européennes *Apis mellifera*. Ces abeilles 'africanisées' (surnommées 'abeilles tueuses' par les médias) se sont étendues à toutes les zones tropicales de l'Amérique du Sud et centrale et sont maintenant présentes au sud des Etats-Unis. Au Brésil et dans les pays alentours, les apiculteurs ont développé de nouvelles méthodes de gestion et tirent maintenant des revenus importants de ces abeilles.

PROCHE ORIENT

Apis mellifera est aussi une abeille indigène du Proche-Orient et comme partout, il existe des races indigènes d'*Apis mellifera* qui ont leurs propres caractéristiques très bien adaptées aux conditions locales. Les races présentes au Proche-Orient sont entre autres *Apis mellifera syriaca* et *Apis mellifera yemenitica*, des races du désert qui survivent aux conditions de fortes chaleurs et d'aridité. *Apis florea* est aussi présente dans certains pays du Moyen-Orient et son miel est vendu très cher, s'échangeant souvent à plus de 100 $EU le kg.

1 Bradbear, 2005.

PROBLÈMES AVEC L'INTRODUCTION DES ESPÈCES ET DES RACES EXOTIQUES D'ABEILLES

Durant le 20ème siècle, les apiculteurs voyaient les abeilles des autres pays comme plus prolifiques, plus douces, plus résistantes aux maladies, moins enclines à essaimer, plus jaunes et plus noires – on le sait, le jardin d'autrui est toujours plus vert. En fait, de nombreux apiculteurs pensent toujours de cette manière ce qui a entraîné les catastrophes de ces dernières années, avec des races d'abeilles ou des maladies et parasites des abeilles mellifères qui se sont répandues dans le monde entier avec des conséquences terribles pour l'industrie apicole et les populations indigènes d'abeilles de nombreux pays. La seule cause en est les déplacements des colonies d'abeilles par les hommes.

Par exemple, l'acarien *Varroa destructor* est un parasite 'naturel' de l'abeille mellifère asiatique qui survit malgré sa présence. Toutefois, lorsque des races spécifiques d'acariens sont introduites dans les ruches d'abeilles mellifères européennes *Apis mellifera* (l'abeille utilisée pour produire du miel dans la majorité des pays industrialisés), la colonie entière sera décimée si l'apiculteur n'intervient pas. Ces acariens ont aujourd'hui été introduits dans de nombreux pays qui pratiquent l'apiculture. Ainsi, la majorité des populations d'abeilles mellifères sauvages à travers l'Europe ont été tuées durant les 20 dernières années environ. Les acariens sont devenus résistants aux produits utilisés et des recherches sont actuellement entreprises dans de nombreux pays pour trouver de meilleures méthodes de lutte intégrée ou des variétés d'abeilles résistantes au stress.

Récemment, un autre prédateur, le petit coléoptère des ruches, *Aethina tumida*, s'est répandu en Afrique (où il constitue un fléau relativement peu dangereux pour les abeilles) dans les colonies d'abeilles mellifères des Etats-Unis, et a détruit les colonies d'abeilles mellifères européennes.

L'introduction des abeilles africaines en Amérique du Sud a tout d'abord été vue comme une catastrophe du fait que les nouvelles abeilles africaines introduites survivaient très bien dans leur nouvel habitat et que leur population croissait rapidement à travers l'Amérique du Sud et centrale, remplaçant les populations existantes d'abeilles mellifères européennes, moins bien adaptées à l'environnement tropical. Toutefois, aujourd'hui, on voit cet événement incroyable et dramatique à une lumière plus favorable vu que l'industrie apicole s'est s'adaptée aux abeilles africaines. Selon le chercheur brésilien, le Professeur Warwick Kerr, qui a introduit l'abeille africaine, et rétrospectivement, cela aurait été plus avisé de centrer ses efforts sur l'abeille sans dard indigène d'Amérique (Bradbear, 1993).

Les abeilles mellifères et l'équipement apicole ne doivent jamais être déplacés d'une zone à l'autre sans l'avis d'un expert sur les conséquences possibles. Seules très peu de régions n'ont pas été touchées par les maladies des abeilles mellifères et elles se trouvent en majorité dans des pays en développement. Cela peut être très avantageux pour ces pays de conserver leurs stocks d'abeilles mellifères non contaminés: ils pourront ainsi être amenés dans le futur à vendre leurs abeilles non contaminées ou les reines saines, et ils pourront aussi produire du miel biologique et de la cire moins chers et plus facilement.

LA CONSERVATION DES ESPÈCES ET DES RACES INDIGÈNES D'ABEILLES MELLIFÈRES

La globalisation a lieu au niveau de l'apiculture comme dans tous les autres secteurs. L'apiculture pratiquée avec les races d'abeilles mellifères européennes utilisant différentes technologies s'est répandue dans le monde entier. On ne connaît pas encore les conséquences de la compétition entre les espèces et les races d'abeilles mellifères introduites (exotiques) et indigènes.

3. IMPORTANCE DES ABEILLES DANS LA NATURE

LES ABEILLES FONT PARTIE DES ÉCOSYSTÈMES

Les pollinisateurs influencent fortement les relations écologiques, la conservation des écosystèmes et la stabilité, la variation génétique dans la communauté des plantes, la diversité florale, la spécialisation et l'évolution. Les abeilles jouent un rôle important mais ce rôle est peu reconnu dans la majorité des écosystèmes terrestres recouverts d'une végétation durant au moins 3 à 4 mois de l'année. Dans les forêts tropicales, les terres boisées de savane, la mangrove, et les forêts tempérées décidues de nombreuses espèces de plantes et d'animaux ne pourraient pas survivre si les abeilles n'existaient pas. La production de graines, noix, baies et fruits dépend en effet fortement de la pollinisation des insectes et parmi les insectes pollinisateurs, les abeilles figurent parmi les principaux pollinisateurs. Dans les forêts ombrophiles, en particulier les forêts d'altitude où il fait trop froid pour la plupart des abeilles, les autres pollinisateurs comme les chauves-souris et les oiseaux, jouent un plus grand rôle dans la pollinisation des plantes. Dans les zones cultivées, les abeilles sont nécessaires pour la pollinisation de nombreuses cultures (voir Chapitre 7), et pour le maintien de la biodiversité dans les 'îlots' non cultivés. Le principal rôle des abeilles dans les différents écosystèmes est leur activité de pollinisation. D'autres espèces animales sont liées aux abeilles: de celles qui mangent le couvain ou le miel, le pollen ou la cire, aux parasites des abeilles ou simplement parce que ces espèces vivent dans le nid des abeilles.

QU'EST-CE QUE LA POLLINISATION?

La pollinisation est le transfert du pollen des anthères (la partie mâle de la fleur) aux stigmates (la partie femelle de la fleur). Certaines plantes peuvent se polliniser elles-mêmes: dans ce cas, le pollen passe de l'anthère au stigmate au sein de la même fleur et prend le nom d'*auto-pollinisation*. D'autres plantes ont besoin du pollen qui doit être transféré entre les différentes fleurs ou différentes parties de la plante. C'est la *pollinisation croisée*. De nombreuses plantes peuvent être pollinisées des deux manières. Les plantes peuvent être pollinisées par le vent ou par les animaux.

Certaines plantes possèdent seulement un mode de pollinisation alors que d'autres utilisent plusieurs méthodes à la fois. La pollinisation par les animaux (*zoophilie*) sous les tropiques est encore mal connue et davantage d'études et de recherches doivent été réalisées dans ce domaine. Plusieurs facteurs peuvent être utilisés pour détecter si une fleur est pollinisée par les abeilles, les mouches, les coléoptères, les guêpes, les papillons, les acariens, les thrips, les oiseaux, les chauves-souris, les marsupiaux, les limaces ou les rongeurs. Les fleurs pollinisées par les abeilles s'ouvrent le plus souvent dans la journée, elles peuvent avoir différentes couleurs mais sont rarement rouges. L'odeur des fleurs pollinisées durant la journée tend à être moins forte que les fleurs pollinisées durant la nuit, le plus souvent par les chauves-souris ou les papillons de nuit. Les fleurs pollinisées par les abeilles mellifères ont des tubes de nectar qui ne dépassent pas les 2 cm de long. Elles ont des censeurs qui les guident jusqu'au nectar (conduisant directement les abeilles au nectar) et souvent un endroit pour que les abeilles puissent se poser. Les abeilles sont particulièrement attirées par les fleurs blanches, bleues et jaunes. Les plantes pollinisées par les insectes sont appelées «entomophiles», et les insectes sont généralement les pollinisateurs les plus importants.

L'ACTIVITÉ DE POLLINISATION DES ABEILLES

Si nous observons de nombreuses fleurs pleines de couleurs et à l'apparence distincte, nous ne devons pas oublier qu'elles se sont développées en fonction d'une adaptation aux abeilles et aux autres pollinisateurs et non pour être agréables aux humains! Les abeilles et la plupart des plantes à fleurs ont développé une

interdépendance complexe durant des millions d'années. On estime que 80 pour cent des plantes à fleurs sont entomophiles, c'est-à-dire qu'elles dépendent plus ou moins de la pollinisation des insectes pour se reproduire et il a été estimé que la moitié des pollinisateurs des plantes tropicales sont des abeilles.

L'efficacité des abeilles mellifères est due à leur grand nombre, leur physique et leur comportement alimentaire sur une seule espèce de plante à la fois. Les abeilles doivent trouver leur nourriture dans les fleurs, que cela soit le nectar ou le pollen. Le nectar est produit pour attirer les abeilles. Le pollen attire aussi les abeilles mais il a une autre fonction: il est produit pour assurer la nouvelle génération de plantes. Les fleurs pollinisées par les abeilles ont évolué de manière à ce qu'une abeille qui la visite doive se frotter contre les anthères de la fleur qui portent le pollen ou bien il existe un mécanisme spécial pour déclencher les anthères afin qu'elles libèrent le pollen pour couvrir l'abeille de pollen. Comparés aux autres insectes, les abeilles sont extrêmement velues. Chaque poil a une structure branchue qui le rend très efficace pour recueillir le pollen.

Lorsqu'elle vole vers une autre fleur, l'abeille mellifère se frottera et déplacera de nombreux grains de pollen pour les recueillir dans sa corbeille à pollen grâce aux poils raides de ses pattes arrières. Certains grains de pollen sont si secs qu'ils ne peuvent pas être rassemblés en boulette. Pour empêcher la chute du pollen durant le vol, l'abeille régurgite le nectar et le mélange avec le pollen. Cela donne le goût sucré des boulettes de pollen récoltées par les abeilles. Cela assombrit aussi un peu le pollen, ce qui rend difficile de distinguer sa provenance florale. Certaines abeilles n'ont pas de corbeilles à pollen – elles transportent le pollen dans les poils de leur abdomen (par ex. l'abeille *Osmia* et les abeilles découpeuses de feuilles). Lorsque l'abeille mellifère gorgée de pollen se pose sur la prochaine fleur, elle contiendra assez de pollen sur les poils de son corps pour polliniser la nouvelle fleur, en délivrant quelques grains au stigmate de la fleur. La pollinisation a ainsi lieu. Pour qu'une graine voit le jour, le grain de pollen doit pousser un petit tube à l'intérieur du stigmate dans l'ovaire de la fleur. Lorsqu'un gamète mâle peut passer dans le tube, il fertilise la cellule de l'œuf et commence le développement de la graine fertile. La fertilisation a maintenant eu lieu.

Certaines plantes nécessitent plusieurs visites d'abeille pour que tous les œufs des fleurs soient fertilisés. Par exemple, certaines variétés de fraises ont besoin d'environ 20 grains de pollen – nécessitant la visite de plusieurs abeilles. Une fleur de pommier peut nécessiter quatre à cinq visites d'abeille pour recevoir suffisamment de grains de pollen pour une fertilisation complète. Si la fertilisation est inadéquate en raison du manque d'abeilles, pas toutes les graines se développeront et la forme du fruit sera irrégulière et peu développée. La fertilisation est le début d'une nouvelle graine qui poussera et se développera peut être dans une nouvelle plante. La nouvelle plante fera une fleur qui fournira aux abeilles de la nourriture, sera pollinisée et fertilisée et de cette manière, le cycle continuera.

L'abeille ouvrière retournera à la colonie avec sa charge de pollen qui sera placée dans le nid, dans une partie du rayon proche du couvain.

Les abeilles doivent apprendre où trouver le nectar dans une fleur. Pour guider les abeilles, de nombreuses plantes ont des stimulateurs d'abeille, qui sont des lignes de couleurs qui conduisent les abeilles au nectar. Elles sont parfois visibles par l'homme alors que certaines sont des ultraviolets seulement visibles des abeilles. De cette manière, la plante guide l'abeille visiteuse à passer les anthères ou stigmates de la bonne manière. Les abeilles n'ont pas de difficulté à trouver le nectar dans les fleurs plates et ouvertes mais face aux fleurs plus complexes, elles doivent apprendre en essayant et en se trompant. Après un certain nombre

de visites au même type de fleur, l'abeille apprend à situer le nectar et s'en souviendra à la prochaine visite. Le pollen contient des protéines dont se nourrissent les abeilles. Sans pollen, les abeilles nourrices ne peuvent pas produire de lait d'abeille ni de gelée royale pour nourrir la reine et le couvain. Si la colonie ne dispose pas de pollen, la reine ne pourra pas nourrir les larves.

Normalement, une abeille mellifère peut visiter entre 50 à 1 000 fleurs en un seul voyage, ce qui prend entre 30 minutes à quatre heures. En Europe, une abeille peut faire entre 7 à 14 voyages par jour. Une colonie composée de 25 000 ouvrières, chacune faisant 10 voyages par jour, est capable de polliniser 250 millions de fleurs.

La capacité des abeilles mellifères de communiquer à d'autres abeilles dans la colonie où il faut aller pour récolter plus de pollen est très importante pour leur efficacité en tant que pollinisatrices. Lorsqu'une ouvrière éclaireuse a trouvé un bon nectar ou source de pollen, elle retournera dans la colonie et communiquera aux autres abeilles où elles peuvent trouver les mêmes aliments. Ce passage d'information est réalisé par une danse spéciale indiquant la distance, la qualité et la direction des fleurs à partir du nid. Les fleurs les plus proches dans les 200 mètres sont justes annoncées avec une danse sans indiquer de direction. Le Chapitre 6 présente comment ces abeilles sans dard sont guidées jusqu'aux fleurs.

Lorsque les abeilles commencent à butiner pour collecter le pollen et/ou le nectar, elles visiteront les mêmes espèces de fleurs et y resteront jusqu'à ce qu'elles aient récolté une grande quantité de nectar ou de pollen. Par exemple, si une abeille mellifère commence à butiner dans un arbre de l'espèce *Acacia*, elle volera de fleur d'*Acacia* en fleur d'*Acacia* et ne se comportera pas comme de nombreux autres insectes le font, en visitant différentes espèces de plantes lors du même voyage sans grand effet pour la pollinisation. Ce comportement des abeilles est appelé *constance à butiner*.

Certaines fleurs sont ouvertes et disposent de nectar durant toute la journée et la nuit alors que d'autres s'ouvrent seulement durant quelques heures lors de la matinée, l'après-midi ou la nuit. L'ouvrière apprend et mémorise à quels moments les différentes fleurs peuvent être visitées. Une abeille peut se rappeler l'heure d'ouverture de plus de sept types différents de fleurs. Les abeilles mellifères pollinisent une grand nombre d'espèces de plantes différentes et le font de manière très efficace. Certaines espèces solitaires d'abeilles sont beaucoup plus spécialisées et pollinisent des espèces de plantes spécifiques.

POLLINISATION SPÉCIALISÉE

Certaines espèces de plantes et d'abeilles ont développé une interdépendance étroite liée à la pollinisation. Cette adaptation mutuelle et cette interdépendance entre une plante et un pollinisateur est le résultat d'une longue et intime relation de co-évolution. Les abeilles pollinisatrices du noyer du Brésil *Bertholletia excelsa* sont un exemple qui illustre cette relation et son importance économique.

Le noyer du Brésil pousse de manière sauvage dans la forêt amazonienne. Les noix du Brésil font partie des produits sauvages les plus importants au niveau économique qui poussent sur les arbres de la région, avec plus de 50 000 tonnes de noix exportées par le Brésil chaque année. Les noyers du Brésil ne peuvent pas pousser dans des plantations du fait qu'ils doivent être pollinisés par une espèce d'abeille spécifique, la petite abeille *Euglossa*. Cette abeille dépend de la présence d'une espèce d'orchidée que l'on trouve seulement dans les forêts ombrophiles. Elles sont aussi les seules pollinisatrices de plusieurs orchidées qui poussent dans les forêts. Chez certaines espèces d'*Euglossa,* l'abeille mâle collecte certaines matières odorantes de la fleur qu'elle répand pour attirer d'autres mâles – qui font la même chose et multiplient

l'effet avec un nuage odorant finalement si fort qu'il attire les abeilles femelles et la reproduction peut avoir lieu. Durant la collecte du matériel odorant, les abeilles mâles transfèrent le pollen d'orchidées en orchidées réalisant ainsi la pollinisation. L'abeille femelle *Euglossa* tire du nectar du noyer du Brésil et le pollinise. Cela signifie que sans les orchidées, il n'y aurait pas d'abeilles *Euglossa* ni de noyer du Brésil, ni les nombreuses autres plantes, insectes et animaux associés à l'arbre – sans parler des peuples qui tirent des revenus de la collecte et de la vente des noix du Brésil.

Des études réalisées dans la forêt amazonienne ont montré que de nombreuses abeilles *Euglossa* ne traversent pas les zones dégagées, ce qui signifie qu'une grande partie des forêts perd ses pollinisateurs lorsque les arbres sont coupés et que des parcelles de terre sont dégagées entre les îlots forestiers restants.

Cet exemple constitue seulement une des nombreuses interrelations spécialisées importantes qui existent entre les abeilles et les arbres. Malgré cela, les abeilles jouent peut-être un rôle mineur en tant que pollinisateur des forêts pluviales comparées à leur rôle dans les forêts tempérées, les forêts de mousson et les savanes boisées. Dans les forêts ombrophiles tropicales, de nombreux arbres sont pollinisés par les oiseaux, les chauves-souris et les autres insectes en dehors des abeilles. La pollinisation par les animaux est primordiale du fait que le vent n'entre guère dans ce genre de forêt, mais aussi que la distance entre les arbres d'une même espèce peut souvent être importante. De cette manière, c'est plus facile pour les arbres d'utiliser les animaux comme vecteurs de pollinisation. Dans les forêts tropicales, les plantes à fleurs qui poussent sur le sol peuvent être un peu moins nombreuses en raison de l'ombre faite par les arbres.

Dans les forêts décidues d'Europe, le sol peut être totalement tapissé ou recouvert par les plantes à fleurs durant le printemps avant que les arbres ne produisent leurs feuilles. Ces plantes nécessitent souvent une pollinisation rapide de la part d'un grand nombre d'abeilles mellifères. Peu d'autres insectes sont présents en grand nombre au début du printemps.

Au Danemark, les personnes qui vivent dans les forêts se sont rendues compte que la présence des abeilles dans les zones boisées contribuait à protéger les arbres récemment plantés des prédateurs ou abîmés par les chevreuils par rapport aux autres plantations sans abeille. Cela s'explique par le fait que les abeilles assurent une meilleure pollinisation et le développement des graines de nombreuses autres plantes, que le chevreuil peut manger à la place des pousses d'arbres. En pollinisant les arbres, les arbustes et les herbacées, les abeilles sont importantes pour la production des aliments de tous les autres animaux et des oiseaux qui dépendent de l'écosystème forestier pour se nourrir comme les baies, les graines et les fruits.

LES ABEILLES SONT UTILES POUR LES ARBRES ET LES ARBRES SONT UTILES POUR LES ABEILLES

Les abeilles et les arbres dépendent l'un de l'autre. Les abeilles mellifères et les abeilles sans dard se sont tout d'abord développées dans les biotopes forestiers. Vu leur choix, les abeilles mellifères sauvages ont choisi de faire leur nid dans les arbres plutôt que dans des espaces ouverts. La plupart du temps, les abeilles mellifères préfèrent construire leurs rayons ou leurs nids dans les arbres au lieu du sol mais certains nids d'abeille peuvent être trouvés n'importe ou dans un arbre. Dans les zones de savanes, les sites de nidification hauts placés résistent davantage aux feux de brousse de la saison sèche. Les personnes qui récoltent du miel dans la forêt seront davantage intéressées par la protection des grands arbres choisis par les abeilles. Un nombre suffisant d'abeille dans une forêt permet une meilleure pollinisation qui conduit à son tour à une meilleure régénération des arbres et conservation de la biodiversité des forêts.

ABEILLES ET BIODIVERSITÉ

Sans les abeilles, les plantes à fleurs n'existeraient pas, et sans les plantes à fleurs, il n'y aurait pas d'abeilles. Sans les abeilles, la biodiversité ne serait pas aussi élevée. La biodiversité se mesure en nombre d'espèces végétales et animales différentes, présentes dans une zone donnée. La biodiversité est plus élevée dans les régions de forêts tropicales et plus faibles en Arctique. Une forte biodiversité est liée à l'ancienneté de l'écosystème et à la stabilité de l'environnement. Un environnement stable rend possible la spécialisation et l'utilisation de niches écologiques étroites. La forte biodiversité des forêts tropicales peut aussi avoir pour origine la lutte des espèces contre l'attaque des maladies et des ravageurs. Les deux peuvent être beaucoup plus sérieux dans les biomes des forêts tropicales avec une réserve d'eau constante, et une température élevée et stable. Une forte diversité accompagnée d'une forte spécialisation dans les relations de pollinisation peut aussi constituer un danger pour la forêt. Le pollinisateur spécialisé doit avoir accès à des aliments durant toute l'année. Beaucoup des arbres à fleurs les plus petits fleurissent tout au long de l'année ou presque alors que les plus gros arbres fleurissent seulement à certaines saisons. Certains fleurissent chaque année, d'autres tous les trois ou cinq ans, alors que les arbres d'une même espèce peuvent fleurir la même période et peut-être aux mêmes heures. Si les abeilles spécialisées ont perdu leurs ressources de base en raison de la coupe des arbres, elles ne seront plus là lorsque les plus gros arbres auront besoin d'être pollinisés.

La reproduction des plantes est plus simple que la reproduction végétative – un nouvel arbre peut juste provenir d'un rejet. Le nouvel arbre sera ensuite identique génétiquement avec l'arbre d'origine. La reproduction végétative seule ne constituerait pas un problème si l'environnement était stable, mais la plupart des environnements ne sont pas stables et évoluent face aux changements climatiques, nouvelles maladies ou aux ravageurs. Pour être capable de s'adapter aux changements environnementaux, ils doivent être différents au niveau génétique. Ainsi, il y aura toujours des plantes qui seront mieux adaptées que d'autres du fait de leur constitution génétique spécifique. La seule manière de mélanger constamment les gènes pour les plantes est la pollinisation croisée, le pollen provenant d'une plante étant transporté par les abeilles à d'autres plantes afin de modifier les jeunes arbres au niveau génétique. Cela multiplie les possibilités de survie à la compétition de certains jeunes arbres. En cela, les abeilles constituent un des facteurs les plus importants.

4. IMPORTANCE DE L'APICULTURE POUR LES ZONES RURALES

L'apiculture tend à être perçue comme un hobby ou une activité secondaire. Cette perception peut souvent être vraie mais elle peut aussi représenter pour certaines populations, une activité qui, parmi toutes les options existantes, garantisse des moyens d'existence sûrs permettant de ne pas succomber à la pauvreté. Dans ce cas, l'apiculture et les activités commerciales qui en découlent peuvent constituer des sources incalculables de moyens d'existence pour les populations rurales. Plus que juste constituer un 'hobby', l'apiculture peut être vue comme une occupation importante et un aspect de la vie rurale qui se retrouve dans le monde entier. Dans les communautés rurales où les possibilités de revenus sont limitées, la production de miel à petite échelle peut contribuer de manière significative à sécuriser les moyens d'existence. L'apiculture et les activités commerciales qui y sont liées tendent à être minimisées à la fois au niveau des politiques et de la planification des décideurs. Cela peut être dû au ciblage du développement rural, dans lequel la production agricole et l'élevage sont vus comme étant les activités dominantes des zones rurales. Cette perspective peut occulter le rôle occupé par l'apiculture dans la vie sociale, la culture, et les économies locales.

L'apiculture n'entre pas facilement dans les divisions sectorielles du développement rural: en tant qu'activité en soi, elle couvre la foresterie, l'horticulture, l'agriculture, la nature, l'élevage et l'entomologie sans entrer précisément dans aucun de ces secteurs. Si la pollinisation constitue une partie importante de l'horticulture, l'élevage des abeilles est souvent considéré comme faisant partie de la production animale. On se trouve devant le même problème au niveau de la classification des produits issus des abeilles: le miel est une denrée alimentaire alors que la cire fait partie des produits non alimentaires et des huiles. Selon les époques et les pays, les producteurs de miel entrent dans la catégorie des fermiers, des chasseurs et des collecteurs, des gardiens de troupeaux, ou de petits propriétaires ruraux – l'apiculture restant occultée en tant que techniques uniques et fondamentale qui font partie de leur vie. Ces ambiguïtés compliquent les projets de développement des décideurs politiques, des organisations et des chercheurs, même si cette complexité est caractéristique du mode selon lequel les personnes lient elles-mêmes les différentes activités, ressources et produits au niveau de leur vie quotidienne.

Cette forte complexité explique pourquoi les approches pour générer des moyens d'existence durables, veulent assurer une position plus visible à l'apiculture au sein du développement rural (Carney, 1998). L'apiculture correspond bien aux perspectives qui s'intéressent aux approches qui veulent générer des moyens d'existence durables. Ces approches ont contribué à déplacer les projets de développement qui étaient focalisés sur le développement économique et basés sur les ressources, vers les peuples et leurs droits et obligations face aux ressources dont ils tirent leurs moyens d'existence.

L'apiculture est une activité pratiquée à petite échelle mais très répandue. Même en prêtant attention, il est facile de visiter des villages et de ne pas se rendre compte des activités apicoles, celles-ci n'attirant peu l'attention.

DÉVELOPPER DES MOYENS D'EXISTENCE À PARTIR DE L'APICULTURE

Selon la définition acceptée, développée originellement par Chambers et Conway (1992): «Un moyen d'existence durable comprend les capacités d'une personne, ses actifs (ressources matérielles et sociales) et les activités qu'elle doit nécessairement mener pour s'assurer de quoi vivre; un moyen d'existence

est durable s'il permet de faire face et de se remettre de chocs et de situations de stress, de conserver ou d'accroître ses capacités et ses actifs et d'offrir des opportunités d'existence durables à la génération suivante; et s'il apporte des avantages nets aux autres moyens d'existence aux niveaux local et mondial, à court et long terme sans porter atteinte aux ressources naturelles de base.»

Les moyens d'existence d'une personne dépendent de l'accès aux différents et nombreux types de biens. Si l'on veut réfléchir aux différents moyens d'existence des personnes et les analyser, on peut classer l'ensemble des biens en cinq catégories fondamentales: humain, physique, financier, social et naturel. Pour bien comprendre cela, pensez à vos propres revenus et aux différentes ressources dont ils dépendent: vos compétences; l'accès au transport; l'équipement; les télécommunications; le réseau social dans lequel vous êtes né ou que vous avez vous-même créé. Pas une seule catégorie de capital – par exemple financier – ne constitue à elle seule une base suffisante pour créer des moyens d'existence.

L'apiculture est un moyen efficace pour renforcer et générer des moyens d'existence pour les personnes du fait qu'elle utilise et crée à la fois différents biens ou ressources. Pour qu'un apiculteur réussisse, il doit disposer des cinq catégories de bien présentées ci-dessus, même si le capital financier n'est pas essentiel pour une apiculture productive (bien que le capital puisse être essentiel pour les familles et le bien-être des ménages et sans lequel l'apiculture peut ne pas être possible). Les cinq types de biens/ressources constituent une partie fondamentale du cadre utilisé pour expliquer l'Approche pour développer des moyens d'existence durables (voir Figure 1 en page 25).

ENCADRÉ 5
Les cinq types de biens

Capital naturel
N*écessaire pour l'apiculture:* abeilles, site pour les ruches, eau, soleil, biodiversité, ressources naturelles.

Capital social
Nécessaire pour l'apiculture: soutien de la part de la famille, amis, réseaux. Appartenir à différents groupes, avoir accès à toute la société, détenir des informations sur les marchés, profiter des avancées de la recherche.

Capital humain
Nécessaire pour l'apiculture: savoirs, connaissances, aptitudes personnelles: bonne santé, force, expérience en matière de commercialisation, etc.

Capital physique
Nécessaire pour l'apiculture: outils, équipement, moyens de transport, routes, eau propre, énergie, bâtiments.

Capital financier
Nécessaire pour l'apiculture: argent en espèces, économies, accès au crédit ou à des prêts.

Capital naturel nécessaire pour développer l'apiculture

Les moyens d'existence dépendent des réserves de ressources naturelles dont on dispose: dans le cas de l'apiculture, ce sont les abeilles, les plantes à fleur et l'eau qui constituent ces ressources. Les abeilles se nourrissent du nectar et du pollen provenant des fleurs: puis le nectar est finalement transformé en miel. Les abeilles collectent aussi la gomme et la résine des plantes et des arbres et utilisent les plantes et les arbres comme habitat pour leur site de nidification.

Les abeilles constituent des ressources naturelles dont on peut disposer gratuitement dans la nature. Les abeilles collectent leur nourriture où elles le peuvent, aussi les terres non cultivées, les terres cultivées, les terres en friches et même les régions minières ont-elles toutes une valeur pour l'apiculture. L'apiculture est possible dans les zones arides et sur les sites où certaines cultures ont échoué: les racines des arbres qui fournissent du nectar sont capables d'atteindre la nappe phréatique en profondeur. L'apiculture peut donc être pratiquée dans des conditions marginales: les personnes doivent juste choisir l'activité qui peut leur permettre de restaurer leurs moyens d'existence ou d'en créer de nouveaux.

L'apiculture fournit un excellent bonus aux cultures mais ne les remplace pas. Les abeilles sont les seuls animaux capables de récolter du nectar et du pollen: ils n'existe pas de compétition avec d'autres animaux et sans les abeilles, ces ressources de grande valeur ne seraient pas récoltées. L'aspect particulièrement notable de l'apiculture est qu'elle assure la reproduction des ressources naturelles: grâce à la pollinisation des plantes sauvages et cultivées comme cela est expliqué dans le Chapitre 3. Lorsque les abeilles visitent les fleurs, elles ne collectent pas seulement leur aliment pour la journée mais par leur action de pollinisation, elles assurent les générations futures des plantes alimentaires, à la fois disponibles pour les futures générations d'abeilles et humaines, constituant une activité autosuffisante parfaite!

L'apiculture s'assimile bien à de nombreuses autres activités qui génèrent des moyens d'existence et aux ressources naturelles utilisées par ces activités (par exemple, la foresterie, l'agriculture, les activités de conservation). Même si elle ne peut être quantifiée, la pollinisation est la valeur économiquement significative de l'apiculture. Les plantes à fleurs et les abeilles qui leurs sont associées, sont interdépendantes: vous ne pouvez pas trouver l'une sans l'autre. Si l'on se réfère à la définition d'un moyen d'existence qui peut améliorer ses capacités *'sans nuire aux ressources naturelles de base'*, il est clair que l'apiculture contribue à soutenir les ressources naturelles de base. De combien d'autres activités générant des revenus peut-on dire qu'elles restaurent les ressources naturelles? Par le passé, l'apiculture faisait partie des activités rurales pratiquées dans les campagnes du monde entier, et il est important de s'assurer que malgré les nouvelles pratiques agricoles, on conserve ces activités apicoles.

Capital humain nécessaire pour développer l'apiculture

Traditionnellement, les populations connaissent les abeilles, le miel et les autres produits dérivés. Souvent, les produits issus de l'apiculture sont utilisés par les femmes pour fabriquer des produits secondaires: par exemple, l'importante industrie du *Tej* (vin de miel) fabriqué en Ethiopie, est produit par les femmes alors que dans d'autres parties de l'Afrique, ce sont souvent les femmes qui brassent et vendent la bière de miel. Ce sont des types de savoirs que les personnes doivent posséder pour développer des moyens d'existence au sein d'une société. Trop de projets d'apiculture ont ignoré les savoirs traditionnels, ou pire, les ont décrété mauvais ou dépassé. Les meilleurs projets reconnaissent les connaissances des personnes et se basent sur elles pour générer des revenus plus importants et assurer leur durabilité.

Capital physique nécessaire pour développer l'apiculture

Il comprend les infrastructures (transport, eau, énergie, communications, bâtiments) et le matériel productif qui permettent aux personnes de tirer des revenus de l'apiculture. L'apiculture avec des ruches à cadre (voir le Chapitre 5) est pratiquée dans tous les pays industrialisés et de nombreux projets apicoles ont essayé d'introduire ce type d'apiculture. Cependant, lorsqu'une société ne possède pas le capital suffisant en terme physique, humain ou financier pour soutenir ce type d'apiculture, le projet peut échouer. Certains projets continuent pourtant à introduire des technologies apicoles qui ne peuvent pas être durables. Aujourd'hui, il existe de nombreuses manières de gérer les abeilles et d'obtenir leur

production: une ruche est juste une boîte où les abeilles peuvent vivre et il existe de nombreux types de containers. Pour mener à bien des projets apicoles durables, tout l'équipement doit être fabriqué et réparé localement et durant la récolte, la fabrication du matériel pouvant contribuer aux moyens d'existence d'autres personnes au niveau local. En effet, l'apiculture peut stimuler de nombreux secteurs de la société: vendeurs de village; charpentiers (pour faire des ruches et des stands); couturiers (pour réaliser des voiles, des vêtements, des gants); fabricants et vendeurs de récipients. L'équipement nécessaire pour produire du miel peut être très simple. Par exemple, un simple seau en plastique est un des éléments les plus utiles. Pour l'apiculteur expert, il peut ne pas apporter de grandes félicitations professionnelles mais plutôt simplement recommander de disposer de seaux en plastique de qualité, muni d'un couvercle et que l'on peut empiler l'un sur l'autre. C'est un élément primordial des apiculteurs qui vivent sur des sites isolés et qui doivent conserver leur miel propre jusqu'au moment où ils pourront le vendre. Du miel d'excellente qualité peut être récolté tant que vous disposez de récipients propres, ainsi que de tissus en coton ou seaux pour filtrer le miel et des récipients pour fondre la cire et pour vendre le miel et les autres produits. Les infrastructures telles que les routes et les moyens de transports peuvent constituer des éléments fondamentaux pour les apiculteurs qui sont isolés: l'accès à certains moyens de transport pour pouvoir vendre et obtenir de meilleurs prix (voir le Chapitre 13).

Capital social nécessaire pour développer l'apiculture

Les ressources sociales telles que les réseaux et les associations de producteurs et de commercialisation sont très importantes pour le développement de l'apiculture. Ces associations fournissent aux apiculteurs les moyens de développer leur artisanat, protéger leurs abeilles, transformer le miel et la cire, accéder aux marchés en même temps qu'un soutien à la commercialisation. L'accès à un réseau plus large se fait à travers Bees *for* Development, qui apporte son soutien aux apiculteurs pour qu'ils entrent en contact avec les réseaux nationaux et internationaux et trouvent des sources de formation, les marchés, prennent connaissance des avancées de la recherche et soient sensibles aux opportunités, entre autres en terme industriel.

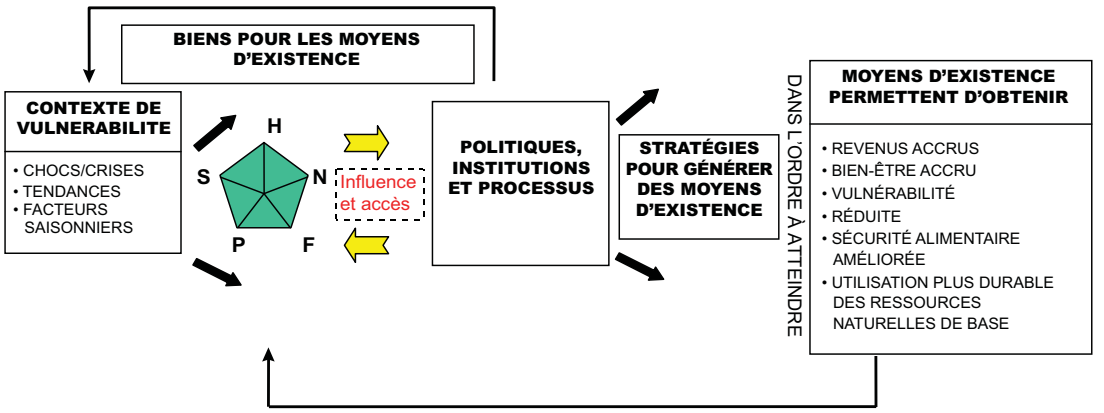
Capital financier nécessaire pour développer l'apiculture

Disposer d'un capital financier est essentiel pour développer un projet apicole. Une bonne commercialisation dépendra donc de l'achat de matériel et de pots pour transformer et emballer les produits. Les associations d'apiculteurs doivent disposer de crédits pour collecter et acheter la production aux producteurs et organiser la vente en gros à partir des centres de collecte. Toutefois, posséder un capital économique important n'est pas essentiel au niveau de l'apiculture de subsistance (même si avoir accès à des ressources financières peut être important pour une famille). Un bon projet d'apiculture aura soin d'assurer que toutes les ressources économiques existantes sont prises en considération, sans créer de dépendance. En effet, trop de projets dépendent de l'importation des cadres de cire pour la fabrication de la cire utilisés dans les ruches à cadres mobiles: chose impossible pour les apiculteurs qui ne disposent pas d'un capital financier.

L'APPROCHE «MOYENS D'EXISTENCE DURABLES»

L'approche moyens d'existence durables permet d'apprécier comment cet ensemble de ressources contribuent à des moyens d'existence durables. Ce cadre considère les différents facteurs qui contraignent ou favorisent les moyens d'existence d'un apiculteur/apicultrice et de sa famille. Dans le cadre présenté ci-dessous, les moyens d'existence durables sont divisés en cinq catégories: le contexte de vulnérabilité; les biens pour les moyens d'existence des personnes; les politiques, les institutions et les processus; les stratégies de survie, et les résultats en termes de revenus.

FIGURE 1
Cadre des moyens d'existence durables proposé par le DFID (DFID, version 2000)[2]



Où:

H représente le capital humain: savoirs et connaissances, aptitude à travailler et bonne santé sont fondamentaux pour développer les différentes stratégies de moyens d'existence

N représente le capital naturel: ensemble des ressources naturelles de base (par ex. terre, eau, faune sauvage, biodiversité, ressources de l'environnement)

F représente le capital financier: ressources financières dont disposent les personnes (économies, sources de crédit ou versements réguliers ou pensions) qui leurs offrent différentes options pour générer des revenus

P représente le capital physique: infrastructures de base (transport, abri, eau, énergie et communications) et équipement pour la production, permettant aux personnes de générer des moyens d'existence

S représente le capital social: ressources sociales (réseaux, appartenance à des groupes, relations de groupe, relations de confiance, accès aux institutions) sur lequelles les personnes comptent pour leurs moyens d'existence

Vulnérabilité

Cette structure considère des personnes qui vivent et travaillent dans un contexte de vulnérabilité. L'analyse de la vulnérabilité signifie que nous devons identifier les risques auxquels sont exposés les apiculteurs et la résilience qu'ils doivent affronter avec les changements négatifs de leur environnement, à court comme à long terme. La vulnérabilité comprend les crises, les tendances et les effets saisonniers. Les crises peuvent être des ouragans qui endommagent les cultures et détruisent la récolte de miel, ou l'arrivée d'une nouvelle maladie d'abeille. Les tendances peuvent être le déclin graduel de la quantité de plantes à fleurs en raison de la perte des habitats ou l'augmentation croissante de la demande en miel. La vulnérabilité peut aussi être saisonnière: par exemple, une famille d'apiculteur peut disposer de moins de nourriture au début de la saison des pluies, la rendant plus vulnérable aux maladies ce qui lui laisse moins de temps pour pratiquer l'apiculture. L'accès des personnes aux biens et leurs capacités à en tirer parti sont influencés par leur résilience aux chocs négatifs et aux tendances et effets des saisons.

2 Voir le site: www.livelihoods.org pour les mises à jour.

Selon la définition: *Un moyen d'existence est durable lorsqu'il peut lutter et répondre au stress et aux crises*, nous voyons qu'il existe dans le monde entier, des situations où l'apiculture a une valeur vraiment spécifique vu qu'elle reste une activité possible pour les personnes qui vivent dans des conditions très difficiles, qu'elles soient isolées par la guerre ou subissent des sanctions. Cela s'explique par le fait que l'on trouve presque toujours des abeilles à l'état sauvage dans la nature et que l'on peut fabriquer ses ruches et le reste de son matériel à partir de n'importe quel matériau qui nous tombe sous la main.

Pour les projets de développement rural, l'utilisation du cadre des moyens d'existence durables peut aider à identifier quelles personnes sont les plus vulnérables et comment elle peuvent devenir plus fortes. Cela peut permettre d'élaborer des suggestions pour les rendre plus fortes, par exemple en les aidant à se diversifier avec des activités apicoles. Cela peut aussi aider un projet d'apiculture à identifier les modes pour le gouvernement et les donateurs de réduire la vulnérabilité, par exemple en proposant une formation qui permette de lutter contre les effets des maladies des abeilles mellifères ou pour prévenir l'utilisation d'insecticides.

Les ressources nécessaires pour développer des moyens d'existence

Les personnes doivent disposer de toute une série de biens pour pouvoir générer des moyens d'existence: ce cadre d'analyse à déjà été commenté ci-dessus en relation aux biens nécessaires pour développer l'apiculture.

Politique, institutions et processus

La partie du Cadre sur les moyens d'existence sur les politiques, les institutions et les processus concerne les grandes et les petites organisations, les institutions, la législation et les processus qui lient les organisations, les institutions et les politiques aux vies des personnes: elles ont une profonde influence sur l'accès des personnes à ces catégories de biens. Elles déterminent les moyens d'existence des personnes et les influencent en termes de:

- accès à différents types de biens ou capitaux, aux activités générant des moyens d'existence (comme l'apiculture), et aux organes décideurs et aux sources d'influence;
- d'échange entre les différents types de biens (rendant par exemple difficile de commercialiser le miel du fait que les vendeurs n'ont pas accès au crédit);
- gains (économiques ou autres) qui peuvent être obtenus de toute stratégie cherchant à développer des moyens d'existence.

Les politiques, les institutions et les processus ont aussi un impact direct sur les sentiments que les personnes peuvent éprouver comme l'intégration et le bien-être. En analysant le Cadre, on peut voir que les politiques, les institutions et les processus peuvent influer sur le contexte de vulnérabilité. C'est pourquoi les politiques mises en œuvres par les organisations affectent les tendances directement et indirectement (par exemple par la protection des habitats). Elles peuvent aussi amortir l'impact des chocs ou crises externes, par exemple, une nouvelle législation affectant le commerce mondial du miel. Les institutions influencent les choix de stratégie de survie, alors que les politiques et les réglementations affectent souvent l'attrait des choix spécifiques de moyens d'existence (par exemple, la législation concernant la commercialisation du miel ou rendant l'exportation difficile).

STRATÉGIES POUR DÉVELOPPER DES MOYENS D'EXISTENCE À PARTIR DES ABEILLES

La capacité des personnes à développer des moyens d'existence, et leur résilience aux changements négatifs sont conditionnés par leurs *stratégies de survie ou de subsistance*. Ces stratégies combinent les activités des personnes et leurs choix pour atteindre leurs objectifs en terme de moyens d'existence. Elles dépendent des opportunités et de l'accès qu'une personne, un ménage et une communauté ont pour exploiter différents niveaux et combinaisons de biens, et constituent probablement la majeure influence sur le choix des personnes en matière de stratégies de survie. Par exemple, dans une famille qui dépend des cultures pour la plupart de ses aliments et revenus, une personne peut décider de se lancer dans l'apiculture afin de créer un capital pour ouvrir une nouvelle échoppe. La réussite de l'apiculteur dépendra des opportunités dont il dispose: peut-être qu'il a un ami qui élève des abeilles. Si cet ami encourage l'apiculteur à se joindre à son association, cela peut constituer une bonne opportunité (exemple de comment fonctionne le capital social). La possibilité de démarrer cette activité dépendra aussi si l'apiculteur a accès aux capitaux nécessaires (humain, social, naturel et physique), tels que les outils et l'équipement, un endroit sûr pour conserver les abeilles et des moyens de se documenter (auprès d'amis) sur l'élevage des abeilles.

RÔLE DE L'APICULTURE DANS LA RÉDUCTION DE LA PAUVRETÉ

Lorsque l'apiculture forme partie des stratégies de moyens d'existence des personnes, différents résultats sont possibles. Parmi les bénéfices générés, on pourra trouver des revenus et des biens matériels mais aussi des avantages non matériels comme le bien-être et la satisfaction. En terme d'apiculture, le résultat le moins visible au niveau de la richesse est la pollinisation des plantes à fleur, qu'elles soient sauvages ou cultivées. C'est une valeur impossible à quantifier. Le miel est un remède ou un aliment traditionnel dans presque toutes les sociétés, qu'il soit vendu de manière simple au niveau d'un village ou conditionné de manière plus sophistiquée, le miel génère des revenus et peut créer des richesses pour différents secteurs d'une société. La cire est aussi un produit précieux même si dans certaines régions, elle n'est pas valorisée. Les pays industrialisés importent de la cire auprès des pays en développement. Les apiculteurs et les autres membres d'une communauté peuvent créer d'autres biens en utilisant le miel et la cire pour fabriquer des produits dérivés comme des bougies, des crèmes de soins ou de la bière. Vendre ce genre de produit au lieu du produit brut, rapporte un peu plus d'argent au producteur. Les abeilles peuvent aussi générer d'autres produits (pollen, propolis et gelée royale) qui peuvent, dans certaines situations, être récoltés, commercialisés et transformés en produits secondaires: toutes ces activités peuvent vraiment renforcer les moyens d'existence des populations.

Un autre résultat crucial est lorsque, en même temps qu'elle renforce les moyens d'existence des personnes, l'apiculture est pratiquée pour réduire la vulnérabilité d'une famille, renforçant ses capacités à se projeter dans le futur, et réduisant les possibilités de glissement vers la pauvreté si un membre de la famille tombe malade ou si la saison empêche de cultiver ou de réaliser d'autres activités.

En plus de leur valeur financière, le miel et la cire ont de nombreuses valeurs culturelles et sont utilisés lors des cérémonies de naissance, mariage, funérailles mais aussi durant Noël et les autres fêtes religieuses dans de nombreuses sociétés. Les apiculteurs sont généralement respectés pour leur production artisanale. Tous ces aspects contribuent à produire des moyens d'existence de l'apiculture. Si certains sont difficiles ou impossibles à quantifier, de réels bénéfices peuvent être générés qui soutiennent la vie des populations et doivent donc être reconnus par les projets apicoles.

PROJETS APICOLES

Dans les sociétés disposant de peu de financements, les projets pour développer l'apiculture sont fondamentaux. Malgré tout, le développement reste une question de profit. Les agences et les ONG luttant contre le SIDA dépendent des marges qu'elles retirent des projets: plus le projet est conséquent, plus les frais généraux sont élevés pour ceux qui y sont impliqués. Le travail réalisé pour démarrer et développer un petit projet est pratiquement le même qu'un projet important. Pour ces raisons, de petites interventions comme les projets d'apiculture n'ont pas toujours été populaires parmi les donateurs, ni pour ceux chargés de soumettre des propositions aux donateurs. Pourtant, dans les sociétés pauvres, les projets d'apiculture d'envergure avec des capitaux semblent voués à la non durabilité et à l'échec. On a vu cela dans de trop nombreux projets d'apiculture où un donateur bien intentionné a alloué un budget significatif à un projet, dont une grande partie a été inévitablement dépensée en équipement, lequel est souvent inapproprié, et de matériel (pour fabriquer des ruches) qui devient obsolète dès qu'une pièce vient à manquer et doit être remplacée. Les formations qui sont souvent offertes, ne sont pas adaptées aux ressources des personnes. Les nombreux exemples d'échecs continuels des projets apicoles (voir Svensson, 2002 et Lohr, 1998) posent la question de savoir comment faire pour que les projets apicoles remportent davantage de succès.

ÉTUDE DE CAS 1 – APICULTURE ET SIDA

M. Barany et C. Holding-Anyonge

La pandémie mondiale du VIH/SIDA continue à se développer au-delà des niveaux imaginés en Afrique, et s'est rapidement étendue en Asie, en Europe de l'Est et en Amérique latine (en particulier au sein des pays de la Caraïbe). En Afrique subsaharienne, les adultes qui ont le SIDA dépassent les 25 pour cent dans plusieurs pays et avoisinent presque les 40 pour cent au Botswana et au Swaziland. Avec des taux de mortalité qui ne baisseront pas ces cinq prochaines années dans plusieurs pays, le pire est à venir (UNAIDS, 2003).

Les stratégies de développement pour soutenir les moyens d'existence des ruraux ne peuvent plus être conçues, planifiées ou mises en œuvre en dehors du contexte du VIH/SIDA, comme les réponses à la crise du VIH/SIDA ne peuvent exclure les partenariats intersectoriels synergétiques. Les moyens d'existence et les stratégies de développement qui y sont liées doivent maintenant être vues à travers le prisme du VIH/SIDA. Cela signifie qu'il faut intégrer les projets de lutte contre le VIH/SIDA dans les programmes qui n'ont rien à voir avec la santé (par ex. la sensibilisation et l'éducation en matière de SIDA), mais cela signifie aussi qu'il faut synchroniser les programmes et les activités de développement des moyens d'existence avec les programmes locaux et nationaux sur le VIH/SIDA. Pour identifier ces opportunités et les transformer en interventions intégrées, il faut réaliser des évaluations: 1) des impacts du VIH/SIDA; 2) des interactions entre les impacts du VIH/SIDA, les moyens d'existence et les institutions/structures sociales (par ex. les marchés); et 3) les programmes existants pour réduire la transmission du VIH et les impacts du VIH/SIDA. D'après la revue des impacts du VIH/SIDA sur les moyens d'existence ruraux et les marchés, les interactions potentielles entre le VIH/SIDA, l'apiculture et les marchés des produits dérivés des abeilles doivent être pris en compte pour apporter une réponse globale au VIH/SIDA.

Notons que l'on ne comprend pas encore bien les impacts du VIH/SIDA sur les moyens d'existence non agricoles des zones rurales et que la situation évolue continuellement. Cherchons à analyser la nature complexe de l'épidémie et essayons de mettre en avant les principaux éléments du problème parmi lesquels figure l'apiculture; le but étant de faciliter la sensibilisation et le dialogue concernant l'immense défi du VIH/SIDA. Il reste beaucoup à apprendre des ménages, des organisations, et de l'analyse empirique; néanmoins, la question réclame une attention immédiate.

Impacts du VIH/SIDA

Les impacts du VIH/SIDA sur les familles et les stratégies de survie qui s'en suivent, sont conditionnés par une dynamique complexe et des facteurs endogènes et exogènes incluant (mais non limités à) le stade de la maladie, la composition et le statut socioéconomique des ménages, la capacité d'entraide de la communauté en terme social et les variables agro-écologiques. Si ces facteurs peuvent entraîner différentes situations entre et au sein des ménages, on peut cependant arriver à certaines généralisations sur comment les impacts du VIH/SIDA affligent les ménages. En premier, les maladies récurrentes et la mort éventuelle d'un membre infecté du ménage entraîne une réduction drastique de la force de travail au sein du couple. En même temps que les capacités de production des ménages sont réduites, les dépenses s'accroissent (par ex. frais de déplacement jusqu'au centre de soins, coûts des visites et médicaments et des funérailles). Les réponses des ménages à ces impacts immédiats (par ex. la vente d'une terre, du bétail et de l'équipement agricole) accompagnées par des réponses externes risquées (par ex. les appropriations de terre) et les structures socioculturelles fragiles (par ex. les coutumes en matière d'héritage des terres) réduisent encore les biens productifs des ménages, sapant finalement la durabilité sur le long terme des ménages et les rendant plus vulnérables à la pauvreté et à l'insécurité alimentaire.

De plus, les changements démographiques et économiques significatifs qui résultent de l'épidémie, ont sans aucun doute, et continueront d'avoir, des effets significatifs sur les institutions et les structures de la société en général. Les marchés au niveau local, régional et national font partie des institutions affectées. Vu que l'on comprend peut-être moins les effets du VIH/SIDA sur les marchés d'Afrique subsaharienne (Barnett et Whiteside, 2003), faisons deux hypothèses. Première hypothèse, particulièrement intéressante: si le VIH/SIDA freine et dans certains cas, inverse la croissance des économies nationales (Forsythe, 2002), certains marchés – en particulier ceux des produits de moindre qualité et ceux que l'on peut associer aux soins médicaux – ne sont-ils pas renforcés par l'épidémie? Cette hypothèse est soutenue par deux tendances majeures. Tout d'abord, le taux d'infection du VIH continue à dépasser le taux de mortalité par VIH/SIDA[3] garantissant, sur le court terme, une croissance continue du volume majeur de personnes qui nécessitent des soins médicaux. Deuxièmement, vu que la productivité et les revenus des ménages atteints par le VIH/SIDA chutent[4], le pouvoir d'achat ne décroît pas seulement au sein de ces familles mais à aussi un effet négatif sur l'économie globale qui dépend des dépenses des consommateurs. Par conséquent, les marchés informels des produits de moindre qualité, plus accessibles que leurs substituts, restent importants s'ils ne croient pas en relation à l'épidémie. Comment ces impacts interagissent sur les stratégies de survie économiques associées à l'apiculture et à la commercialisation des produits dérivés des abeilles?

3 On estime à 3,2 millions les personnes nouvellement infectées en 2003, alors que 2,3 millions sont décédées (UNAIDS, 2003).

4 Au Botswana où le taux de prévalence du VIH chez les adultes approche les 40 pour cent, le revenu par habitant et par ménage pour un quart des plus pauvres, devrait chuter de 13 pour cent entre les années 2000 et 2015.

Interactions entre les impacts du VIH/SIDA sur la production de miel comme stratégie de survie

Les interactions potentielles entre les impacts du VIH/SIDA et les stratégies de survie des familles grâce à l'apiculture et la chasse au miel peuvent être globalement représentées par deux scénarios hypothétiques[5]. Le premier scénario représente l'effet du VIH/SIDA sur les ménages engagés dans l'apiculture commerciale avant le début du SIDA alors que le second scénario représente l'effet du VIH/SIDA sur un ménage pour lequel l'agriculture est la première source de revenus et la récolte de miel est pratiquée occasionnellement pour la consommation domestique et la vente. Ces deux scénarios représentent différents aspects d'un continuum de possibilités de moyens d'existence qui sont caractéristiques des familles des zones rurales de l'Afrique subsaharienne.

Scénario 1: La famille utilise des ruches de fabrication industrielle pour produire du miel qui est vendu par le biais d'une coopérative. Les revenus générés à partir de la production et la commercialisation du miel constituent la première source de revenus après les travaux agricoles. La famille a un niveau de dépenses relativement élevé. En plus des ruches, les intrants en capital physique comprennent le matériel pour maintenir en bonne santé les colonies et pour fabriquer des ruches à cadre. Les investissements en capital humain grâce à des formations techniques sont nécessaires pour savoir récolter un miel de qualité exigé par la coopérative. Autre prérequis, un certain niveau de capital social pour que la coopérative accepte que cette famille devienne membre.

Pour l'instant, c'est le chef de famille qui est responsable des activités apicoles et de la vente des produits même s'il ignore qu'il est positif depuis plusieurs années. Lorsque la maladie passe au stade symptomatique, les revenus des ventes du miel fournissent une source importante d'argent en espèces pour payer les consultations à l'hôpital et les achats de médicaments. Toutefois, cela diminue les ressources et ne permet plus de rembourser les prêts. Cette maladie récurrente fait que le jeune homme ne peut pas soutenir les rythmes de production et la qualité et la quantité de sa production de miel va décroître. Après son décès, les ruches ne seront pas productives bien longtemps. Sans formation technique en apiculture, et craignant que les ruches ne soient volées, sa femme décidera de vendre les ruches pour payer de vraies funérailles. Ajoutons à la perte émotionnelle traumatisante, la perte pour les membres restants du foyer de la principale source de revenus et le prêt à payer. Parallèlement, comme un nombre significatif des membres de la coopérative chargés de la commercialisation des produits sont aussi décédés ces dernières années, la coopérative a des difficultés à atteindre les quotas.

Scénario 2: L'unique activité générant des moyens d'existence majeurs pour la famille est l'agriculture. Durant la saison sèche, le miel est occasionnellement récolté par l'homme responsable du foyer pour la consommation domestique et la vente. Le mari comme la femme à la tête du foyer sont positifs. La part globale de cette activité pour la subsistance de la famille s'est accrue du fait que la famille s'investit moins dans les travaux agricoles difficiles (en raison de la maladie, des soins par ex.) durant les pics saisonniers (par ex. planter, semer, etc.). Comme c'est normalement le cas, le jeune homme est le premier à mourir de la maladie, et du fait que la majorité du miel sauvage récolté et des travaux liés aux abeilles (et les ressources forestières) sont traditionnellement le domaine des hommes, le ménage ne peut plus consommer ou tire de moindre revenus supplémentaires du miel. Plusieurs années sont passées et même la femme qui a pris les rênes du foyer peut à son tour mourir d'une maladie liée au SIDA.

5 Ces scénarios ont été élaborés et extrapolés suite à des discussions avec des spécialistes techniques et la consultation de diverses études.

Suite au processus d'érosion du capital, associé aux impacts du VIH/SIDA, leurs enfants, devenus adolescents, se retrouvent avec très peu de biens productifs. Les orphelins ne peuvent pas se procurer de biens de consommation à partir des cultures et ils ont désespérément besoin d'argent pour acheter des aliments. Si le plus âgé des garçons a appris de son père l'apiculture traditionnelle ou à récolter du miel, il pourra produire et récolter du miel afin de pouvoir disposer d'une source d'aliments et de revenus supplémentaires pour la saison à des coûts minimes. Il pourra recueillir des matériaux pour construire les ruches à faible coût dans les bois qui fournissent aussi un habitat aux colonies d'abeilles sauvages qui produisent du miel. Le travail est le principal élément qu'il faille produire pour fabriquer une ruche, leur trouver un emplacement, et récolter le miel; les activités apicoles se concentrent en dehors des pics de la saison agricole. (A ce stade du VIH/SIDA, les membres du ménage peuvent continuer à travailler tant que la maladie ou les soins ne deviennent trop lourds.) Le miel obtenu par ces activités est consommé mais, chose plus importante, de l'argent est gagné de manière informelle pour fournir une bonne partie des revenus nécessaires.

Ces scénarios hypothétiques reflètent les effets potentiels du VIH/SIDA sur les stratégies de survie basées sur l'apiculture et la collecte de miel. Malgré la complexité de ces interactions, les points clés sont:

- L'apiculture commerciale, en tant que forme de diversification des moyens d'existence, peut fournir une source importante de revenus qui peuvent contribuer aux coûts immédiats du VIH/SIDA.
- Le véritable effet du VIH/SIDA sur les stratégies des familles pour développer leurs moyens d'existence dépend de la démographie des familles; qui et combien de personnes sont chroniquement malades et décèdent; mais aussi de l'avancement de la maladie et des ressources des familles avant la maladie(s) (FAO-ICRAF, 2004).
- Le VIH/SIDA réduit le capital des familles et comme l'apiculture requiert sans cesse de l'argent, elle peut ne pas constituer une stratégie de réduction des impacts du VIH/SIDA si la famille ne reçoit pas une aide quelconque en même temps. Les familles atteintes par le VIH/SIDA peuvent être tentées de davantage miser sur l'apiculture et la récolte de miel rudimentaires en raison des faibles besoins en capital de ce genre d'activités.
- Le genre des défunts et les membres du ménage restants ont un effet significatif sur la manière selon laquelle les impacts du VIH/SIDA affectent les stratégies de survie qui se basent sur l'apiculture.

Marchés pour les produits dérivés des abeilles

Les produits de moindre qualité sont les produits qui sont consommés à la place des produits d'excellente qualité en raison de leur disponibilité relative et/ou de leur accessibilité. De nombreux produits forestiers non ligneux comme le miel de qualité inférieure, peuvent être considérés comme des produits de moindre qualité. Dans les familles d'Afrique subsaharienne, le sucre est consommé directement, utilisé comme édulcorant, et en tant qu'agent de fermentation pour les boissons alcoolisées. Parmi les sources de sucre on a le sucre de canne raffiné et les autres cultures à sucre. Le miel de moindre qualité est considéré comme un substitut inférieur au sucre raffiné et dans les zones rurales, il est souvent utilisé à la place du sucre raffiné (CE-FAO, 1999). Lorsque les revenus augmentent, les biens de moindre qualité tendent à être remplacés par des produits de qualité supérieure et cela s'inverse lorsque les revenus diminuent. Selon ce principe économique, on peut s'attendre à ce que l'effet négatif du VIH/SIDA sur la richesse et le pouvoir d'achat au niveau micro et macro ait un effet positif sur les marchés des produits forestiers non ligneux (Barany *et al*, 2003), dont fait partie le miel de qualité inférieure[6].

6 Une réduction de la demande des produits de luxe a été observée en Afrique du Sud (Forsythe, 2002). On s'attend à une croissance du secteur informel suite au VIH/SIDA, et à un bouleversement de l'économie au niveau structurel (Waal, 2003).

De plus, les bénéfices en termes nutritif et médical du miel et des autres produits dérivés des abeilles peuvent aussi conduire à un accroissement de leur demande en association avec l'épidémie. Le miel, en tant que source de calories a été mis en avant dans le régime des populations qui vivent avec le VIH/SIDA (PLWHA) (FAO, 2002). Les produits issus des abeilles sont aussi largement utilisés dans les soins médicaux traditionnels africains. Environ 80 pour cent des africains croient en la médecine traditionnelle. Si celle-ci ne peut définitivement remplacer les antirétroviraux nécessaires en toute urgence dans la région7, les médicaments traditionnels peuvent malgré tout traiter efficacement les infections opportunes (par ex. les candidoses; l'*herpes simplex,* et le *zoster*) et les symptômes (c'est-à-dire la perte d'appétit, la nausée, la fièvre, la diarrhée et la toux) associés au VIH/SIDA. Ces traitements sont abordables et facilement accessibles; on a donc largement observé que, à des degrés divers, la plupart, sinon la majorité des personnes vivant avec le VIH/SIDA sur le continent africain, avait confiance en la médecine traditionnelle pour améliorer la qualité de vie et pour traiter les maladies liées au VIH/SIDA.

Le miel, la gelée royale, la cire et le venin d'abeille sont à la fois utilisés pour les soins modernes et les remèdes traditionnels. Le miel a des propriétés antiseptiques et est utilisé comme un remède local basé sur les plantes utilisées pour traiter les maladies à peine citées. Lorsque le VIH accroît la demande en soins médicaux et réduit les revenus des ménages, les marchés pour les produits dérivés des abeilles utilisés au niveau médical et de subsistance, sont importants si leur consommation n'augmente pas en relation à l'épidémie. Quelles implications ont ces interactions entre le VIH/SIDA, les stratégies de survie et les marchés pour une réponse étendue et globale au VIH/SIDA?

Projets intégrés et réponses globales au VIH/SIDA: implications

Les stratégies pour réduire la transmission du VIH et les impacts du VIH/SIDA peuvent être regroupées en trois principales composantes: prévention, traitement et soins et réduction de la pauvreté.

Prévention

Les projets de prévention du VIH/SIDA ciblent les facteurs directement liés à la transmission du VIH (c'est-à-dire le comportement de prise de risques), mais aussi les facteurs sociaux associés à la transmission du VIH comme la pauvreté et la mobilité. Du fait que la pauvreté accroît la vulnérabilité au VIH, les activités de développement rural générant des moyens d'existence peuvent être vues comme faisant partie d'une approche globale de prévention du VIH/SIDA. En même temps, les activités comme l'apiculture commerciale et la commercialisation peuvent aussi accroître la mobilité et l'argent liquide à consacrer aux loisirs. Ces programmes doivent donc inclure la prévention comme la communication sur les nouveaux comportements à adopter et la promotion du préservatif. Ne pas développer ce genre de projet pourrait faire perdre l'opportunité de réduire la transmission de la maladie, et ne permettrait pas non plus de prévenir les impacts potentiels du VIH/SIDA sur les programmes comme le montre le Scénario 1.

Traitement et soins

En Afrique subsaharienne, où les déficiences en nutriments sont nombreuses et l'accès aux soins limité, les interventions rapides et concrètes en matière de nutrition (par ex. l'éducation, le conseil, etc.) sont considérées comme une des actions les plus importantes de PLWHA. Vu les impacts négatifs adverses du VIH/SIDA sur la sécurité alimentaire des familles, les interventions efficaces en matière de nutrition doivent prendre en compte pour l'adaptation des stratégies alimentaires des ménages. Lorsque les ménages contaminés par le VIH/SIDA ont accès et/ou consomment du miel du fait qu'ils en disposent localement ou qu'il est plus facile à trouver que d'autres formes de sucre diététique, les projets de PLWHA en matière

7 Seuls 2 % de ceux qui en ont besoin reçoivent un traitement antirétroviral.

de nutrition doivent informer des bénéfices et des inconvénients de consommer du miel. Par exemple, une consommation élevée de carbohydrates, présents dans le miel, sont recommandés par PLWHA du fait que le VIH/SIDA accroît les besoins en énergie (FAO, 2002). Cependant, consommer trop de sucre peut être mauvais dans certaines circonstances. Le sucre présent dans le miel peut par exemple aggraver les infections opportunes comme les candidoses (c'est-à-dire les aphtes buccaux ou les maux de gorge).

Réduction de la pauvreté

Il est nécessaire de réduire la pauvreté ou de mettre en place des politiques et stratégies élaborées à partir des capacités des ménages malades pour faciliter le processus de réhabilitation. Les composantes clés de ces efforts doivent comprendre un appui pour améliorer et diversifier les moyens d'existence incluant les activités générant des revenus (AGR) (FAO, 2003). En raison des faibles besoins en capital et de la facilité avec laquelle les ménages peuvent adopter ou abandonner les activités exploitant les ressources naturelles, ces activités servent depuis longtemps de bouée de sauvetage durant les périodes d'insécurité alimentaire et tendent à former une composante plus cohérente de stratégie de survie pour les familles pauvres des zones rurales. Comme cela est décrit dans le Scénario 2, l'apiculture traditionnelle et la récolte de miel permettent de créer des AGR supplémentaires à faibles intrants potentiellement adaptées aux capacités des ménages affectés par le VIH/SIDA, alors qu'en même temps, les marchés des produits dérivés des abeilles sont renforcés par l'existence de l'épidémie.

Les programmes d'apiculture actuels doivent prendre en compte les efforts pour réduire les impacts du VIH/SIDA sur les ménages atteints, en particulier dans ces régions fortement affectées par l'épidémie qui font partie des zones écologiques où le miel est produit (par exemple, les terres boisées du miombo en Afrique du Sud). La production de miel commercial utilisant des ruches modernes situées près des habitations peut constituer des AGR rémunératrices demandant peu de travail. Toutefois, l'érosion du capital associé à l'impact du VIH/SIDA et le potentiel d'endettement, qui nécessite que cet équipement soit subventionné, pose la question de la durabilité de cette approche. Les programmes orientés vers les marchés du miel et intrants substantiels requis, peuvent ne pas être adaptés pour ces ménages. Les transferts de technologie à faibles intrants nécessaires pour produire du miel de faible à moyenne qualité peuvent en fait être plus appropriés. Cela peut inclure le transfert des capacités de production (c'est-à-dire la fabrication de ruches locales à partir de matériaux locaux, la récolte du miel sauvage sur un mode durable, la connaissance des ressources et qualités des nectars, l'emplacement des ruches, la collecte et les facteurs temporels qui y sont liés), la connaissance des modes de transformation et de stockage, et les compétences en matière de marketing (c'est-à-dire l'information sur les marchés – les prix, la diversification, les produits pour traiter les animaux, les choix de qualité, les fluctuations saisonnières des prix). Le développement des marchés peut en général faire faire davantage de profits tant que les biens sont effectivement perçus par les personnes qui en ont besoin, lorsqu'elles en ont besoin.

Cibler et prioritariser les interventions

Une réponse multisectorielle pour réduire la transmission du VIH et les impacts du VIH/SIDA est impérative. Il est nécessaire de comprendre les impacts du VIH/SIDA, les interactions entre les impacts, les stratégies en faveur des moyens d'existence et les structures les concernant (marchés) et enfin, les priorités des programmes existants sur le VIH/SIDA pour concevoir des interventions intégrées. Les interventions et combinaisons spécifiques d'interventions sont nombreuses alors que les ressources nécessaires pour leur mise en œuvre sont fortement inadéquates. Dresser des priorités est nécessaire afin de déterminer quelles interventions sont optimales, quand, où et pour qui. Comme cela est montré dans les scénarios présentés ci-dessus, les types d'interventions qui sont nécessaires (et qui ont le plus d'impact) dépendent d'une dynamique

complexe de plusieurs facteurs. En bref, certaines interventions sont adaptées pour certaines populations cibles à des moments spécifiques.

Connaître la phase d'épidémie dans une région ou une communauté donnée est utile pour décider quelles sont les interventions appropriées. La progression du VIH/SIDA dans une communauté ou région donnée peut être divisée en quatre phases (Villarreal, 2003). Dans les zones qui peuvent être classées en phase I (c'est-à-dire où les taux de prévalence sont faibles – 1 pour cent, mais où le VIH est une menace) et la phase II (le taux de prévalence est environ de 5%– le tournant pour une croissance rapide et exponentielle de la prévalence) la priorité doit être donnée à l'intégration des opérations de *prévention* du VIH/SIDA. Les opportunités d'investir dans les projets qui peuvent réduire l'impact du VIH/SIDA (par ex. la diversification des revenus) existent aussi dans ces phases d'urgence. Les actions pour réduire la maladie deviennent une composante importante dans les régions où l'épidémie est passée de la phase II à la phase III et IV dans lesquelles la morbidité, la mortalité, et les impacts socioéconomiques du VIH/SIDA se manifestent.

Cibler les ménages spécifiquement atteints par le VIH/SIDA n'est pas forcément faisable ou prudent (cela peut aggraver les stigmatisations, etc.), mais les initiatives doivent faire un véritable effort pour inclure ces familles (elles peuvent manquer de temps ou vivre loin du centre, etc.). Comme les familles au sein des communautés souffrent différemment du VIH/SIDA et à différents moments: on doit considérer la nature des impacts sur ces ménages, comment ils s'en sortent et quels sont leurs besoins et leurs capacités. Par exemple, les récoltes traditionnelles et les pratiques pour produire le miel sont souvent le domaine des hommes, et les femmes peuvent avoir dans l'idée qu'effectuer ce genre de travail seule en forêt, constitue une activité potentiellement dangereuse pour elles. Encourager la production traditionnelle de miel peut donc ne pas constituer une stratégie de réduction appropriée pour les femmes qui sont seules à la tête du foyer.

La compréhension des impacts du VIH/SIDA et des interactions avec les moyens d'existence et les marchés continuent à évoluer. Cette section démontre le bien-fondé et le potentiel des interventions intégrées qui impliquent l'apiculture dans les réponses multisectorielles globales au VIH/SIDA, basées sur le développement de moyens d'existence pour les familles.

5. LA CHASSE AU MIEL ET L'APICULTURE

Les êtres humains ont imaginé différentes méthodes d'exploitation des abeilles pour leur miel et ses produits dérivés. Ces multiples manières de traiter les abeilles dans le monde peuvent être classées en trois catégories: la chasse au miel, l'apiculture et une troisième catégorie que nous intitulons 'entretien des abeilles' qui se situe entre la chasse au miel et l'apiculture – dans ce cas, l'apiculteur fournit un endroit propice à la construction d'un nid, ou protège une colonie d'abeilles sauvages qui sera ultérieurement pillée. Le Tableau 5 présente ces trois types d'apiculture et les types d'abeilles qui y sont associés.

TABLEAU 5
Types d'apiculture et les abeilles qui y sont associées

Activité	Genre	Espèce
Chasse au miel	Abeilles	Toutes les espèces d'abeilles: *Apis andreniformis* *Apis cerana* *Apis dorsata* *Apis florea* *Apis koschevnikovii* *Apis laboriosa* *Apis mellifera* *Apis nigrocincta* *Apis nuluensis*
	Abeilles sans dard	Plusieurs espèces
'Entretien des abeilles' (surveiller une colonie qui nidifie)	Abeilles	*Apis florea* (à Oman) *Apis dorsata* (apiculture qui utilise la méthode du rafter en Asie du Sud-Est, les 'arbres à abeilles' en Malaisie et de nombreux autres exemples) *Apis laboriosa* (falaises du Bhoutan) *Apis mellifera* (Afrique) Et de nombreux autres exemples….
	Abeilles sans dard	Plusieurs espèces
Apiculture (élevage d'abeilles dans une ruche)	Abeilles	Espèces qui nichent dans des cavités: *Apis cerana* *Apis koschevnikovii* *Apis nigrocincta* *Apis nuluensis* *Apis mellifera*
	Abeilles sans dard	Plusieurs espèces

Ce chapitre décrira les différentes façons d'exploiter les abeilles. Le Chapitre 6, considérera les méthodes d'exploitation des abeilles sans dard (Partie 2).

LA CHASSE AU MIEL DES ABEILLES MELLIFÈRES

La chasse au miel – pillage de nids d'abeilles pour récolter le miel et la cire d'abeille – est encore couramment pratiquée dans les endroits où les populations sont pauvres et pratiquent une économie de subsistance et où les colonies d'abeilles sauvages sont encore abondantes. La chasse au miel est une activité des derniers

chasseurs-cueilleurs au monde, qui vivent souvent en marge du monde agricole. Les colonies d'abeilles nidifient dans la nature, et selon les espèces, peuvent nidifier dans des cavités d'arbres, dans les arbres, dans des rochers, des termitières, ou sous terre. Lorsque les abeilles sont nombreuses, la chasse au miel peut être pratiquée partout. Parfois, les colonies d'abeilles sont considérées comme une manne des pays industrialisés qui fournit automatiquement de l'argent. Lorsqu'une famille ou une personne a besoin d'argent liquide – une façon rapide d'en obtenir, est de partir chasser du miel – en pillant une colonie connue, pour en retirer un peu de miel qui sera rapidement échangé contre des espèces ou troqué contre autre chose. Les produits de la chasse au miel ne se distinguent pas nécessairement de ceux obtenus de l'élevage des abeilles en ruches.

Aspect positif

- Pour les chasseurs-cueilleurs, la chasse au miel est un moyen rapide d'obtenir un aliment dont la teneur en glucides est élevée (miel) et qui contient beaucoup de protéines (pollen et larves) sans aucun coût financier. Lorsqu'il existe un acheteur, la chasse au miel est souvent considérée par les populations très pauvres comme un moyen rapide d'obtenir de l'argent.

Aspects négatifs

- La chasse au miel tue les abeilles.
- Aujourd'hui, cela peut contribuer, dans certaines régions, au dépeuplement non durable de certaines espèces de colonies d'abeilles et de leur habitat.
- Les chasseurs de miel peuvent causer des incendies de forêt.

La chasse au miel en Asie

En Asie, d'importants volumes de miel sont encore obtenus par pillage des colonies sauvages d'abeilles, car certaines espèces d'abeilles asiatiques n'existent qu'à l'état sauvage et ne peuvent être conservées à l'intérieur de ruches faites par l'homme. La chasse au miel d'*Apis laboriosa*, une espèce d'abeille qui nidifie à des altitudes élevées, se pratique dans l'Hindu Kuch dans l'Himalaya. La chasse au miel produit par *Apis dorsata* se pratique sur l'ensemble de son aire de distribution, du Pakistan à l'ouest aux Philippines à l'est. La chasse au miel produit par les abeilles qui nichent dans des cavités telles que *Apis cerana*, *Apis koschevnikovii*, *Apis nuluensis* et *Apis nigrocincta,* et les 'petites' espèces d'abeilles *Apis florae* et *Apis andreniformis*, est pratiquée partout où ces abeilles sont présentes.

Les grandes espèces d'abeilles asiatiques, *Apis laboriosa* et *Apis dorasata*, nidifient souvent sur des falaises élevées ou dans de grands arbres. Leurs rayons sont très grands et leur rendements très productifs. Ce type de chasse au miel est donc dangereux, tout en étant une activité rentable dans de nombreuses régions d'Asie. Les habitudes locales et les traditions associées à la chasse au miel ont été étudiées par les anthropologues et les sociologues. Ce qui signifie que dans certaines régions, la chasse au miel traditionnelle et les associations culturelles sont bien documentées. En effet, au Népal et en Malaisie, le tourisme qui se base sur les visites aux spectacles de chasse au miel a décollé. Des détails de publications, de vidéos et de CD qui illustrent les traditions de la chasse au miel sont présentés dans le Chapitre 16: Sources pour obtenir plus d'informations.

Chasse au miel en dehors de l'Asie

La chasse au miel dans les colonies d'abeilles indigènes d'*Apis mellifera* est pratiquée couramment en Afrique, de même que dans celles des colonies sauvages d'abeilles *Apis mellifera*, en Amérique centrale et du sud, lorsque les colonies sont abondantes – le plus souvent dans les zones boisées.

ENCADRÉ 6
Les indicateurs de miel africains

Les indicateurs de miel sont des oiseaux des régions boisées qui appartiennent au genre *indicator*. Ils sont remarquables, car ils ont apparemment acquis le comportement de conduire les chasseurs de miel (tout comme les ratels et autres prédateurs des abeilles) vers les nids d'abeilles. Il existe plusieurs espèces d'indicateurs de miel, les plus communes étant l'*Indicator indicator* (grand) et l'*Indicator minor* (petit).

Les chasseurs de miel sifflent pour trouver les indicateurs de miel. Les oiseaux gazouillent alors continuellement et battent des ailes de façon voyante, conduisant progressivement les chasseurs de miel à proximité des nids d'abeilles où ils se calment. Lorsque les chasseurs de miel pillent le miel, les indicateurs reçoivent en récompense des aliments provenant du nid d'abeilles: couvain, pollen et miel. Un autre trait particulier à ces oiseaux est leur capacité de digérer la cire d'abeille.

DEVRAIT-ON ENCOURAGER LA CHASSE AU MIEL?

Assister à une chasse au miel, signifie être témoin de la mort d'un grand nombre d'abeilles et de la destruction de multiples colonies avec des torches enflammées. Nous ne disposons pas de données sur la taille des populations des espèces d'abeilles asiatiques: en fait, les textes sur l'apiculture produits avant 1990 ne mentionnent que trois espèces asiatiques – *Apis cerana*, *Apis dorsata* et *Apis florea;* on en a décrit cinq autres depuis! Nous ne connaissons pas l'incidence que la chasse au miel peut avoir sur ces populations: soutenir par exemple, la chasse à l'abeille himalayenne *(Apis laboriosa*) pourrait équivaloir à soutenir la chasse aux tigres.

On s'est efforcé d'encourager les chasseurs de miel à récolter le miel sans détruire toute la colonie, c'est-à-dire ne récolter que le rayon contenant du miel sans abîmer le couvain contenant le rayon. Cependant, c'est un sujet plus facile à aborder dans une salle de classe qu'à mettre en pratique. Dans certaines régions, les habitudes traditionnelles de chasse au miel sont bien sûr sujettes à des règles en faveur des populations d'abeilles. Nous ne connaissons pas l'effet produit par la réduction des habitats forestiers et l'augmentation de la pression de la population humaine sur les populations d'abeilles. Dans de nombreuses régions, la chasse au miel a augmenté avec la croissance de la population humaine et est associée à une diminution du nombre de grands arbres où nidifient les abeilles. La disparition de ces grands arbres ne leur permet plus de trouver aussi facilement des lieux de nidification sûrs: lorsqu'elles nidifient dans de plus petits arbres, elles sont plus faciles à trouver et à piller. Il est certain qu'en Gambie et au Sénégal, la chasse au miel a contribué à un déficit d'abeilles, avec des effets néfastes possibles sur la pollinisation et la conservation de la biodiversité, une tendance qui doit être inversée.

LES PRODUITS DE LA CHASSE AU MIEL

Étant donné que la chasse au miel a normalement lieu dans des conditions difficiles (être suspendu à une corde le long de la paroi d'une falaise, grimper au sommet de grands arbres la nuit), le produit de la chasse au miel est normalement un mélange de miel mûr et immature (avec une teneur élevée en eau), de cire d'abeille, d'abeilles mortes et d'autres débris. Cependant, cela ne veut pas dire que le produit soit sans valeur: il fermentera souvent rapidement, mais sa valeur locale sera élevée, car c'est un aliment culturel, un tonique, un aphrodisiaque ou un médicament. En Afrique, le miel obtenu par la chasse est le plus souvent transformé en bière de miel. Dans ce cas, les différentes impuretés l'aident à fermenter encore plus vite. Cependant, tous les miels ne finissent pas de cette manière. En Inde par exemple, d'importants volumes de miel récoltés dans les colonies *d'Apis dorsata* sont destinés au marché domestique. Aucune statistique décrivant les volumes de miel récoltés n'est disponible.

SOUTENIR LES CHASSEURS DE MIEL

Les populations vivant dans les régions de chasse au miel et qui reçoivent une formation formelle en apiculture, ont parfois tendance à être convaincues que les chasseurs de miel ne sont pas des apiculteurs et qu'ils n'appartiennent pas à la communauté des apiculteurs. Cela signifie que les services de vulgarisation dans de nombreux pays en développement n'aident que les apiculteurs et ignorent complètement les chasseurs de miel. Le fait que les apiculteurs soient plus accessibles que les chasseurs de miel qui font partie des populations rurales les plus pauvres et éloignées, explique aussi cette indifférence. Les personnes qui pratiquent la chasse au miel, comme nous l'avons signalé ci-dessus, sont des chasseurs-cueilleurs et ont tendance à être pauvres, réservées et invisibles aux services de vulgarisation. De nombreux manuels ne mentionnent absolument pas les chasseurs de miel, bien que dans les pays asiatiques, la plus grande partie du miel sur les marchés locaux provienne de la chasse au miel.

Si l'on décide que la chasse au miel est une activité durable, et si les chasseurs de miel veulent être soutenus, on peut les aider à récolter un miel de meilleure qualité, en réduisant la contamination pendant et après la récolte et surtout en leur fournissant des récipients propres, munis de couvercles, dans lesquels ils peuvent stocker leurs produits.

Un soutien en terme commercial est sans doute ce dont ils ont le plus besoin. Les chasseurs de miel se débarrassent généralement de la cire d'abeille, ils auront avantage à savoir récolter, traiter et vendre cette cire.

L''ENTRETIEN' DES ABEILLES'

La récolte d'une colonie d'abeilles qui niche dans un arbre fait partie de la chasse au miel. Le morceau d'arbre coupé qui accueille les abeilles pour ensuite être placé près d'une habitation, rentre dans la catégorie de l'apiculture (l'arbre est devenu une ruche fixe). Il existe cependant un stade intermédiaire, où l'apiculteur peut posséder des abeilles et/ou l'arbre et les protéger en quelque sorte contre les autres chasseurs de miel ou d'autres prédateurs. Ce stade intermédiaire apparaît dans de nombreuses situations. Ainsi, pour les colonies d'*Apis mellifera* au Soudan et dans d'autres pays africains, les apiculteurs peuvent posséder des colonies fixées dans des rochers ou dans des arbres spécifiques. Il en va de même en Asie, où les individus ou les communautés possèdent des arbres ou des parois à abeilles. Autrefois, ce genre 'd'entretien des abeilles' était courant. Les traditions africaines, de la région méditerranéenne, de la Perse, de l'Europe et de l'Asie ont été documentées par Crane (1999).

Le miel de la petite abeille *Apis florea*, particulièrement apprécié en République d'Oman, est vendu à plus de 100 $EU le kg. L'*Apis florea* construit un seul rayon et ne peut être placée dans une ruche. Mais au Pakistan et en République d'Oman, les apiculteurs 'entretiennent' les colonies d'*Apis florea* en les plaçant dans de petits abris (Dutton, 1982).

Dans les forêts de *Melaleuca* du Vietnam, les apiculteurs fournissent des lieux de nidification artificielle à l'*Apis dorsata:* cela facilite la récolte des rayons: voir l'Étude de cas 3 (à la fin de ce chapitre) sur l'apiculture selon la technique du rafter.

Ce sont des exemples d'apiculteurs qui prennent soin des colonies dont la vie est la même qu'à l'état sauvage. D'autres exemples d'élevage d'*Apis dorsata* sur des rafters, ont été décrits au Cambodge (Jump et Waring, 2004), en Indonésie (voir Étude de cas 2 sur *La récolte traditionnelle du miel et de la cire de l'Apis dorsata au Kalimantan Ouest*), en Malaisie et sur les îles Andaman en Inde.

L'APICULTURE

Cela fait des milliers d'années que l'on sait qu'il est beaucoup plus facile d'obtenir une récolte de miel si l'on encourage les abeilles à nidifier dans une ruche fabriquée par l'homme, plutôt que d'aller à la chasse au miel. Il est clair que la ruche appartient toujours à quelqu'un et que placée près d'une habitation, la récolte du miel en est beaucoup facilitée. Chaque type de ruche, d'espèce ou de race d'abeilles se gère différemment. Cela constitue l'apiculture – bien que ce terme ait tendance à être utilisé dans le langage courant pour décrire toutes les activités concernant les abeilles, notamment les étapes successives comme la récolte et la transformation de ses produits.

Il existe plusieurs façons qui varient selon les situations, de pratiquer l'apiculture. À un extrême, on peut placer une ruche vide et récolter le miel à un moment dans le futur lorsque les abeilles l'auront colonisée – sans aucune autre intervention de l'apiculteur. Mais à l'autre extrême du spectre, il existe une apiculture qui exige des ruches coûteuses, la fourniture de reines sélectionnées ou inséminées artificiellement, des méthodes sophistiquées de suivi et de contrôle des maladies des abeilles (dorénavant essentiels dans de nombreuses régions), le déplacement par l'apiculteur des abeilles vers de nouvelles cultures lorsqu'elles fleurissent, la récolte et le traitement mécanique du miel, et bien d'autres activités.

CHOIX DU MATÉRIEL

Lors du choix du matériel, les facteurs suivants doivent être pris en considération:

- Si l'apiculture est une activité parallèle, ce doit être une activité totalement durable qui utilise du matériel accessible localement. Bien qu'il soit possible d'importer des prototypes, l'apiculture de petite échelle doit faire appel sur le long terme à un équipement économique qui peut être entretenu et fabriqué localement. L'équipement nécessaire à la chasse au miel et la technologie traditionnelle et simple de l'apiculture peuvent normalement être fabriqués au niveau du village.
- Les espèces et les races d'abeilles ont des tailles différentes. Un nid d'abeilles (de l'espèce qui peut être placée dans une ruche) consiste en une série de rayons parallèles en cire d'abeille. Chaque rayon contient des rangées de cire: des compartiments hexagonaux qui contiennent des réserves de miel, du pollen ou des larves d'abeilles qui se développent (couvain). Les rayons sont disposés régulièrement et fixés au plafond du nid. Cet espacement que l'on appelle 'espace des abeilles' est crucial au maintien de conditions optimales dans le nid, avec juste assez d'espace pour permettre aux abeilles de se déplacer et de travailler sur les rayons, tout en maintenant une température optimale. L'espace des abeilles, les dimensions des rayons et le volume du nid, varient selon les races et les espèces d'abeilles. L'espace des abeilles est un facteur crucial lors de l'utilisation du matériel d'apiculture, et les abeilles ne peuvent être gérées efficacement si l'on emploie un matériel dont la taille est inappropriée. Lors de l'achat du matériel, il est important de savoir quelles abeilles y seront logées et de connaître les spécifications du matériel proposé. La majeure partie du matériel est fabriquée pour répondre aux spécifications des abeilles d'origine européenne.
- Les races et les espèces d'abeilles ont des comportements et des particularités biologiques qui varient. Les stratégies de gestion des abeilles ont surtout été élaborées pour les races des zones tempérées et la majeure partie des cadres mobiles sont prévus pour ce type de gestion.
- Les colonies d'abeilles tropicales ont tendance à abandonner leur ruche – pour leurs migrations saisonnières ou pour fuir leurs prédateurs. Et mis à part le fait de leur garantir leur nourriture pour leur éviter de fuir et de les protéger contre d'éventuels prédateurs, aucune technique de gestion fiable n'a encore été imaginée pour éviter ces départs.
- Ces 30 dernières années, les maladies des abeilles et leurs prédateurs se sont énormément multipliées dans le monde. La cause en est sans doute le déplacement des abeilles par les apiculteurs.

Peu de régions (la plupart d'entre elles se trouvant dans les pays en développement) n'ont pas été contaminées par des maladies ou des parasites de l'abeille, artificiellement introduits. Ces pays auront intérêt à protéger leurs stocks d'abeilles exemptes de maladies. Il est donc essentiel de s'assurer que le matériel d'apiculture qui a déjà servi n'ait pas été importé. Le déplacement de colonies d'abeilles, d'un endroit à l'autre ou même d'une seule reine, ne doit jamais s'effectuer sans en avoir sérieusement étudié les conséquences.

- Il peut être utile d'importer un matériel de base (vêtements de protection, enfumoir, lève-cadres) qui servira de prototype pour les producteurs locaux.
- Pour les apiculteurs qui travaillent sur une plus grande échelle, par exemple, au cas où une coopérative aurait mis en place une unité de conditionnement du miel, des pièces doivent souvent être importées comme les portes de clôture (des couvercles qui fermeront efficacement les récipients à miel), des gazes spéciales pour filtrer le miel, ou le matériel servant à déterminer la qualité du miel.

CHOIX DU TYPE DE RUCHE

Une ruche n'est qu'un récipient qui contient des abeilles. Et de bonnes ruches utiles peuvent être faites avec de nombreux matériaux. Le but de la ruche est d'encourager les abeilles à construire leurs nids de telle sorte que l'apiculteur puisse les manipuler et les entretenir facilement. Les différents types de ruches sont plus ou moins pratiques pour l'apiculteur, mais l'abeille a besoin avant tout d'un endroit à la fois sûr, assez vaste pour contenir toute la colonie (la famille des abeilles) et ses réserves et qui les protège du mauvais temps et des prédateurs.

La meilleure méthode dans chaque situation sera déterminée par les compétences humaines et les ressources financières disponibles ainsi que par la race d'abeilles utilisée.

Le type de ruche ne doit pas déterminer la qualité du miel

Le type de ruche où vit une abeille n'a aucun effet sur la qualité du miel qu'elle produit. Les abeilles accumulent toujours un miel propre et parfait quel que soit l'endroit où elles vivent. C'est la manipulation de l'homme qui en diminue la qualité.

Le volume de miel récolté dans une colonie est déterminé par le fourrage auquel les abeilles ont accès dans la région, ainsi que par la force et les besoins de la colonie. Tant que le volume de la colonie est suffisant, les abeilles accumuleront autant de miel que possible. (Plus elles accumulent de miel, plus elles ont de chance de survivre aux périodes difficiles). Les ruches aux cadres mobiles ont une influence sur la production de miel, car elles évitent aux abeilles d'avoir à produire de la cire pour leurs rayons: les ruches aux cadres mobiles facilitent donc les récoltes de miel plutôt que de cire d'abeille. Ce phénomène sera expliqué dans la section des ruches aux cadres mobiles ci-après.

ENCADRÉ 7
Les trois principaux types de ruches

Ruches à rayons fixes: *ruches en argile, ruches de mur, ruches fixes, ruches en tronc d'arbre ou écorce et nombreux autres types*
Ruches aux rayons mobiles: *ruches à barres supérieures dont il existe plusieurs types*
Les ruches à cadres mobiles: *ruches de type Langstroth, Dadant, Adz, National, Smith, WBC, etc.*

Les ruches à rayon fixe

Ce sont des contenants fabriqués à partir de matériaux locaux disponibles: des rondins évidés, des cylindres d'écorce roulée, des pots d'argile, de la paille ou de la canne tissée. Dans certaines régions comme l'Afrique, l'Asie et le Moyen-Orient, les abeilles sont souvent installées dans les murs des habitations. Cela protège les abeilles des prédateurs et des variations extrêmes de températures.

ENCADRÉ 8
Utilisation du terme 'traditionnel' pour les ruches

Les ruches à rayons fixes sont parfois appelées 'ruches traditionnelles'. Cependant, toutes les ruches à rayons fixes ne sont pas traditionnelles. Par ailleurs, il existe des ruches traditionnelles qui n'ont pas de rayons fixes, mais dont les **rayons sont mobiles**, et le WBC, **ruche à cadre mobile** (inventée il y a plus de 150 ans) est considéré dans certains pays comme une ruche traditionnelle.

La ruche a pour unique rôle d'encourager les abeilles à faire leur nid dans un lieu facile d'accès pour l'apiculteur. Dans une ruche à rayons fixes, les abeilles construisent leur nid dans un contenant, tout comme elles le feraient dans une cavité naturelle. Les abeilles fixent leur rayon sur la surface interne supérieure de la ruche. Cela signifie que les rayons ne peuvent être déplacés sans être brisés lorsque l'apiculteur récolte le miel et la cire dans le nid. Durant ce processus, la mortalité des abeilles dépendra de l'habileté de l'apiculteur. Si la colonie est détruite, la ruche reste vide pendant quelque temps. Si les colonies d'abeilles sont nombreuses dans la région, il est fort probable qu'un essaim ou qu'une colonie s'installe dans la ruche vide et commence à construire un nouveau nid.

Les apiculteurs qui utilisent des ruches de style local possèdent souvent plusieurs ruches et ne s'attendent pas à ce qu'elles soient toutes occupées en même temps. Ce style d'apiculture est bien adapté aux races tropicales d'abeilles. Comme cela a été décrit dans le Chapitre 2, la biologie des races tropicales implique qu'elles risquent de fuir ou de migrer. Dans un pays tropical, l'apiculteur a sans doute plus intérêt à posséder de nombreuses ruches économiques dont un petit nombre sera occupé, qu'un nombre limité de ruches coûteuses dont un certain nombre sera vide.

La principale région du globe où les méthodes traditionnelles d'apiculture sont encore les plus pratiquées – Afrique subsaharienne, tropicale – est aussi la région qui comporte le moins de problèmes de maladies des abeilles. Les déplacements naturels fréquents de la colonie vers de nouveaux sites de nidification signifient que les maladies n'ont pas la possibilité de se fixer à la colonie comme c'est le cas lorsque les colonies sont statiques.

Les aspects positifs des ruches à rayons fixes:

- Elles peuvent être très appropriés à la race et à l'espèce d'abeilles (voir ci-dessus).
- Les populations locales possèdent les connaissances et les compétences pour ce type d'apiculture.
- Coûts financiers initiaux réduits (normalement nuls).
- Ces méthodes ne propagent pas les maladies des abeilles, et maintiennent des populations d'abeilles saines.
- Ces méthodes locales d'apiculture fournissent une source de revenus financiers sans intrant financier. Comme un agriculteur ougandais l'a dit: «C'est la méthode la plus économique de faire de l'agriculture.».

- Les ruches locales permettent de récolter du miel et de la cire de première qualité, adaptés à l'exportation.
- Cette activité est entièrement durable et ne nuit pas aux abeilles. L'apiculture ne se dispute pas les ressources utilisées par d'autres activités agricoles: le nectar et le pollen resteront à l'intérieur des fleurs s'il n'est pas récolté par les abeilles.
- Une légère formation et quelques intrants suffisent pour améliorer les compétences des agriculteurs.

Aspects négatifs des ruches à rayons fixes:

- Comme pour les chasseurs de miel, les apiculteurs sont accusés de provoquer des incendies de forêt.
- Les apiculteurs moins compétents tuent la colonie d'abeilles lorsqu'ils en retirent le miel et rendent cette méthode non durable lorsqu'elle est associée à une perte de l'habitat et des abeilles causée par les pesticides.
- Le bouleversement causé au nid d'abeilles peut forcer la colonie à fuir.
- Dans les ruches à rayons fixes, les rayons risquent d'être construits d'une manière (orientation à l'intérieur de la ruche) peu pratique pour l'apiculteur.
- Il peut être difficile de savoir quand récolter le miel – bien que les apiculteurs locaux aient toutes les compétences pour savoir quelle est la meilleure époque pour récolter le miel.
- Lorsque l'on récolte le miel, les rayons en fin de ruche doivent être retirés, et s'ils contiennent des rayons vides, du couvain, du miel pas mûr, ils devront tous être sacrifiés.
- Le miel produit selon ces méthodes est souvent (mais pas nécessairement) de mauvaise qualité, vu qu'il est contaminé par du miel immature, du pollen, du couvain, de la cire et des abeilles mortes.
- Les ruches à rayons fixes ne peuvent être inspectées pour contrôler les maladies. Cependant, les apiculteurs qui utilisent encore des méthodes traditionnelles ont souvent des abeilles sans maladie! C'est la possibilité de déplacer les cadres d'abeilles et les colonies d'abeilles qui a permis de propager les maladies des abeilles et les prédateurs à travers le monde!

Aide aux apiculteurs qui utilisent des ruches à rayons fixes

Tout ce qui est nécessaire à ce type d'apiculture sera disponible localement, mais les apiculteurs qui utilisent des ruches à rayons fixes auront intérêt à utiliser des vêtements protecteurs, des enfumoirs et surtout, de bons récipients pour la récolte et le stockage du miel et de la cire. Les apiculteurs qui ont peu de ressources peuvent tirer profit d'une aide qui leur permet de:

- maintenir la qualité des produits récoltés;
- présenter les produits à commercialiser; et
- accéder aux marchés.

Il est tout à fait possible de produire du miel et de la cire de première classe à partir de ruches à rayons fixes. Ainsi, les apiculteurs de la Province au nord-ouest de la Zambie récoltent du miel et de la cire de grande qualité à partir de ruches en écorce à rayons fixes. Le miel, certifié bio, répond aux exigences de l'UE, et peut y être exporté (Wainwright, 2002) (voir l'Étude de cas 10 au Chapitre 13).

Les ruches à rayons mobiles

Les ruches à basse technologie ont été développées pour obtenir les avantages des ruches à cadres mobiles (inutile de briser les rayons, standardisation, maniabilité, récolte efficace du miel) sans les désavantages

d'une production coûteuse. On encourage les abeilles à construire leurs rayons à partir de la surface intérieure d'une série de barres supérieures – plutôt que de fixer les rayons au plafond (comme dans le cas des ruches à rayons fixes) ou de construire un rayon à l'intérieur d'un cadre de bois rectangulaire (comme dans le cas de ruches à cadres). Ces barres supérieures permettent alors aux rayons individuels d'être retirés de la ruche par l'apiculteur. Les rayons peuvent être replacés dans la ruche, enlevés pour la récolte, ou être déplacés vers une nouvelle ruche ou colonie.

Le contenant de la ruche peut, comme les ruches traditionnelles, être construit à partir de n'importe quel matériau disponible localement.

Un autre avantage de ce type d'équipement est qu'il ouvre l'apiculture à de nouveaux secteurs de la société: l'apiculture en forêt a traditionnellement tendance à être une activité purement masculine. Les ruches à basse technologie peuvent être placées près des habitations et peuvent, si elles sont construites et transportées avec attention, être déplacées d'une culture à l'autre selon les floraisons (Mangum, 2001).

Tout l'équipement pour une apiculture utilisant peu de technologie peut être fabriqué localement. Les seules pièces qui doivent être construites avec précision sont les barres supérieures dont l'écartement doit permettre aux rayons d'être espacés comme à l'état sauvage. Cet écartement dépend de l'espèce et de la race des abeilles qui sont utilisées. D'une façon très générale, l'*Apis mellifera* d'origine européenne a besoin d'un écartement de 35 mm, l'*Apis mellifera* en Afrique d'un écartement de 32 mm et l'*Apis cerana* en Asie d'un écartement de 30 mm. La meilleure façon de déterminer avec précision l'écartement nécessaire est de mesurer l'espacement entre les rayons d'un nid sauvage construit par les mêmes abeilles. Le volume de la chambre à couvain devrait être approximativement le même que celui de la cavité qu'occupe le nid des abeilles dans la nature. Les autres outils nécessaires sont les lève-cadres, les enfumoirs, les vêtements protecteurs et les contenants pour la récolte, le stockage, la transformation et la commercialisation du miel.

Principaux avantages des ruches à rayons mobiles par rapport aux ruches à rayons fixes

- Les rayons peuvent être retirés de la ruche et replacés, ce qui permet à l'apiculteur d'examiner la condition de la colonie sans l'abîmer.
- Les rayons peuvent être retirés de la ruche pour la récolte sans gêner les rayons qui contiennent du couvain. La colonie est donc préservée et les abeilles continuent à fabriquer du miel pour remplacer celui qui a été récolté.
- Le miel de bonne qualité peut être récolté sans être contaminé par du pollen ou du couvain.

Principaux avantages des ruches à rayons mobiles par rapport aux ruches à cadres mobiles

- La ruche à barre supérieure est relativement facile à construire, plus simple et moins chère à construire qu'une ruche à cadres.
- Ce type de ruche permet de récolter le miel et la cire, car le rayon vide n'est pas replacé dans la ruche.

Principaux inconvénients des ruches à rayons mobiles

- Les ruches à rayons mobiles avec des barres supérieures peuvent être plus coûteuses que les ruches faites à partir de rondins évidés.
- Les rayons fixés aux barres supérieures doivent être manipulés beaucoup plus soigneusement que les rayons construits dans des cadres.
- Les rayons de cire ne peuvent être replacés dans la ruche après la récolte.

Certaines personnes ont essayé de créer des extracteurs de barres supérieures qui permettraient de remettre le rayon dans la ruche après la récolte. Cependant, cela va à l'encontre de la particularité de la ruche à barre supérieure qui est d'être simple, à basse technologie et peu coûteuse.

Principes de construction d'une ruche à barre supérieure mobile

Les ruches à barre supérieure peuvent être construites à partir de n'importe quel contenant économique ou recyclé, comme des boîtes en carton, des tonneaux coupés dans leur longueur, des coffres à thé, ou des ruches construites dans des morceaux de bois. Si l'on utilise du bois, il doit être bien séché, sinon la ruche rétrécira et se voilera. Le bois doit durer plusieurs années sans avoir à être remplacé, et doit pouvoir être travaillé. La ruche doit avoir un volume suffisant pour que les colonies d'abeilles puissent y construire leurs rayons à couvain et qu'il leur reste encore assez d'espace pour construire d'autres rayons où elles emmagasineront leur miel (ce sont bien évidemment les mesures intérieures de la ruche qui sont importantes). La ruche doit être propre et dépourvue d'odeurs gênantes, sans lézarde ni trou, et peut avoir besoin d'isolation thermique selon le climat. La paille ou la bouse de vache sont souvent utilisées pour isoler à peu de frais les ruches.

Si les barres supérieures sont disposées l'une à côté de l'autre pour former un plafond qui ne laissera pas passer les abeilles, chaque barre supérieure devra posséder le bon écartement afin que les abeilles puissent construire un rayon à partir de chaque barre (voir ci-dessus). Placer les barres l'une à côté de l'autre réduit le nombre d'abeilles qui s'échappent par le sommet de la ruche et gênent l'exploitant. Cela peut être avantageux lorsque l'on travaille avec des abeilles très agressives. Cependant, certaines personnes conseillent d'utiliser des barres supérieures plus étroites (qui peuvent être coupées avec moins de précision) et de les recouvrir d'une feuille de plastique (Romet, 2004).

Quelle que soit la largeur utilisée, elle doit être constante pour chaque ruche à barres supérieures. Si les barres supérieures sont trop étroites, les rayons seront trop proches les uns des autres et ne permettront pas aux abeilles de travailler dans leur «couloir» - dans ce cas, les abeilles rempliront l'espace de rayons ou de propolis. Si les barres supérieures sont trop larges et créent trop d'espace entre les rayons, les abeilles construiront des 'rayons de renforcement' qui rempliront les espaces vides.

Fabriquer de façon artisanale des barres supérieures aux dimensions exactes est une opération qui nécessite une préparation qualifiée et qui peut être largement facilitée par l'utilisation d'un matériel électrique. La largeur des barres supérieures est la seule qui doive être exacte dans ce type de ruche.

Une fois que les barres supérieures auront été délignées, fixer une bande verticale de cire d'abeille le long du centre, du côté inférieur de chaque barre, afin de guider les abeilles dans la construction de leur rayon.

À l'état sauvage, les abeilles construisent des rayons qui ont des bords recourbés et une base arrondie. Si les murs latéraux de la ruche sont arrondis ou ont une inclinaison dont l'angle est égal à celui d'un rayon naturel, les abeilles ne fixeront pas leur rayon aux murs, ce qui facilitera le retrait des rayons. Les côtés de la ruche peuvent donc suivre une courbe légèrement convexe vers le bas, en formant un angle de 5° avec la base inférieure. Ce n'est cependant pas un point essentiel. Les ruches aux bords courbes sont plus difficiles à construire. Dans le cas de ruches aux côtés droits, les abeilles auront parfois tendance à fixer légèrement le rayon au mur latéral de la ruche. Dans ce cas, il est nécessaire de couper délicatement ces attaches avant de retirer la barre supérieure et son rayon de la ruche.

Ruches à cadres mobiles

Ces ruches sont utilisées dans les pays industrialisés et les pays en développement où l'apiculture a une part importante dans l'agriculture dominante et où il existe une infrastructure qui fournit une expertise et du matériel spécialisés. L'objectif de l'apiculture qui utilise des cadres mobiles est d'obtenir une récolte maximale de miel. La possibilité de recycler les rayons de cire signifie que la colonie peut rapidement reconstruire ses réserves de miel durant la période de floraison et qu'elle peut aussi être gérée spécifiquement pour la pollinisation de cultures particulières.

Des cadres rectangulaires en plastique ou en bois servent à soutenir les rayons. Ces cadres ont deux avantages principaux:

- Ils permettent à l'apiculteur d'inspecter et de manipuler les colonies (par exemple, déplacer les cadres d'une colonie à forte production pour renforcer celle dont la production est plus faible).
- Ils permettent de récolter efficacement le miel dans les rayons qui, une fois vidés, peuvent être replacés dans la ruche. Cela permet d'accroître la production de miel, car les abeilles n'ont pas à les reconstruire.

Les ruches à cadres doivent être construites avec précision. L'écartement entre les cadres doit être le même que celui d'un nid sauvage. Les cadres sont placés dans des boîtes et chaque ruche est composée d'une série de boîtes empilées les unes sur les autres. Généralement, la boîte inférieure est réservée au nid à couvain. Pour cela, il faut placer un chasse-reine entre cette boîte et celle qui se trouve au-dessus. Le chasse-reine est une grille de métal dont les trous, d'une taille particulière, laissent passer les ouvrières, mais non la reine qui est plus grosse. Cela permet au miel d'être stocké dans les boîtes situées au-dessus du chasse-reine et d'obtenir des récoltes abondantes.

Il est aussi nécessaire d'avoir un plateau et un toit, ainsi que plusieurs autres outils spéciaux.

Le matériel destiné aux ruches à cadres ne doit pas être employé s'il n'existe pas d'infrastructure pour le fabriquer localement. Les ruches à cadres sont construites avec du bois séché, raboté et taillé avec précision et d'autres matériaux tels que le fil de fer, des clous et une base de cire gaufrée. Leur fabrication est donc relativement coûteuse. Les cadres et les boîtes doivent s'imbriquer parfaitement, ce qui nécessite des travaux de menuiserie précis. Il est nécessaire de prévoir l'accès aux pièces de rechange qui doivent être souvent remplacées, en particulier la base et les cadres. Des centrifugeuses sont nécessaires pour tirer le maximum de miel des ruches.

Principaux avantages des ruches à cadres mobiles par rapport aux ruches à rayons mobiles

- Standardisation du matériel.
- Récolte de miel efficace avec la possibilité de recycler les rayons.
- L'utilisation de boîtes séparées permet à la reine d'être confinée dans une zone spéciale de la ruche.
- Ce type d'apiculture est pratiqué dans le monde entier et la plupart des techniques et des textes sur l'apiculture se réfèrent à cette méthode.

Principaux inconvénients des ruches à cadres mobiles

- Les ruches à cadres et les cadres sont coûteux et complexes, d'autre part, ils doivent être construits avec précision et exigent une grande quantité de bois et de clous de tailles différentes.

- Les dimensions de la ruche, les cadres et leur espacement sont cruciaux.
- L'extraction du miel des rayons pour ensuite replacer les rayons vides dans la ruche à cadres, nécessite un matériel coûteux.
- La réutilisation continuelle des rayons peut contribuer à l'apparition de maladies.
- La réutilisation continuelle des rayons peut contribuer à l'accumulation de résidus utilisés pour contrôler les maladies et les prédateurs des abeilles.
- Le rendement de cire d'abeille est faible par rapport à celui des ruches à barres supérieures et des ruches à rayons fixes.
- Les ruches à cadres placés sur le sol peuvent être la proie de ravageurs ou de prédateurs tropicaux. Les ruches à cadres ne peuvent être suspendues à des câbles ou accrochées aux arbres (comme c'est le cas des ruches à rayons fixes, et d'une certaine manière, des ruches à barres supérieures).

AUTRE MATÉRIEL

L'enfumoir

Un apiculteur a besoin d'une source de fumée fraîche pour apaiser les abeilles. C'est le rôle de l'enfumoir qui consiste en une boîte remplie de matériaux à combustion lente (bouse de vache séchée, toile grossière ou carton) à laquelle est fixé un soufflet. L'apiculteur envoie un peu de fumée près de l'entrée de la ruche avant de l'ouvrir, et enfume légèrement les abeilles pour qu'elles passent d'un côté à l'autre de la ruche. Les enfumoirs importés sont utiles comme prototypes, mais les forgerons des villages peuvent les fabriquer.

Vêtements de protection

Un chapeau à larges bords muni d'un voile qui protège la tête et le cou contre les piqûres. Les vêtements de protection rassurent les apiculteurs débutants, mais les plus expérimentés trouvent que ces vêtements donnent chaud et empêchent de travailler avec la délicatesse nécessaire aux abeilles. Certains apiculteurs couvrent simplement leurs deux mains d'un sac en plastique retenu par un élastique au poignet. Méthode qui peut faire beaucoup transpirer! Les élastiques empêchent les abeilles de rentrer par les jambières des pantalons ou les manches de chemise. Il faut toujours porter des vêtements clairs ou blancs lorsque l'on travaille avec les abeilles – les abeilles ont tendance à piquer des vêtements sombres. Les vêtements importés constituent des prototypes utiles, mais des combinaisons de travail modifiées peuvent être fabriquées localement, créant ainsi un stimulant utile à l'industrie locale.

Lève-cadre

Les abeilles *Apis mellifera* ont tendance à boucher toutes les fissures et sceller tous les joints de la ruche avec une substance collante, la propolis (voir Chapitre 10). Le lève-cadre est un outil de métal pratique que l'on utilise pour séparer les boîtes, racler les morceaux de cire et séparer les extrémités des cadres de leurs supports. Il est possible de se servir d'un vieux couteau, bien que la lame souvent trop flexible ne puisse servir de levier. Les forgerons dans les villages devraient pouvoir fabriquer facilement des outils appropriés. Encore une fois, un lève-cadre importé peut servir de modèle.

L'APICULTURE: COMMENT COMMENCER

Choisir un site

Lorsque vous choisissez un site où installer vos abeilles, assurez-vous que:

- La région soit riche en arbres et plantes à fleurs.
- Il n'existe pas de gros problèmes environnementaux dans le voisinage; les cultures ne sont pas aspergées de pesticides, etc.

- Il existe une source d'eau à proximité.
- Les ruches soient à l'abri du vent.
- Les ruches soient abritées d'une lumière trop forte.
- Les ruches soient cachées et loin des habitations, afin d'éviter que certaines personnes ne soient piquées si les abeilles sont agressives, et pour éviter le vol.
- Les ruches ne seront pas trempées par l'eau qui dégouline des arbres.

Si vous avez l'intention de créer un rucher, ne le placez pas près d'autres grands ruchers. Commencez avec un maximum de 10 colonies dans une zone et essayez de découvrir peu à peu combien la zone peut en supporter.

L'ombre pour les abeilles

Les colonies d'abeilles ne doivent pas avoir trop chaud. Si la température de la colonie s'élève trop, les ouvrières passeront leur temps à récolter de l'eau pour réduire la température du nid. Dans des conditions très ensoleillées, les colonies protégées par beaucoup d'ombre peuvent produire 50 pour cent de miel de plus que celles qui sont exposées au soleil. Les apiculteurs obtiennent de meilleures récoltes de miel s'ils fournissent des sources d'eau proches et s'ils évitent à leurs colonies une chaleur excessive.

Dans des climats chauds, les colonies sauvages placent toujours leur nid dans un endroit ombragé et près d'une source d'eau. La façon la plus facile de protéger les colonies du soleil est de les placer sous des arbres fournissant de l'ombre dans une zone verdoyante. Si la zone ne possède pas d'arbre, des abris artificiels doivent être construits. Le toit de l'abri doit être assez élevé pour permettre à l'apiculteur de travailler avec les abeilles. Si un grand nombre de ruches doit être abrité et qu'il est nécessaire de construire un long abri, il devra alors s'étendre d'est en ouest pour être le plus efficace possible. Dans des conditions très ensoleillées, les colonies reçoivent de la chaleur qui irradie du sol. On peut réduire cet effet en posant les ruches sur de la végétation ou en plaçant des nattes sous les ruches. Les ruches peuvent aussi être peintes en blanc ou de couleur claire pour refléter la chaleur au lieu de l'absorber.

Les supports pour les ruches

Il vaut mieux que les ruches soient surélevées, afin de les protéger des prédateurs. De vieux pneus peuvent souvent servir de 'supports de ruches'. De plus, plus la ruche est surélevée, plus l'apiculteur aura de facilité pour travailler avec ses abeilles. Les 'supports de ruches vivants' peuvent être tout à fait appropriés et fournissent un appui qui ne pourrit pas, de l'ombre et un bon environnement pour les abeilles. Si l'on utilise des supports en bois, il est essentiel, dans de nombreux pays, que la base soit placée dans un récipient d'huile ou d'eau, pour éviter que les fourmis ne pénètrent dans la ruche.

En Afrique de l'Est, les ratels sont de sérieux prédateurs des colonies d'abeilles, qui peuvent être découragés si l'on suspend les ruches à rayons fixes ou les ruches à barres supérieures à des câbles.

Suspendre une ruche à rayon fixe ou mobile

1. Utiliser de gros pieux d'environ 13 cm de diamètre pour suspendre la ruche. Les pieux qui ont subi un traitement de préservation du bois durent plus longtemps.
2. La ruche devrait être suspendue au niveau de la taille de l'apiculteur pour lui faciliter le travail.
3. L'idéal serait d'espacer les ruches de 2 m afin que chaque ruche puisse être inspectée sans gêner ses voisines.

Obtenir des abeilles

La meilleure manière de se lancer dans l'apiculture est d'être aidé par un apiculteur local qui pourra fournir des conseils et transmettre une expérience qu'aucun manuel ne peut fournir.

Une bonne manière d'obtenir des abeilles est de transférer une colonie sauvage dans une ruche. La colonie sauvage possédera déjà plusieurs rayons qui peuvent être soigneusement fixés aux barres supérieures d'une ruche. Une autre manière de commencer est de placer une ruche qui aura préalablement été badigeonnée de cire d'abeille pour la parfumer agréablement, et attendre qu'un essaim de passage s'y installe: cela ne réussira que dans les endroits où les colonies d'abeilles sont nombreuses.

GESTION DES COLONIES D'ABEILLES

Il existe de nombreux textes de base qui expliquent comment gérer les abeilles. Mais la plupart de ces conseils se réfèrent aux ruches à cadres qui utilisent des abeilles d'origine européenne. Les publications sur l'apiculture tropicale ne sont pas faciles à trouver, mais certains fournisseurs spécialisés comme ***Bees for Development*** peuvent en fournir.

Conseils de base pour travailler avec les abeilles

- Ne jamais se tenir devant l'entrée de la ruche, ou sur la ligne de vol des abeilles.
- Choisir le bon moment de la journée pour travailler avec les abeilles et les gêner le moins possible (les apiculteurs locaux seront de bon conseil).
- Travailler calmement et silencieusement. Ne pas cogner les ruches, et s'efforcer de gêner le moins possible les abeilles.
- Porter un voile à abeille pour éviter les piqûres au visage.
- Éviter d'utiliser du parfum, du savon ou du shampoing à l'odeur forte. Les abeilles en Inde n'aiment pas l'odeur du shampoing Head 'n' shoulders'!
- Éviter d'écraser ou de tuer les abeilles (les écraser avec le matériel, les piétiner, ou les brûler avec l'enfumoir). Cela affaiblit la colonie, et chaque abeille morte dégage une odeur (phéromone) qui encourage les autres abeilles à défendre la colonie, et les abeilles écrasées augmentent les possibilités de transmission de maladies comme la Nosema.
- Utiliser de la fumée tiède pour calmer les abeilles (voir ci-dessous).
- Enlever le couvercle doucement et délicatement. Souffler un peu de fumée à l'entrée et à tous les endroits où les abeilles tentent de quitter la ruche. Ne pas appliquer l'enfumoir trop près des abeilles, car vous risquez de les brûler et de les rendre agressives.
- Laisser toujours suffisamment de ressources (miel et réserves de pollen) aux abeilles.
- Ne pas inspecter trop souvent les abeilles: chaque ouverture de la colonie est une cause de stress et de travail pour les abeilles et diminue la quantité de miel stocké.

Travailler avec des ruches à barres supérieures

- Éliminer quelques barres supérieures vides à une extrémité de la ruche – cela permettra d'avoir assez d'espace pour travailler. Les abeilles à l'autre extrémité de la ruche ne devraient pas être gênées et peuvent rester calmes.
- Si une barre supérieure a été collée par les abeilles avec de la propolis (seulement dans le cas d'abeilles *Apis mellifera*), détacher délicatement la barre supérieure en utilisant votre lève-cadre ou un couteau.
- En continuant à partir de l'espace à l'une des extrémités, inspecter chaque rayon à la fois, en le soulevant très lentement et sûrement et en le déplaçant le long de l'espace vide.

- Veiller à ce que le rayon soit vertical lorsque vous tenez la barre supérieure. Cela nécessite un peu de pratique. Le rayon risque de se briser si vous le penchez sur le côté, surtout s'il est rempli de miel et qu'il fait chaud.
- Durant l'inspection de la ruche, faire en sorte que les barres supérieures restent dans le même ordre.
- Après une période de miellée, inspecter la ruche pour en retirer le miel. Seules les barres supérieures avec des rayons complètement recouverts de miel, sans couvain et sans pollen, peuvent être retirées pour en extraire le miel. Chasser délicatement les abeilles du rayon en utilisant un balai fait d'herbes ou de plumes. Détacher le rayon en le coupant de la barre supérieure et en laissant l'équivalent d'une largeur de doigt de rayon attaché au sommet de la barre. Cela permettra aux abeilles de reconstruire un rayon droit. Seul le miel en surplus contenu dans les rayons extérieurs doit être enlevé, étant donné que les abeilles ont besoin d'une certaine quantité de miel pour survivre.
- Lorsque l'inspection de la récolte est terminée et que toutes les barres supérieures ont été replacées, rassembler les barres pour vous assurer qu'il n'y a pas d'espaces vides entre elles.
- Remettre doucement le couvercle, et assurez-vous que tous les côtés de la ruche sont bien fermés.

Conseils de base pour l'inspection d'une colonie

- Vérifier la taille globale de la colonie, le nombre de rayons couverts d'abeilles.
- Vérifier que les abeilles et le couvain ne sont pas malades ou qu'ils n'ont pas été attaqués par des prédateurs.
- Vérifier s'il y a du couvain et en quelle quantité (œufs, larves et pupes).
- Vérifier la quantité de réserves (miel et pollen).
- Voir s'il y a des signes d'essaimage.
- Observer le nombre de faux-bourdons.
- Vérifier que la ruche est propre à l'intérieur et que les prédateurs sont tenus à distance.
- Être sensible au comportement des abeilles et aux sons qu'elles produisent (ces capacités s'acquièrent avec le temps – les vieux apiculteurs vous diront qu'ils ne cessent d'apprendre de nouvelles choses sur les abeilles!).

Lutter contre les piqûres

L'apiculteur sera inévitablement piqué un jour ou l'autre. Le meilleur moyen d'éviter d'être piqué est de rester calme et doux avec les abeilles. Les personnes n'ont pas l'habitude des abeilles et lorsqu'elles entendent une abeille près d'elles, elles ont tendance à agiter les bras, ce qui est le meilleur moyen d'encourager une abeille à piquer. Les apiculteurs sont le plus souvent piqués lorsqu'une abeille est coincée dans leurs vêtements ou prise dans leurs cheveux (le corps des abeilles est poilu et elles sont facilement piégées dans les cheveux), ou lorsque les abeilles adoptent un comportement agressif lorsque leur nid est dérangé. L'abeille mourra après avoir piqué: la colonie n'a aucun intérêt à perdre de nombreuses abeilles de cette manière. Chaque colonie a une propension différente à attaquer. Certaines colonies sont si agressives qu'elles commencent à attaquer dès que quelqu'un s'approche de la ruche, alors que d'autres vous suivront hors du rucher! Il est important de laver les vêtements de l'apiculteur afin d'éliminer les odeurs de piqûres, et de nettoyer tout matériel qui aurait pu être piqué, ou qui a des traces de venin (enfumoirs, lève-cadres, etc.). Comme nous l'avons déjà signalé, les parfums marqués, les déodorants ou les détergents peuvent aussi encourager les abeilles à piquer. Les abeilles peuvent être sur la défensive lorsqu'il y a une pénurie de nectar, lorsqu'elles ont de grandes réserves de miel à défendre ou lorsqu'elles se préparent à essaimer ou à attaquer.

Lors d'une piqûre, le dard et le sac de venin sont visibles et le sac de venin continue à pomper du venin pendant quelques minutes. La meilleure chose à faire est donc d'enlever le dard aussi vite que possible – le dard possède un ardillon qui ressemble à celui d'un hameçon. Un ongle ou la pointe d'un lève-cadre suffiront pour retirer le dard.

L'importance de l'enflure dépendra de l'épaisseur de la peau. Ainsi, une piqûre dans la peau épaisse de la plante du pied sera douloureuse, mais ne la fera pas beaucoup enfler, par contre, une piqûre dans les tissus délicats du visage peut les faire beaucoup enfler. Une piqûre dans la bouche ou dans le globe oculaire peut être très dangereuse. C'est pour cela que les apiculteurs se recouvrent la tête d'un voile lorsqu'ils travaillent avec les abeilles.

Après avoir pratiqué l'apiculture un certain temps, les apiculteurs n'accordent plus beaucoup d'importance aux piqûres. Les piqûres d'abeilles peuvent cependant être douloureuses et traumatisantes pour un débutant. Il est normal de beaucoup enfler: cela ne veut pas nécessairement dire que la personne est allergique aux piqûres d'abeilles. Pour traiter la piqûre, il suffit d'appliquer une compresse froide ou une lotion rafraîchissante pour la peau. Les médicaments commerciaux contre les piqûres qui contiennent des antihistaminiques peuvent, s'ils sont utilisés plusieurs fois, causer une réaction de la peau. L'aspirine est utile si la zone de la piqûre est chaude, enflée et plus gênante que de coutume.

L'allergie aux piqûres d'abeilles ou l'hypersensibilité au venin d'abeille est un vaste sujet qui dépasse le propos de ce texte. Pour plus d'informations, voir les références à la fin de ce document.

ENCADRÉ 9
Piqûres d'abeilles – Aspects médicaux de l'apiculture (Riches, 2001)

Lorsqu'un dard et du venin pénètrent dans le corps, des anticorps, ou immunoglobulines, se forment. L'immunoglobuline G (IgG) se forme pour répondre aux bactéries et à toute autre invasion de substances étrangères. Elle circule dans le corps et contribue au développement de l'immunité. Les apiculteurs qui sont immunisés contre les piqûres ont généralement des taux élevés d'IgG spécifique dans leur sang. L'immunoglobuline E (IgE) est bien différente. Après sa formation, elle se fixe sur les mastocytes et il en circule très peu dans le sang. Les mastocytes sont des cellules spéciales dispersées dans les tissus du corps et sont des réservoirs d'histamine et d'autres substances actives. Si une personne produit trop d'IgE après avoir été piquée, lorsqu'elle sera de nouveau piquée au bout de quelque temps, l'IgE qui adhère au mastocyte se combinera au venin. Cette réaction de la surface de la cellule modifie la paroi de la cellule et libère l'histamine ainsi que d'autres substances qui participent au processus inflammatoire et causent tous les symptômes et les signes d'une réaction allergique. L'hypersensibilité au venin d'abeille se manifeste de trois manières: (a) vastes réactions locales; (b) réactions systémiques; et (c) anaphylaxie.

Les vastes réactions locales causent une enflure exagérée après une piqûre; ainsi, une piqûre à la cheville peut faire enfler toute la jambe. Cela peut prendre 24 heures. Les réactions systémiques apparaissent généralement quelques minutes après une piqûre. Les symptômes les plus bénins consistent en une rougeur de la peau suivie d'une urticaire. Les symptômes les plus graves peuvent être: une respiration sifflante, des nausées, des vomissements, des palpitations, etc. L'anaphylaxie est une réaction beaucoup plus sérieuse qui exige un traitement médical urgent. Ses principales caractéristiques sont: l'évanouissement suivi d'un sentiment de confusion et d'un évanouissement. La mort peut s'ensuivre.

Le traitement principal des réactions systémiques et de l'anaphylaxie est l'adrénaline. Une personne qui s'est écroulée doit être mise en position de rétablissement: ses voies respiratoires doivent être dégagées et elle doit être réchauffée avec des couvertures ou des manteaux. Il faut avoir recours à une assistance médicale. Ceux qui possèdent une allergie grave ont souvent avec eux de l'adrénaline sous forme d'Epi-pen qu'ils s'administrent eux-mêmes et qu'ils doivent utiliser aussi rapidement que possible, dès les premiers symptômes. Si cela n'a aucun effet au bout de cinq minutes, il faut administrer une nouvelle dose.

L'ingestion d'une pilule antihistaminique AVANT une piqûre peut souvent éviter les symptômes bénins d'hypersensibilité. Les traitements visant à réduire la sensibilité au venin sont efficaces, mais prennent du temps et ne sont pas disponibles partout.

RÉCOLTER LE MIEL ET LA CIRE DES RUCHES À RAYONS FIXES ET MOBILES

Le miel est récolté à la fin de la saison de floraison. L'apiculteur choisit les rayons recouverts d'une fine couche de cire blanche qui contiennent du miel mûr. Ces rayons sont normalement ceux qui sont le plus à l'extérieur. Il faut autant que possible éviter de toucher les rayons qui contiennent du pollen ou des abeilles en développement.

Le rayon peut être simplement coupé en morceaux et vendu frais tel quel. Il peut aussi être cassé et filtré avec de la mousseline ou tout autre filtre qui séparera le miel de la cire. Une fois que le miel a été séparé des rayons de cire, la cire peut être fondue délicatement (au-dessus de l'eau) en blocs. Comme la cire ne se détériore pas avec le temps, les apiculteurs accumulent des morceaux de cire jusqu'à ce qu'ils en aient suffisamment à vendre.

Matériel approprié à la récolte et à la transformation du miel et de la cire

Le choix du matériel dépend des quantités à transformer et du type de produit exigé. Dans certaines régions, l'apiculture traditionnelle est pratiquée à grande échelle et peut justifier l'acquisition d'un matériel relativement coûteux qui permet de transformer le miel à grande échelle et d'exporter efficacement de grosses quantités de miel. La transformation à petite échelle des rayons de miel provenant de ruches à rayons fixes, à rayon mobile, ou à cadres, est présentée dans les Chapitres 9 et 10.

ÉTUDE DE CAS 2 – RÉCOLTE TRADITIONNELLE DE MIEL ET DE CIRE DE L'*APIS DORSATA* DANS L'OUEST DU KALIMANTAN[8], INDONÉSIE

Vincent Mulder[a], Valentinus Heri[b] et Trevor Wickham[c]
[a] Committee Science & Technology for Vietnam, Wageningen, Pays-Bas
[b] Yayasan Dian Tama, Kalimantan Barat, Indonésie
[c] Eco-planning & Associates, Canada

Le Danau Sentarum National Park (DSNP) dans le Kalimantan, en Indonésie, comprend environ 132 000 hectares de lacs, des forêts ombrophiles et des forêts périodiquement submergées. Environ 6 500 habitants vivent dans le Parc dans 39 villages permanents ou saisonniers. La majorité de la population est Malayu et a pour principale activité la pêche. Elle vit sur des maisons flottantes dans des villages construits sur pilotis. Près de 10% de la population est composée de groupes Dayak qui vivent dans des sites un peu plus surélevés, principalement en familles qui occupent de longues bâtisses. Ils pêchent, récoltent et vendent des produits de la forêt, chassent et pratiquent l'agriculture.

Avec 3 600 mm de précipitations par an, les lacs sont presque continuellement remplis d'eau pure qui se déverse dans la Rivière Kapuas. L'eau ne se retire que durant une courte période de juillet à septembre durant laquelle certains lacs s'assèchent. Ces variations saisonnières ont de grandes conséquences sur la végétation. Il en résulte que la plupart des forêts dans la région sont rabougries, inondées pendant une grande partie de l'année. Durant la saison sèche, les incendies de forêt sont très dangereux, car lorsque le couvert relativement dense se dessèche, les feuilles sèches et le bois sec constituent une sorte de combustible sur le sol.

La fin de la saison sèche est suivie d'une hausse du niveau de l'eau qui produit des bourgeons et une floraison massive de décembre à février. Cette période où les fleurs sont abondantes est vitale pour les colonies d'abeilles. Comme il n'y a pas eu de saison sèche en 1995, la récolte de miel de 1996 a été pratiquement inexistante. Le même phénomène s'est répété en 1969 et en 1970.

Les nids d'*Apis dorsata*, l'abeille géante, ont traditionnellement été exploités pour produire d'importants volumes de miel et de cire destinés au commerce. Lors de la chasse aux nids *d'Apis dorsata*, les abeilles sont chassées avec de la fumée, et le rayon est complètement coupé pour la récolte. Les chasseurs traditionnels de miel sont bien connus dans de nombreuses régions de l'Asie où ils grimpent des falaises abruptes, ou des arbres très élevés en utilisant des échelles artisanales et des outils locaux (Crane, 1999).

En 1989, il est devenu évident que l'exploitation du miel et de la cire de cette abeille était encore pratiquée couramment par les apiculteurs d'U Minh, au sud du Vietnam (Crane *et al.*, 1992). Des références et des notes ont confirmé qu'un système unique, nommé technique du rafter, existe depuis plus d'un siècle.

Une ancienne référence hollandaise, datant de 1851, lors d'une expédition à Kalimantan, mentionne l'existence d'un système de gestion similaire pour les abeilles, nommé localement apiculture *tikung*, ultérieurement décrite de façon plus détaillée (Wickman, 1997; De Mol, 1993). Comme à U Minh, le système de gestion des abeilles décrit à Kalimantan, était pratiqué dans des zones de forêts submergées, avec peu de grands arbres (ou parois rocheuses) où les abeilles pouvaient construire leurs nids.

8 Mulder, V. *et al.,* 2001.

Ce rapport est le résultat d'une visite d'étude dans la Région supérieure du lac Kapuas, où l'on a découvert avec surprise que le système *tikung* était encore couramment pratiqué par un groupe relativement important de la population locale. Les récentes études effectuées par le personnel du Projet de conservation du Danau Santarum du DFID qui existe depuis 1992 (Giesen et Aglionby, 2000), ont été abondamment utilisées. Le Parc a été officiellement transformé en Réserve naturelle en 1982, puis en Parc national en 1999, avec une superficie totale de 132 000 ha. Plusieurs études ont décrit le commerce local de miel et de cire sur lequel s'est basé le Programme communautaire générateur de revenus (Colfer *et al*., 1993; Rouquette, 1995; Wickham, 1995).

La forêt inondée du Danau Sentarum contient de nombreuses espèces d'arbres. Selon les ramasseurs de miel, environ 20 espèces sont importantes pour la production de miel. Tembesu (*Fagrea fragrans*) est la plus importante, car elle est utilisée pour construire le *tikung* ou les planches à miel. Selon les apiculteurs, les arbres qui fournissent d'importantes sources de nectar sont: le masung (*Syzygium claviflora*), le tahun (*Carallia bracteata*), le tengelam (*Syzygium* sp.), le putat (*Barringtonia acutangula*), le kawi (*Shorea balangeran*), le pecaras ou bakras (*Homalium caryophyllaceum*), le samak (*Syzygium* sp.), l'ubah (*Syzygium ducifolium*) et le lebang (*Vitex pinnata*). Les miels qui ont le plus de succès sont produits par le *masung* et le *tahun*.

On affirme que le meilleur miel est produit à partir du nectar du palmier ransa (*Eugeissona ambigua*). Mais c'est une plante rare de nos jours. Ce palmier a été beaucoup exploité en période de famine pour sa teneur en amidon. Les miels du putat, kawi et timba tawang (*Crudia teysmannia*) connus pour leur goût amer sont donc moins appréciés.

Le bois *Tembesu* et le ratan (par exemple, *Calamus schizoacanthus*) font partie des produits les plus exploités du Parc. Cependant, l'exploitation du bois et du ratan ne constitue que sept pour cent de l'ensemble des revenus de la population. La pisciculture est de loin la plus importante source de revenus (89%) pour les Melayu. La production de miel, qui varie d'une année à l'autre, n'y contribue qu'à hauteur d'1 pour cent.

LA CHASSE AU MIEL

Dans cet article, nous ne considérons que l'*Apis dorsata* (mwonji) qui produit pratiquement tout le miel de la région. Mais, il existe aussi dans la région, des *Apis florea/andreniformis* (mwonji lalat) qui sont parfois chassées. L'*Apis cerana* (nyerungan) est rare dans la région des lacs, mais apparaît dans les cavités des arbres de la forêt pluviale plus en hauteur, autour du parc. Les abeilles sans dard (engke lulut) produisent de petites quantités de miel.

Bien que le système *tikung* soit la méthode de production de miel la plus typique pratiquée dans le parc, la chasse au miel dans les grands arbres à miel est aussi une activité populaire dans la région. Cette technique se nomme *lalau* dans la langue des Melayu, ou *tapang* qui est le mot *Iban* pour dire *arbre à abeilles*. Les espèces d'arbres que les abeilles occupent dans cette région sont principalement les suivants: rengas *Gluta renghas*; tempurau *Dipterocarpus gracilis*; ran *Dipterocarpus tempehes*; menungau *Vatica* cf. *umbronata*. Plus précisément, *tapang* se réfère à l'espèce *Koompassia*, et la *Koompassia malccensis* pousse dans les forêts des zones basses autour du Parc. Sur les terres en hauteur et les berges des rivières proches de la zone des lacs, ces grands arbres, suite au défrichage pour les cultures sur les levées, se dressent souvent seuls. Ces *lalau* ou *tapang* sont des arbres respectés soit pour des raisons de propriété, de croyances religieuses ou simplement pour leur valeur économique. De 10 à 15 et parfois jusqu'à 200 nids

d'*Apis dorsata* peuvent être suspendus aux branches les plus épaisses à 15-30 m de hauteur, créant ainsi une voilure étendue. Bien que les colonies d'abeilles migrent de façon saisonnière pour s'installer dans l'arbre *lalau*, certains arbres sont chargés pendant toute l'année, alors que d'autres ont des rayons qui sont abandonnés pendant une partie de l'année. Les essaims s'y installent de décembre à février et sont supposés provenir des collines ou des montagnes rocheuses qui entourent les lacs. Une seconde vague d'abeilles arrive chaque année de juillet à octobre. Le miel est récolté en février, les jours de nuit sans lune. Dès janvier, certaines colonies quittent les arbres *lalau* pour aller dans la zone *tikung* – les forêts naines de la région des lacs.

Bien que les lois coutumières locales protègent les arbres *lalau*, ils sont de moins en moins nombreux. À Meliau, 6 personnes possèdent 22 arbres *lalau.* Il y a 10 ans, il y avait 30 arbres, huit d'entre eux ont été tués par des orages ou par la foudre.

Des coupes accessoires d'arbres à abeilles ont été mentionnées en 1960 et 183 arbres *lalau* furent abattus par leurs propriétaires Iban près du village de Semallah pour développer les cultures itinérantes. Il n'en reste à présent que six.

Le défrichement de la forêt sur les berges de la rivière a éliminé tous les arbres que les abeilles pouvaient utiliser, vu qu'aucun nouveau *lalau* n'a été planté. Sur les sites de forêt vierge, les jeunes arbres *lalau* sont reconnus par les populations et protégés comme tels.

La possession d'un arbre *lalau* dure toute une vie et peut être transmise par héritage. Les lois coutumières définissent la propriété des arbres *lalau* qui doit être reconnue par l'autorité locale. Si elle est acceptée, l'ensemble de la communauté en est informée et aucune marque de propriété n'est inscrite sur les arbres. Il est important de déterminer la bonne période de récolte. Une fois qu'elle a été fixée, le chef du village la communique à tous les propriétaires et aux familles qui ont le droit de partager une partie de la récolte. Autrefois, dans le Delta de la Rivière Kapuas, communiquer cette nouvelle exigeait plusieurs nuits de voyage pour le messager qui portait un morceau de ratan noué, indiquant le nombre de jours qui restaient avant la nuit de la récolte (Dunselman, 1959).

La récolte a lieu à l'occasion de la nouvelle lune. Dans la plupart des cas, un groupe de shamans locaux – des chasseurs d'abeilles spécialisés – se réunissent pour cette activité. Quelques jours avant la récolte, ils commencent à construire une échelle le long du tronc de l'arbre à abeilles pour atteindre les branches. Des pitons de bois de 30 cm de long faits de bambou sont enfoncés dans le tronc de l'arbre, et sont espacés de 1,5 à 2 m. Une grande perche est fixée au bout de chaque piton avec du ratan. Lorsque l'échelle est terminée, la récolte peut commencer. Normalement, vers 7 heures du soir, un ou deux chasseurs de miel grimpent l'échelle avec une torche fumante faite de racines séchées de *jabai* (*Ficus microcarpa*), un couteau en bois et un panier attaché à la taille du chasseur au moyen d'une longue corde.

Les chasseurs chantent des chansons aux différents stades de la récolte. Il semble qu'il y ait un texte de base qui soit chanté en cinq étapes: (1) finir la construction de l'échelle; (2) chasser les abeilles du nid; (3) couper le rayon; (4) hisser le panier; et (5) descendre l'échelle. Ces chansons sont transmises de père en fils et sont chantées aux esprits des arbres pour s'attirer leurs faveurs. Nous avons enregistré une de ces chansons chantées par le chasseur de miel Melayu de Semalah, M. Abdullah Sani.

Ces chansons humoristiques taquinent la foule réunie au bas de l'arbre qui y répond par un hurlement énorme. Il arrive souvent que le miel mentionné fasse allusion à une femme ou à la beauté d'une jeune femme et à ses charmes sexuels. Les paroles spontanées de ces chasseurs de miel/chanteurs créatifs font parfois allusion à la politique locale ou régionale.

TUNTUNG JANTAK

Tempukung sekuta bangan
Oh nemiak belahar nyumpit
Pakau ku tuntung Tapang dan
Udah ku anjak enda begerak
Udah ku init enda beretit
Paya lucak ulu Tempunak
Ningkam di dalam ulu Sekayam
O...o...o...

NEPAS

Bukan emas sembarang emas
Emas pelinggang se dari Jawa
Bukan tepas sembareng tepas
Serdap di diam si jaga Rengas
O...o...o...

MINTA MADU

Tetak kayu si tetak kayu
Tetak kayu secapit Ubah
Anang nuan seisi' madu
Pecit susu dara di rumah
O...o...o...

NGULUR

Ngiang-ngiang akar genali
Unjung di rumpu' setabah tabah
Jaga nuan ini' Sengiang Tali
Kami ngulur lingang bunga lingang Kebaca
O...o...o...

PULANG

Perang alu, perang kelelap
Perang di lengkong si kayu Ara
Pulang ayu, pulang semengat
Pulang semua kita berdua
O...o...o...

L'ÉCHELLE EST PRÊTE

Il y a des nids d'abeille dans la jungle.
Les enfants apprennent à tirer le *Sumpit* (fléchettes soufflées).
J'ai déjà construit le *Pakau* (marches de l'échelle) sur l'arbre *Tapang.*
J'ai grimpé, mais l'échelle n'a pas bougé.
De la boue en amont de la rivière Tempunak
Et en amont de la rivière Sekkyam.
O...o...o... (*hurlement de la foule)*

CHASSER LES ABEILLES

Ce n'est pas n'importe quoi.
Cette casserole d'or de Java.
Pas seulement pour chasser les abeilles.
Mais aussi pour que les esprits de l'arbre Rengas nous soient favorables.
O...o...o...

PRENDRE LE MIEL

Coupe la bûche, coupe la bûche.
Les bûches sont taillées dans l'arbre *Ubah*..
Pas de miel.
Faudra que je presse les seins de ma petite à la maison.
O...o...o...

DESCENDRE LE MIEL

Suspendu près des racines de l'arbre *Genali.*
N'aie pas peur de le descendre sur l'herbe.
Demande à grand-mère Sengiang Tali de te protéger
Nous rapportons du miel de la fleur de l'arbre *Kebaca*.
O...o...o...

RETOUR À LA MAISON

Nous avons lutté contre les abeilles.
Nous avons lutté contre les bosses tordues de l'arbre *Ara*.
Esprits! Rentrez chez vous!
Rentrons tous.
O...o...o...

Une fois que le chasseur atteint la branche au-dessus d'un rayon, il utilise un couteau en bois pour couper le rayon. Avec une torche de tison, les abeilles sont balayées hors du rayon, après quoi elles disparaissent en cascade d'étincelles. Il semblerait qu'il ne faut pas utiliser un couteau en fer, qui abîme l'écorce de l'arbre, et empêcherait les abeilles de revenir. Dans certains cas, le rayon de couvain est coupé séparément et jeté par terre. Le rayon est alors coupé et mis dans un panier qui est descendu sur le sol. Traditionnellement, ces morceaux sont offerts pour s'attirer les faveurs des mauvais esprits.

Il est possible de récolter 100 kg de miel de l'arbre *lalau* selon le nombre de nids. Une étude décrit une récolte de 140 kg tirée des 20 nids d'un seul arbre *lalau*. Dans ce cas, 16 personnes, propriétaires et chasseurs ont partagé l'argent. La division de la récolte varie selon les situations: les accords sont probablement faits au dernier moment avant la récolte.

On dit que les nids d'abeilles dans les arbres *lalau* contiennent plus de miel que les nids *tikung*. Cependant, les pertes dues au transport sont supérieures avec le *lalau*. La récolte moyenne de miel d'un nid de *lalau*, est bien inférieure à 10 kg à cause de la difficulté de récolter les rayons entiers. Comme cela a été expliqué plus haut, la récolte de miel dans la région des lacs est moins importante que celle obtenue à partir des arbres *tikung*. Récemment, la proportion de miel *lalau* a décliné en raison du nombre décroissant d'arbres *lalau*. Par ailleurs, le *tikung* est plus populaire, car il est plus facile et moins dangereux à récolter.

La cire d'abeille est aussi récoltée à partir des rayons de miel. Les rayons sont bouillis, puis le liquide est filtré. Un nid qui produit 6 kg de miel produit environ 0,5 kg de cire; 1 kg de miel coûte 1,2 $EU et 1 kg de cire, 1,4 $EU. Les villageois consomment immédiatement le couvain des rayons récoltés.

TIKUNG

Parmi les chasseurs de miel qui récoltent le miel en se servant du système *lalau* et *repak*, nombreux sont ceux qui utilisent la technique *tikung*. *Tikung* est le nom d'une planche de bois dur sculpté (d'environ 0,8 à 2,5 m de long et 25-40 cm de largeur); un des côtés est convexe tandis que l'autre est concave. Il est fait en tembesu (*Fragraea fragrans*) ou en medang (*Litsea* sp.). Sculpter des tikung avec des outils simples est une opération qui prend du temps – parfois un jour entier pour une seule planche.

Ces planches sont fixées aux branches des arbres. L'extrémité des planches *tikung* est sculptée d'encoches (rectangulaires, mais parfois en V) à l'intérieur desquelles est inséré un taquet de fixation qui les fixe ainsi à une branche.

Les planches *tikung* ont une déclivité d'environ 30 °, la partie supérieure orientée vers le ciel. La face concave est orientée vers le bas de sorte que la face convexe contribue à l'écoulement de l'eau de pluie. Pour permettre aux propriétaires de récolter debout ou de fixer le *tikung*, un poteau est fixé horizontalement à 2 m de distance en dessous du tikung.

Les planches *tikung* faites en *tembesu* peuvent durer deux générations (40 ans) et peuvent être utilisées après un incendie de forêt.

Une marque individuelle signale à qui appartient le *tikung* – normalement, la série d'encoches sur le côté de la planche sert de symbole de la famille. Chaque nouvelle génération (fils) ajoute une nouvelle encoche. Ce système de reconnaissance est compliqué, mais bien compris par les propriétaires de *tikung* dans la zone.

En une journée, 5 à 6 planches *tikung* peuvent être placées dans la forêt submergée, à environ 2 m au-dessus du niveau le plus élevé des eaux durant la saison des pluies. Les arbres préférés pour suspendre les planches *tikung* sont le kamsia (*Metsu hexapetala*), le masung (*Syzygium claviflora*) et l'empai/timpa tawang (*Crudia teysmannia*).

La récolte *tikung* est toujours faite après la récolte *lalau*. Avant l'arrivée des essaims, le sous-bois *tikung* est légèrement débroussaillé et un petit canal qui mène une barque au *tikung* peut être construit. Les dernières floraisons du tahun *(Carallia bracteata*) signalent que le miel est prêt à être récolté.

La récolte du miel selon la méthode *tikung* ressemble à la méthode *lalau*. Mais aucune chanson n'est chantée et aucun esprit n'est invoqué. C'est une pratique de groupe. La récolte qui permet de récolter plus de 20 *tikung*, est faite les jours sans lune, normalement de 7 h du soir à 4-5 h du matin. Selon les apiculteurs, récolter le miel en plein jour serait très dangereux, car les abeilles sont très agressives. (Cependant, dans le village de Belibis, on nous a raconté que ces dernières années, un petit groupe de propriétaires de *tikung* avait commencé à faire leur récolte pendant la journée en utilisant beaucoup de fumée. Ils semblent maintenant préférer ces horaires, car une meilleure visibilité permet une récolte plus rapide. Après la récolte, les abeilles reviennent au *tikung* pendant quelques jours, pour ensuite partir.)

Les outils pour la récolte *tikung*, ressemblent à ceux de la méthode *lalau*. Un récipient de plastique ou de fer blanc est utilisé à la place du panier traditionnel en écorce/ratan. Un couteau de bois est employé pour couper le rayon. Les ramasseurs de miel *tikung* pensent que si le rayon est coupé avec du fer, les abeilles ne reviendront pas sur le site l'année suivante. D'autre part, ils craignent de se blesser mutuellement s'ils se servent d'un couteau acéré dans le noir. Aucun vêtement de protection n'est utilisé.

Les nids sont approchés en barques. Un homme s'approche du *tikung* et enfume les rideaux d'abeilles. Les abeilles tombent à l'eau et se noient où remontent le long des branches et des feuilles, car elles n'ont pas assez de lumière pour naviguer et voler. Afin d'être sûrs que les abeilles flottantes ne grimpent dans le bateau, d'autres hommes les repoussent avec une pagaie ou avec leurs mains. Le rayon à couvain (*sarang anak*) est normalement coupé en premier et placé momentanément sur la planche *tikung*. Cela permet au cueilleur de miel de se concentrer sur le rayon, au sommet du *tikung,* qu'il coupe et place en premier dans le panier.

Les abeilles ne retournent pas au *tikung* le jour suivant, et on suppose qu'elles repartent dans la montagne. Tous les nids *tikung* dans le voisinage doivent être récoltés la même nuit afin d'éviter que les autres nids soient pillés par d'autres abeilles.

Les propriétaires de *tikung* sont surtout des hommes Melayu, mais la nuit de la récolte, les femmes et les enfants participent aussi aux activités. Traditionnellement, les propriétaires de *tikung* de la même zone formaient des groupes qui avaient leurs propres règles. Ces groupes plaçaient aussi leurs *tikung* dans la même zone. Cette zone et son groupe se nomment *priyau*. Autrefois, chaque *priyau* appartenait à un chef qui attribuait à ses subordonnés le droit de placer des *tikung*. La zone du *priyau* était héréditaire et parfois subdivisée entre les héritiers. Les marques de propriété sur le *tikung* reflètent l'interdépendance entre les propriétaires de *tikung* qui a été causé par les héritages.

Aujourd'hui, les règles qui s'appliquent aux propriétaires de *tikung* dans le même *priyau* sont les suivantes: installation d'un minimum de *tikung* (par exemple 25 à Leboyan); obligation de placer tous

les *tikung* dans un unique *priyau*; de laisser une distance minimum entre deux positions de *tikung* (par exemple 15 m à Leboyan); et d'informer le chef du *priyau* du nombre et des positions des *tikung*.

L'étude de 1994 donne une idée du nombre de familles, de propriétaires et de *tikung* par famille dans les villages choisis dans les cinq principales zones de *tikung*: 30 pour cent des familles possédaient des *tikung;* une famille pouvant en posséder 10 à 500 (à Leboyan, la moyenne était de 81 par famille). Le nombre de *tikung* occupés par les nids d'abeilles durant cette saison était d'environ 23 pour cent. Le rendement moyen de miel par nid récolté était d'environ 6 kg. Cela donne une production totale, pour toute la zone des lacs de Danau Sentarum d'environ 20 à 25 tonnes (pour une année moyenne).

ÉTUDE DE CAS 3 – APICULTURE SELON LA TECHNIQUE DU RAFTER DANS LES FORÊTS MELALEUCA DU VIETNAM[9]

Phung Huu Chinh, Nguyen Hung Minh, Pham Hong Thai et Nguyen Quang tan

L'abeille *Apis dorsata* vit en Asie tropicale et subtropicale. Les abeilles construisent leurs nids à partir des branches des grands arbres et dans les falaises élevées et abruptes. Parfois, les colonies construisent leurs nids sur des châteaux d'eau élevés ou sur le toit de bâtiments. Le nid comprend un seul rayon à l'air libre. Les *Apis dorsata* sont agressives et migratrices. L'on pensait autrefois qu'il était impossible de domestiquer cette abeille.

Dans certaines forêts *Melaleuca* du sud du Vietnam, les populations utilisent des méthodes traditionnelles de récolte du miel et de la cire des colonies d'*Apis dorsata*. Cette méthode d'apiculture selon la 'technique du rafter' a été décrite pour la première fois en 1902 par Fougères (Fougères, 1902).

D'après certains sociologues vietnamiens du début du 19ème siècle, la chasse au miel était la principale occupation des populations qui vivaient dans les forêts marécageuses Melaleuca. À cette époque, les personnes payaient des impôts au gouvernement pour vivre dans la forêt. La cire d'abeille était utilisée pour payer les taxes, pour fabriquer des bougies et était vendue aux navires provenant de Hainan, en Chine (Dau, 1992; Son Nam, 1993).

Entre 1945 et 1975, les forêts furent dévastées, tout d'abord par les guerres puis par l'abattage pour le bois et l'agriculture entraînant une diminution dramatique de l'apiculture selon la technique du rafter dans la région.

La technique est toujours en usage de nos jours à la ferme nationale Song Trem dans la forêt Uminh, au sud du Vietnam. D'après notre enquête, il existe à peu près 96 apiculteurs dans la région. En 1991, ils ont récolté 16 608 litres de miel et 747 kg de cire.

Qu'est-ce qu'un rafter?

Le rafter est tout simplement le tronc d'un arbre ou planche de bois, de 2 m de long et de 15 cm de diamètre soutenu par deux poteaux verticaux. Le premier poteau vertical mesure environ 2 m de hauteur et le second 1,2 m de hauteur. Le rafter a donc une inclinaison de 15-35 ° à l'horizontale. Il ressemble à une branche d'arbre sous laquelle l'*Apis dorsata* peut construire son nid. Il s'appelle rafter car il ressemble au chevron d'une maison.

Comment fabriquer un rafter?

Un tronc d'arbre de 1,8-2,2 m de long et de 10-20 cm de diamètre est divisé en deux dans sa longueur, pour faire deux rafters. Un trou rectangulaire ou triangulaire est percé à une extrémité du rafter (lorsque le rafter a été dressé, la fente du trou s'imbrique dans la partie supérieure du poteau vertical le plus élevé). Un canal est souvent tracé le long du côté plat du rafter pour écouler l'eau de pluie afin qu'elle ne dégouline pas dans le rayon. L'écorce est enlevée et certains apiculteurs recouvrent le côté intérieur d'une fine couche de cire d'abeille.

9 Tout d'abord publié dans *Bees for development Journal 36* (1995), pp. 8-9.

Comment dresser un rafter?
L'apiculteur choisit un espace ouvert et tranquille dans la forêt de Melaleuca, ou en crée un en abattant quelques grands arbres. L'orientation du rafter est déterminée avant le positionnement des poteaux verticaux. Le rafter est soutenu par le poteau supérieur, la fente du trou du rafter s'imbriquant au bout du poteau. Le poteau inférieur soutient le rafter qui s'appuie sur son sommet en V. Le côté incurvé du rafter doit être dirigé vers le bas.

Les herbes et les buissons sous le rafter sont débroussaillés. Finalement, le rafter est abrité par des branches et des feuilles. Le rafter est maintenant l'endroit idéal où la colonie d'*Apis dorsata* pourra construire son nid.

Comment récolter le miel et la cire?
Un bon apiculteur sait à quel moment le miel est mûr pour la récolte en observant la fleur Melaleuca, ou l'activité de collecte d'eau des ouvrières. Généralement, la première récolte peut avoir lieu 20 à 30 jours après l'occupation du rafter. La seconde récolte peut être faite environ 30 jours plus tard. Il est aussi possible de tirer une troisième récolte de ces colonies.

Les abeilles sont chassées en utilisant une torche de feuilles séchées et de feuilles de Melalleuca. Comme cela était la cause principale des incendies de forêt dans la région, on utilise depuis 1993 des enfumoirs.

Le miel est stocké dans la partie la plus élevée du rayon qui est coupé sans détruire le couvain. Les apiculteurs détachent normalement une partie du couvain d'une grosse colonie, car ils pensent que s'ils ne le font pas, la prochaine récolte sera moins importante.
Cela ne semble pas logique – plus les abeilles sont nombreuses, plus le miel sera abondant. Il est possible, cependant, que lorsque le couvain est coupé, les cellules royales soient éliminées, ce qui évite l'essaimage.

Le miel est pressé, filtré puis vendu sur les marchés locaux. La cire est récoltée des rayons. Très peu de cire est tirée des vieux rayons à couvain.

L'approvisionnement en fleurs et les saisons de récolte du miel
La forêt de *Melaleuca* au Vietnam se situe dans la région des moussons tropicales d'Asie. Le climat y est généralement chaud et humide. L'année est divisée en deux saisons: la saison sèche de décembre à avril et la saison des pluies de mai à novembre.

Le *Melaleuca* est la principale plante à fourrage de la forêt qui possède également quelques autres fleurs en quantités réduites. Le *Melaleuca* fleurit principalement de janvier à avril et de juin à août. Les abeilles arrivent dans la région en décembre et y demeurent jusqu'en mai. La première récolte de miel a lieu entre février et avril. En mai, les colonies s'envolent et reviennent en juin. La seconde saison de récolte du miel a lieu en juillet et en août, puis les abeilles s'en vont. À d'autres époques de l'année, quelques colonies d'*Apis dorsata* peuvent apparaître dans les forêts de *Melaleuca*, mais le miel n'y est stocké qu'en petites quantités.

Une vidéo de cette technique du rafter a reçu la 'Médaille d'or' au Congrès Apimondia à Lausanne en août 1995.

6. MÉLIPONICULTURE DES ABEILLES SANS DARD

MÉLIPONES

Les abeilles sans dard sont très proches des abeilles, des bourdons et des abeilles des orchidées. Les activités liées aux abeilles sans dard se nomment méliponiculture. Les abeilles sans dard font partie des abeilles dont l'évolution est la plus ancienne et ont été préservées dans des morceaux d'ambre qui ont plus de 80 millions d'années. Les abeilles sans dard se sont développées avant que les continents ne se séparent. Elles sont donc présentes dans toutes les régions tropicales du globe. On estime que 400 à 500 espèces d'abeilles sans dard sont connues, alors que chaque année on en découvre de nouvelles.

On en a identifié environ 50 espèces en Afrique, 300 dans les Amériques, 60 en Asie, 10 en Australie et 4 à Madagascar.

Les différentes espèces varient: leur taille peut passer de 2 mm (voir la minuscule abeille non agressive) à une taille légèrement supérieure à celle de l'abeille européenne. Le nombre d'abeilles dans une colonie peut passer de quelques centaines à quelques centaines de milliers, selon les espèces.

Les abeilles sans dard ont développé une grande variété de comportements de nidification et d'alimentation qui leur permet de partager leurs habitats et d'apparaître en densités élevées. Certaines espèces d'abeilles sans dard parasitent les nids. Cela signifie que leur reine pond des œufs dans les nids d'autres abeilles. Toutes les abeilles sans dard construisent leur nid dans une structure fermée. L'espèce *Melipona* d'abeilles sans dard et la plupart des espèces *Trigona* construisent normalement leurs nids dans des troncs ou des branches vides, dans certaines cavités du sol ou dans les nids vides de souris ou de perroquet. D'autres espèces vivent dans des nids de fourmis ou de thermites ou encore dans des cavités de bâtiments. Chaque espèce possède sa propre dimension de cavité et la plupart des espèces ont des sites de nidification particuliers. Ainsi, les nids de la *Trigona fulviventris* sont le plus souvent construits au pied d'un arbre. Chez d'autres espèces, la sélection du nid peut être plus variable. L'entrée du nid est le plus souvent très étroite, afin d'éviter que d'autres abeilles, mouches phorides et fourmis n'y pénètrent. L'entrée peut posséder une structure tubulaire qui se prolonge à l'air libre. Certaines ouvertures sont dirigées vers le haut, alors que d'autres pointent vers le bas.

Dans le cas de la *Tetragonistica*, l'entrée peut être fermée le soir par un filet de fils fins. Le tube peut être si petit, qu'une seule abeille peut la surveiller, ou l'entrée peut être si large qu'il faut un groupe élevé d'abeilles-soldats pour en assurer sa protection. Un groupe d'abeilles gardiennes tournent à l'extérieur de l'entrée de la *Tetragonisca angustula* et sont capables d'attraper les intrus.

Les formes des nids des abeilles sans dard sont très différentes des formes des nids des abeilles normales. Les abeilles à miel construisent toujours des rayons de cire qui sont suspendus verticalement. Le nid typique d'abeilles sans dard est composé de rayons à couvain horizontaux, qui sont souvent constitués d'un seul type d'alvéoles dont les ouvertures sont dirigées vers le haut et d'où les butineuses, les reines et les faux-bourdons, émergent. Les alvéoles de la reine sont un peu plus grandes et situées au bout du nid à couvain. Quelques espèces construisent des alvéoles à couvain en piles dans une chambre spéciale à couvain, et une abeille sans dard africaine *Dactylurina staugingeri*, construit des rayons verticaux à deux faces. La chambre à couvain est entourée d'un mur protecteur fait de cire et de propolis: l'involucre. Les abeilles construisent des pots mous pour le pollen et le miel en dehors de l'involucre. Ces pots peuvent mesurer de 5 à 40 mm de hauteur. Chez certaines espèces, les pots à miel et les pots à pollen sont séparés,

alors que chez d'autres, ils sont mélangés. Chez plusieurs espèces, les pots de miel sont ovales et les pots à pollen ressemblent à des stalactites suspendues au-dessus des alvéoles à couvain. Tout le nid ou ses extrémités (s'il se trouve dans un tronc vide) sont enfermés dans du batumen, un matériau particulier qui est constitué d'un mélange de résine, de cire, et d'autres matières comme la boue, l'huile, la peinture et parfois de matières fécales en quantités variées. Le batumen, qui ressemble à de la propolis sombre et dure, peut être très résistant et épais, et protège la colonie contre l'eau et les ennemis. Les abeilles sans dard se rendent souvent dans des arbres qui secrètent de la résine produite par des blessures récentes, car elles ont besoin de beaucoup de résine pour leurs constructions. Les abeilles la transportent chez elles dans leurs corbeilles à pollen pour les travaux de construction du nid. Certaines espèces gardent en réserve de la cire et de la propolis prêtes à être utilisées.

Le cycle de vie des abeilles sans dard est différent de celui des abeilles à miel. Chez les abeilles sans dard, il peut y avoir plus de deux reines qui pondent des œufs dans le même nid. De nouvelles reines sont produites régulièrement, mais la plupart d'entre elles sont tuées et n'ont pas le droit de produire des œufs. Certaines reines peuvent rester emprisonnées dans certaines alvéoles de réserve. Le remplacement de la reine pondeuse n'a pas lieu tous les ans, et certaines reines peuvent vivre de 3 à 7 ans.

La reine pond ses œufs d'une manière spéciale. D'abord, une alvéole terminée est à moitié remplie de miel et de pollen par les ouvrières. Puis, plus d'une ouvrière pond un œuf dans l'alvéole et la reine est encouragée à s'en approcher. Ensuite, la reine mange l'ouvrière de l'alvéole et pond son propre œuf à la place, puis poursuit son chemin vers une autre alvéole. Une ouvrière referme l'alvéole en pliant le col supérieur contre le centre. L'alvéole est fermée jusqu'à l'émergence de l'abeille adulte. Cela se nomme le système d'approvisionnement de masse et diffère de celui des abeilles normales où les larves d'abeilles sont continuellement nourries au fur et à mesure de leur développement. Les reines d'abeilles sans dard peuvent fournir 10 à 100 alvéoles remplies d'œufs par jour, selon les espèces. Lorsque l'abeille complètement développée quitte l'alvéole à couvain, l'alvéole est détruite, et le matériau est réutilisé pour construire de nouvelles alvéoles. Les œufs fertiles des reines se transforment en ouvrières et en reines. Les bourdons sont produits par les œufs de la reine qui n'ont pas été fertilisés, ou par des ouvrières pondeuses. Il arrive parfois qu'une ouvrière pondeuse ponde un œuf dans une cellule qui contient déjà un œuf de reine. L'œuf mâle se transforme en larve plus rapidement que l'œuf femelle. La larve mâle perce alors l'œuf de la reine avant son éclosion et peut manger toute la nourriture de la cellule. Au bout de 10 à 15 jours, les bourdons quittent définitivement leur colonie familiale et l'on ne sait pas où ils vont.

Les abeilles sans dard se multiplient en essaimant. Lorsqu'une colonie a atteint une certaine taille et qu'un nouvel endroit propice à la nidification a été trouvé, quelques ouvrières commenceront à transporter des matériaux de construction sur le nouveau site. De plus en plus d'abeilles s'envoleront vers le nouveau nid durant les quelques jours qui suivront, et finalement, une reine du vieux nid déménagera vers le nouveau nid et commencera à y produire des œufs. Une fois la nouvelle colonie installée, les vols entre les essaims s'arrêteront. Chez la plupart des espèces, l'accouplement entre une nouvelle reine et un bourdon a lieu en dehors du nid.

Les abeilles sans dard sont liées aux zones de forêts tropicales et subtropicales. Dans ce cas, la l'orientation par rapport au soleil, utilisée par les abeilles normales, n'est pas aussi aisée que dans des habitats ouverts. Les abeilles sans dard utilisent plusieurs manières de se communiquer les informations sur les sources alimentaires. Il existe trois méthodes principales selon les espèces. La première méthode est celle de l'abeille-scout qui revient et produit dans le nid un son particulier qui fait sortir les abeilles pour qu'elles

partent au hasard à la recherche de fleurs. La seconde méthode est celle de l'abeille-scout qui trace une piste olfactive en marquant d'une odeur particulière les cailloux et les plantes sur son chemin. Elle produit un son et une danse en zigzag. Lorsqu'elle quitte de nouveau le nid, elle conduit un groupe de recrues à la source, en suivant la piste. La troisième méthode est similaire à la seconde, mais au lieu de la piste olfactive, l'abeille-scout guide un groupe de recrues au moyen d'une phéromone émise lorsqu'elle retourne aux fleurs.

Les systèmes de communication des abeilles sans dard sont tridimensionnels et indiquent à quelle hauteur les sources de nectar et de pollen se trouvent dans la forêt, ce qui les rend bien adaptées aux forêts tropicales.

ÉLEVAGE DES ABEILLES SANS DARD

La méliponiculture s'est développée en Amérique centrale et en Amérique du Sud avant l'arrivée des colons européens. À cette époque, les Indiens obtenaient du miel et de la cire des abeilles sans dard. Plus tard, les abeilles normales furent apportées de l'Europe et au 20ème siècle, de l'Afrique. Ailleurs, dans les tropiques où les abeilles normales et celles sans dard sont présentes, les populations n'ont pas exploité les abeilles sans dard dans des ruches, mais les ont simplement récoltées dans des colonies sauvages. La quantité de miel produite par les abeilles sans dard ne pouvait pas concurrencer celles des abeilles normales, mais le miel des abeilles sans dard est généralement plus apprécié.

De nos jours, la méliponiculture est surtout pratiquée dans les pays d'Amérique centrale et du sud, principalement au Mexique (héritage des Mayas) et au nord-est du Brésil. Les espèces les plus couramment utilisées sont *Melipona beecheii, M. scutellaris, M. compressipes* et la toute petite abeille *Tetragonisca angustula*. Cette dernière ne produit que très peu de miel, mais est exploitée, car son miel permet de soigner la cataracte.

Les sources alimentaires sont les suivantes: pollen, nectar et fruits. Les espèces nécrophages de la Trigone se nourrissent aussi des fluides produits par les animaux morts. De nombreuses variétés de miel sont produites.

La récolte annuelle de miel produite par une colonie d'abeilles sans dard varie entre 200 gr et 5 kg. Cela dépend des espèces d'abeilles, de la végétation et de l'apiculteur. De nos jours, certains agriculteurs tanzaniens élèvent des abeilles sans dard dans des ruches faites de rondins, comme pour les abeilles normales. Il est impossible de savoir à quand remonte cette tradition. En Australie, les abeilles normales n'existaient pas avant la colonisation des Européens, et comme sur les continents américains, les abeilles sans dard étaient récoltées pour leur miel.

La méliponiculture a commencé en installant dans des habitations ou dans des abris spéciaux, des ruches en rondins avec des nids d'abeilles. Cette pratique est encore courante en Amérique centrale. Un nid peut être placé dans une simple boîte en bois. De nombreux apiculteurs locaux ne savent pas diviser une colonie bien que cela soit une opération simple. Une nouvelle méthode, la *ruche rationnelle*, a été élaborée au Brésil. C'est une ruche en bois qui peut être facilement divisée en deux sections, chacune avec la moitié du pollen, du couvain et des pots à pollen. L'une des ruches contenant des abeilles est équipée d'un nouveau couvercle, et l'autre d'un nouveau fond. Si les deux boîtes n'ont pas la même résistance, la plus fragile, ou celle qui est sans reine, est laissée sur l'ancien site, tandis que la nouvelle boîte est placée dans un nouveau site. Les boîtes à nids peuvent être équipées de « portes » d'inspection qui permettent

de surveiller l'apparition de nouvelles alvéoles à reines, si le type de colonie en question place les alvéoles à reines sur le bord de la zone de couvain. Les pots à miel d'une ruche dans une boîte en bois peuvent être facilement inspectés, et renversés sur un tamis lorsqu'ils sont mûrs ou ils peuvent être récoltés au moyen d'une seringue ou d'une petite pompe à vide. Lorsque l'on utilise des ruches en rondins ou dans des boîtes, il est très important de s'assurer que chaque interstice ou ouverture, en dehors de l'entrée principale, soit soigneusement bouché après l'ouverture de la ruche. Cela se fait avec de l'argile ou un mélange d'argile et de bouse de vache. Sinon, les abeilles risquent d'être attaquées par d'autres abeilles ou prédateurs.

Le miel mûr produit par les abeilles sans dard a une teneur en eau plus élevée que le miel d'abeilles normales. Son activité antibiotique est donc plus élevée afin d'éviter la fermentation. Dans les tests de laboratoire, le miel *Melipona* possède donc un facteur inhibiteur de bactéries plus puissant que le miel d'abeilles normales.

7. IMPACT DE L'APICULTURE SUR LA GESTION ET LA CONSERVATION DES FORÊTS

IMPACT DES CHASSEURS DE MIEL ET DES APICULTEURS SUR LES FORÊTS

Les espèces et les races indigènes d'abeilles sont présentes dans tous les types d'écosystèmes forestiers de même que les nouvelles espèces d'abeilles mellifères introduites gagnent de nombreuses forêts du monde. Pas toutes les espèces indigènes d'abeilles peuvent produire du miel et de la cire, cependant, chaque écosystème forestier possède normalement une ou plusieurs espèces indigènes d'abeilles melliffères utiles pour l'homme. Par le passé, la chasse au miel (décrite dans le Chapitre 5) semble avoir été pratiquée dans les forêts du monde entier, les forêts constituant depuis toujours une énorme richesse pour les sociétés humaines, entre autres, pour la production de miel. L'Étude de cas 4 présente un exemple du rôle des forêts en Europe.

ÉTUDE DE CAS 4 – MIEL PROVENANT DES FORÊTS DE CHATAIGNIER D'EUROPE *CASTANEA SATIVA*

Aux siècles derniers, les forêts de châtaignier Castanea sativa avaient une fonction fondamentale pour les personnes qui vivaient dans les forêts européennes qui s'étendaient le long des côtes méditerranéennes, des forêts d'altitude du Portugal et de l'Espagne, à celles de France, du nord de l'Allemagne, de la côte ouest de l'Italie, et du centre de l'Europe jusqu'en Turquie. Ces forêts fournissaient une source importante de moyens d'existence. En effet, les châtaignes étaient ramassées et séchées ou moulues afin d'obtenir de la farine de châtaigne. Ce fruit était aussi consommé entier avec d'autres aliments et représentait une source excellente de protéines et de carbohydrates. Lorsque les châtaigniers fleurissent entre juin et juillet, ils produisent un nectar abondant et du pollen dont se nourrissent les abeilles, à partir duquel on peut récolter un miel de qualité dont la couleur est foncée, l'odeur fruitée et fait penser à une pomme trop mûre, et au fort et subtil goût de tanin.

Les forêts de châtaigniers nécessitent un dur labeur et le miel peut seulement se récolter après de longues années d'attente – les arbres mettent 20 ans à produire des châtaignes, mais ils restent productifs durant une centaine d'années ou plus. Les produits de base à croissance rapide originaires du Nouveau Monde comme les pommes de terre, le maïs et les haricots ont finalement remplacé la production de châtaignes. Les forêts de châtaignier ont été abandonnées, elles sont devenues vulnérables, et ont perdu leur valeur en matière d'alimentation et de revenus. D'autres cultures qui apportaient un plus et qui poussaient en forêt sont menacées comme le miel produit par les abeilles mellifères indigènes *Apis mellifera,* de même que les champignons tels que les chanterelles et les truffes qui ont une forte valeur.

Ces dernières années, de nouveaux types de collecteurs sont apparus dans certaines de ces forêts, provenant souvent de la ville, afin de s'établir et démarrer une activité commerciale en exploitant les produits de la forêt. De nouvelles industries se sont développées utilisant la main d'œuvre et l'expertise locale pour récolter les châtaignes et les commercialiser selon des méthodes modernes de transformation et d'emballage. Cela a, entre autres, permis de constituer une industrie durable pour soutenir les communautés de petits exploitants menacés de perdre leurs moyens d'existence, mais aussi de récolter dans la forêt des champignons de qualité et du miel de châtaignier, le miel le plus quoté sur le marché.

Les arbres et les autres plantes à fleurs fournissent des aliments et un habitat aux abeilles qui en échange et grâce à la pollinisation, leur permettent de se reproduire. Les abeilles collectent, en plus du pollen et du nectar, la propolis, du miellat et de l'eau alors que les arbres leurs fournissent un site pour faire leur nid.

Aujourd'hui, la surexploitation des ressources forestières a de nombreuses conséquences qui sont bien documentées et qui conduisent à la diminution des populations d'abeilles mellifères. La disparition des colonies d'abeilles mellifères ne prive pas seulement les populations de sources d'aliments et de revenus, (voir l'Étude de cas 6 sur le Bénin ci-dessous) mais réduit aussi la pollinisation entraînant une diminution de la biodiversité. Il est impossible d'évaluer le rôle des abeilles en tant que pollinisatrices des arbres dans les écosystèmes naturels de même que le rôle et l'importance de la pollinisation des cultures au niveau économique sont encore seulement partiellement compris. Comme nous l'avons déjà expliqué dans le Chapitre 3, la plupart des plantes ont besoin d'un animal pour visiter leurs fleurs afin de produire des graines fertilisées, des fruits, et de futures générations de plante. Environ la moitié des animaux pollinisateurs des végétaux sont des abeilles.

ÉTUDE DE CAS 5 – UN NOUVEL ESPOIR POUR LE CONGO

Paul Latham

L'Armée du Salut[10] a lancé un projet passionnant dans le Bas-Congo et j'ai eu le privilège de prendre part à ses activités à certains moments. Ce projet aide les populations rurales à devenir plus autonomes. Lancé il y a 20 ans, certains de ces résultats sont impressionnants.

Tata Buansa est un agriculteur qui cultive ses terres près de Kavwaya. Comme ses voisins, il a coupé la forêt pour cultiver ses champs jusqu'au moment où la forêt a presque complètement disparu. Une herbe épaisse et inutile a alors recouvert la plupart de ses terres, réduisant à néant toute possibilité d'en tirer profit et encourageant les feux durant la saison sèche, et faisant disparaître tout jeune plant d'arbre qui aurait pu germer. Tata Buansa a alors décidé de planter des espèces d'arbres à croissance rapide sur certaines parties de ses champs. Ces arbres ont donc fertilisé ses terres, les ont protégé de la pluie et ont encouragé la faune sauvage à revenir. Les plantes qu'il récolte profitent maintenant d'un sol beaucoup plus riche. Au lieu d'attendre que les arbres régénèrent naturellement et graduellement le couvert forestier, il a planté des semis d'arbres qu'il avait collecté, le long de ses cultures afin de les protéger et de les remplacer à la fin des récoltes. Aujourd'hui, il a adopté la rotation des cultures sur ses terres, et récolte tous les 10 ans. Les rendements des cultures sont élevés, il dispose d'une grande quantité de bois de chauffe et de pieux pour construire et il peut aussi ramasser des champignons, des chenilles comestibles de même qu'il a installé plusieurs ruches près des arbres. Il trouve que ces terres boisées sont aujourd'hui plus productives que ces cultures!

Mama Christine est une apicultrice qui vit aussi près de Kavwaya. L'apiculture est aujourd'hui une nouvelle activité du Bas-Congo. Auparavant, les populations organisaient des razzias dans les colonies d'abeilles sauvages qui nidifiaient dans les arbres ou les infractuosités du sol alors que maintenant, plus d'un millier de personnes se sont lancées dans l'apiculture et gagnent de l'argent pour payer les frais de scolarité ou les dépenses médicales de leur famille. De ces cinq ruches, elle a récemment récolté 75 litres de miel. Cela dépasse ce que la majorité des personnes gagnent en une année au Congo. Les ruches sont normalement fabriquées en bois mais elle sont trop chères pour la plupart des personnes. A la place, les

10 The War Cry, 7 juin 2003, 4-5. Reproduit avec la permission de War Cry, Armée du Salut, Royaume-Uni.

habitants utilisent plutôt tout ce qu'ils trouvent et j'ai vu des ruches fabriquées à partir de vieux bidons d'essence, de bassines en plastique, de briques et en palme de raphia. Les abeilles africaines tendent à être plutôt agressives aussi, pour se protéger, Mama Christine et ses amis utilisent-ils des sacs de farine en coton transformés en habit d'apiculteur.

ÉTUDE DE CAS 6 – LA SITUATION AU BÉNIN

Je forme actuellement des apiculteurs et leurs communautés à lutter contre la déforestation et à développer des pépinières d'espèces d'arbres spécifiquement mellifères sur chaque site individuel. La production de miel semble avoir fortement diminué depuis l'installation des ruches autour de l'année 2000 – une année de forte déforestation dans la région qui a nettement contribué à cette réduction.

Jenny Hislop, PCV - Environmental Action, Athieme, raconté dans Bees for Development Journal *2005, 75, 11.*

L'Amazonie fournit un bel exemple de l'impact du manque de pollinisateurs suite à la destruction de l'habitat des abeilles pollinisatrices des noix du Brésil (*Bertholletia excelsa*) par les feux, une situation pouvant expliquer la diminution des noix de Brésil dans le pays (Mori et Prance, 1990b). L'impact négatif de la destruction de leur habitat, le manque de pollinisateur et les pertes qui ont suivi en terme de reproduction des plantes et de régénération des habitats ont été bien décrits (Roubik, 1995). Le Programme national d'apiculture tanzanien (2001-2010) reporte que les abeilles ont disparu de nombreux sites du pays en raison de la diminution des possibilités de se nourrir des abeilles, causée par l'aggravation de la déforestation.11

En Afrique, Asie, Amérique centrale et en Amérique du Sud, ce sont souvent les populations les plus pauvres et les plus isolées, disposant de peu d'opportunités pour générer des petits revenus pour survivre, qui pratiquent l'apiculture. Nombreuses sont les populations les plus pauvres qui vivent dans des zones riches en ressources naturelles comme les forêts tropicales et les terres boisées, et l'apiculture constitue pour eux un moyen de produire des aliments et de générer des revenus à partir de leurs ressources naturelles.

Les apiculteurs et les chasseurs de miel sont parfois perçus comme des personnes causant des dommages aux forêts vu leur usage peu attentif du feu durant la récolte du miel et du fait qu'ils coupent des arbres pour fabriquer des ruches. Les apiculteurs de certaines parties de l'Afrique fabriquent des ruches en écorce

11 Ministère des ressources naturelles et du tourisme, Gouvernement de Tanzanie (2001). National Beekeeping Programme 2001-2010.

en découpant des sections cylindriques d'écorce à partir de vieux arbres, qui meurent ensuite. L'étude sur l'apiculture réalisée par le Département des forêts et l'IRDP a analysé cette question dans la province nord-ouest de la Zambie de 1987 à 1992 (Claus, 1992). Les chercheurs ont reporté à ce sujet que les trois espèces les plus utilisées pour fabriquer des ruches en écorce, *Cryptosepalum exfoliatum pseudotaxus, Brachystegia spiciformis* et *Julbernardia paniculata* constituaient aussi des espèces excellentes pour le nectar. Les chercheurs ont aussi estimé que 3,1 arbres/km2 ont été détruits par les apiculteurs dans toute la province mais que ce chiffre avait été contesté par la société NWBP qui pense que cette étude a surestimée le nombre d'apiculteurs et donc le nombre d'arbres coupés (Muzama, 1996). Malgré cette divergence, les chercheurs ont argumenté que même si ces chiffres élevés étaient exacts, la capacité des forêts à se régénérer de manière durable n'était pas entamée.

Les immenses feux de fin de saison parfois causés par les chasseurs de miel ou les apiculteurs ou dus à leur manque d'attention lorsqu'ils enfument les ruches pour récolter le miel ou allument des feux de camps lorsqu'ils campent en forêt lors de la récolte, peuvent causer des dommages considérables aux forêts. Cependant, l'étude réalisée dans le nord-ouest de la province de Zambie a aussi montré que les apiculteurs étaient de véritables défenseurs de la conservation des forêts, qu'ils accordaient une grande valeur aux terres densément boisées et qu'ils aimeraient réduire les dommages créés par les feux de fin de saison. Clauss (1992) a noté: «Les apiculteurs sont généralement désolés des incendies qui se déclarent entre août et octobre et qui roussissent largement la végétation et par dessus tout, les fleurs des espèces les plus importantes pour le nectar comme *Cryptosepalum exfoliatum pseudotaxus, Brachystegia* spp. et *Copaifera».* Le brûlage précoce est une pratique répandue pour entretenir les forêts, utilisée pour prévenir les feux de forêts en fin de saison, et il a été reporté que les apiculteurs comprennent et supportent cette pratique.

Les apiculteurs de la province du nord-ouest de la Zambie se sont battus pour accéder aux marchés et vendre leurs produits par le biais de la société NWBP. Les prix qu'ils reçoivent pour leur miel se sont améliorés grâce à la certification de production biologique de leurs produits. Cela donne un autre crédit aux techniques respectueuses de l'environnement de ces apiculteurs, les inspecteurs de l'Association Soil qui délivrent ces certifications refusant de certifier des produits issus d'activités qui provoquent la destruction des forêts (Oxfam, 1995).

Il est clair que les apiculteurs qui tirent profit au niveau économique de la protection des habitats des abeilles sont intéressés par la conservation des forêts. Ce qui n'est pas documenté est à quel point les apiculteurs des autres régions du monde ont envie de s'investir dans la conservation des forêts.

Les départements des forêts de plusieurs pays interdisent aux populations de fabriquer des ruches en utilisant des bûches de la forêt ou des ruches en écorce parce qu'ils pensent que cela peut détruire certains arbres. C'est une vision limitée car sans autre alternative, cela peut sérieusement réduire les activités apicoles et donc les moyens d'existence des populations mais aussi le potentiel de population d'abeilles et les ruches de fabrication locale peuvent continuer à être utilisées et à être productives durant de nombreuses années. Malheureusement, il existe souvent peu d'interaction entre le secteur forestier et apicole.

Les apiculteurs possèdent rarement la terre et les forêts où leurs abeilles butinent. Comme dans de nombreuses sociétés, les personnes sont seulement propriétaires de la terre si elles défrichent et cultivent cette terre. Même si l'apiculture est fondamentale pour générer des revenus, elle ne crée pas suffisamment de richesses pour permettre l'achat de la terre. Par contraste, les apiculteurs reconnaissent la valeur des forêts

collectives qui appartiennent à tous ou les terres boisées d'accès libre pour l'apiculture et tirent avantage de ces ressources. Ils sont intéressés par la conservation de ces forêts. Les chasseurs de miel et les apiculteurs connaissent les arbres qui ont une valeur pour les abeilles. Parfois, ils racontent que le goût spécial d'un miel provient d'un nectar spécifique. Dans de nombreux pays d'Afrique et d'Asie, on attribue une grande valeur aux arbres dans lesquels les abeilles sauvages font leur nid et les familles d'apiculteur possèdent souvent ces arbres à titre coutumier, même si elles ne sont pas propriétaires des terres qui les entourent. Certains apiculteurs plantent des arbres pour que les abeilles se nourrissent de leur nectar, réclamant la jouissance des arbres dans lesquels les abeilles sauvages ont fait leur nid. On peut aussi voir que les populations qui coupent les arbres laissent des petits espaces ou bandes de végétation naturelle pour que les abeilles puissent continuer à faire leur nid, et ceux qui font du bois de feu et coupent le bois pour en faire du charbon peuvent ne pas aller dans les zones où sont entreposées les ruches par peur d'être piqués. On peut aussi citer le cas de ruches de fabrication locale qui font fuir les éléphants: sur le Plateau du Laikipia au Kenya, les ruches faites dans des bûches, sont utilisées pour 'miner' une zone favorite de nourrissage des éléphants sur les repousses de l'arbre à fièvre *Acacia xanthophloea* (Vollrath, 2002).

ÉTUDE DE CAS 7 – LES ARBRES À ABEILLES DE MALAISIE

Dans les forêts tropicales de Malaisie, l'abeille appelée 'abeille mellifère géante' *Apis dorsata* construit son nid dans un seul rayon très haut placé dans les grands arbres comme *Koompassia excelsa* qui possèdent seulement quelques branches horizontales. Les branches les plus basses se trouvent à au moins 30 m au-dessus du sol tandis que le tronc de l'arbre est lisse et n'est recouvert d'aucune plante grimpante ni d'épiphyte. Les principaux prédateurs de ces abeilles sont les ours et l'homme. Un seul de ces 'arbres à abeilles' peut contenir plus de 200 colonies. Dans le Sarawak, les peuples Iban et Kelabit mentionnent certains des arbres comme arbre hôte des abeilles sauvages: *Alstonia scholaris*, *Hopea pentanervia*, *Shorea plantyclados* ainsi que d'autres espèces de *Shorea* et *Ficus* sp. Dans de nombreuses régions d'Asie du Sud-Est, on pense que des esprits vivent dans les arbres à abeilles et les protègent contre les coupes (Christensen, 2002).

La disparition des arbres a seulement des implications négatives pour les apiculteurs: perte d'aliments pour les abeilles, disparition des sites de nidification pour les abeilles, perte des matériaux pour construire les ruches, disparition des sites pour entreposer les ruches. Toutefois, peu de recherches ont été entreprises pour étudier comment les apiculteurs s'efforcent délibérément et de manière consciencieuse, de protéger et conserver les forêts dans lesquelles leurs abeilles se nourrissent, malgré leur dépendance à ces ressources. C'est un domaine de recherche qui a été négligé et qui comporte des potentialités considérables pour les initiatives de gestion durable des futures forêts.

LES ABEILLES AJOUTENT UNE VALEUR AUX ARBRES ET AUX FORÊTS

La valeur des arbres et des forêts dont les usages sont multiples, est fortement appréciée et l'apiculture fournit un des moyens les plus simples d'obtenir une récolte des forêts naturelles. La caractéristique unique de l'apiculture en tant qu'activité est qu'elle se prolonge par le biais de la pollinisation, stimule

la conservation d'un écosystème entier et pas seulement d'une simple récolte ou d'une seule espèce. L'apiculture est pratiquée selon diverses techniques qui peuvent être sélectionnées et adaptées selon la situation des cultivateurs qui disposent de peu de ressources. Le miel et la cire récoltés par les populations sont des produits qui peuvent être de qualité au niveau international et pour lesquels il existe un marché local et international notable. Une proportion significative de miel produit en Afrique est utilisée pour fabriquer de la bière et est importante pour ses propriétés médicinales et culturelles. L'apiculture devrait toujours être prise en compte lorsque l'importance économique des arbres et des forêts est calculée.

Les bénéfices tirés de l'apiculture pratiquée en forêt dépendront cependant de nombreuses variables comme les capacités des exploitants, les marchés accessibles à leurs produits ainsi que les ressources végétales existantes, le climat et bien d'autres variables encore. La difficulté de calculer ces bénéfices, la multiplicité des pratiques apicoles et la faible envergure de certaines de ces activités fait qu'il existe peu de données. De plus, dans de nombreuses communautés, le miel qui est produit est consommé par la famille et les voisins, troqué contre des aliments et d'autres biens ou utilisé pour fabriquer de la bière à usage domestique ou pour vendre. Il est donc difficile d'attribuer une valeur marchande au miel. Dans certaines communautés, le miel est utilisé à des fins médicinales auquel cas, sa valeur économique pourrait seulement être calculée si des médicaments équivalents étaient vendus. De plus, ces remèdes possèdent aussi souvent des valeurs sociales et culturelles impossibles à quantifier.

La seule possibilité d'évaluer l'apiculture forestière est de mesurer les revenus dégagés des ventes des produits dérivés des abeilles. Le Programme national d'apiculture tanzanien décrit l'apiculture tanzanienne comme une industrie dynamique basée sur les forêts et actuellement menacée par la diminution des ressources forestières mais qui a le potentiel d'exporter vers l'étranger. Le Tableau 6 présente les revenus gagnés sur une période de 12 ans.

Ce Programme d'apiculture explique qu'aux coûts et aux marges de profit actuels, un apiculteur ordinaire qui possède en moyenne 150 ruches de fabrication locale, peut gagner plus de 200 $EU par an. Ce chiffre est comparable aux gains des apiculteurs zambiens (FIDA, 1997). D'autres données existent sur les gains réalisés, mais elles sont rarement intégrées aux coûts de production.

TABLEAU 6
Exportation de cire et de miel de la Tanzanie

Année	Cire		Miel	
	Tonnes métriques	Valeur en $EU	Tonnes métriques	Valeur en $EU
1988/89	326	324 070	20	14 727
1989/90	203	328 353	33	20 487
1990/91	234	378 495	38	23 591
1991/92	696	2 088 000	123	221 400
1992/93	569.5	1 522 739	32	31 216
1993/94	124	237 883	78	71 540
1994/95	120	371 625	19	25 837
1995/96	226	7 82 662	56	74 459
1996/97	326	1 359 843	310	370 094
1997/98	449	1 523 544	190	237 175
1998/99	403	1 440 678	39	35 533
1999/2000*	462	1 863 387	135	148 808

* jusqu'au 31 mars 2000.

On sait que les services de pollinisation des abeilles ont une forte valeur pour les systèmes naturels et agricoles pourtant, chiffrer cette valeur est difficile. Certaines études ont toutefois enrichi notre vision en révélant les gains de rendement du café et les marges de profit réalisées grâce à la proximité des arbustes de café des forêts naturelles qui offrent un habitat aux abeilles. Une étude explorant les bénéfices économiques des écosystèmes natifs du Costa Rica a montré que les pollinisateurs qui vivent dans les forêts accroissent les rendements des cultures de café de 20 pour cent sur environ 1 km de forêt (Ricketts, 2004). La qualité du café qui pousse près des forêts s'est aussi améliorée, la fréquence des «grains perlés» (ou grains difformes) ayant diminué de 27 pour cent. La valeur économique des services de pollinisation des abeilles dans deux fragments de forêt naturelle (de 46 et 111 ha) durant 2000-2003, se chiffre à 60 000 $EU par an, pour une exploitation du Costa Rica. Elle peut atteindre 389 $ par hectare par an, même si ces chiffres pourraient croître si les bénéfices des autres exploitations étaient ajoutés. Cette valeur dépasse les sommes versées pour encourager les propriétaires terriens à la conservation qui reçoivent 42 $EU pour conserver la forêt ou favoriser certaines utilisations des terres non forestières en zone de pâturage pour les bœufs de boucherie qui ont un rendement moyen de 151 $EU à l'hectare par an. Ces chiffres montrent que les investissements pour maintenir l'habitat des abeilles sauvages dans un paysage agricole rapporte des bénéfices économiques significatifs pour la production de café. Cette étude confirme aussi les premiers chiffres de Roubik (2002) et démontre que les abeilles pourraient accroître la pollinisation et stimuler les rendements des cultures de café de plus de 50 pour cent. Il conclut que les plantes de café ont réellement bénéficié de ces habitats forestiers adaptés aux pollinisateurs dont la valeur est si importante et qui utilisent les forêts de manière durable.

Le manque de données quantitatives fiables sur la valeur des forêts pour l'apiculture et leur contribution aux moyens d'existence en terme financier est une des raisons qui explique pourquoi l'apiculture reste en marge de la planification du développement.

ÉTUDE DE CAS 8 - LES RÉSERVES D'ABEILLES EN TANZANIE

Yves Hausser, Président de l'ADAP et Jean-Félix Savary,
responsable du Projet Inyonga 2002[12]

Les forêts d'Inyonga font partie des écosystèmes vierges les moins perturbés d'Afrique. Elles sont situées entre les aires protégées du Parc national de Katavi, la réserve de chasse de Rukwa-Lukwati et la réserve de chasse d'Ugalla. L'apiculture est traditionnellement pratiquée dans toute cette zone. Cependant, l'immigration et les activités destructrices de l'environnement constituent une menace pour ces écosystèmes précieux. Les personnes chargées de la protection de la zone ont essayé d'interdire l'accès des apiculteurs à l'aire protégée qui, durant cette époque, a été agrandie. L'Association pour le développement des aires protégées (ADAP) est intervenue pour aider le Gouvernement tanzanien à résoudre les conflits et un atelier rassemblant les différentes parties prenantes et acteurs s'est tenu pour explorer les moyens d'améliorer la situation.

Un des principaux résultats de l'atelier est une meilleure appréciation de l'apiculture en tant qu'activité respectueuse de l'environnement qui contribue directement à une protection efficace de l'écosystème global en assurant une protection à long terme des forêts, en même temps qu'elle génère des revenus pour les communautés locales et utilise les connaissances et savoirs locaux. Vu les relations existantes entre les apiculteurs et les 'Goldapis', une société tanzanienne qui commercialise les produits dérivés des abeilles, l'apiculture offre aux populations locales des revenus particulièrement viables.

Cela a donc conduit à la création de réserves pour abeilles dans les forêts protégées et gérées par les apiculteurs pour leurs activités. Cela leur donne une forte motivation de conserver et gérer ces forêts.

BIODIVERSITÉ ET FAUNE SAUVAGE

Les communautés qui vivent à proximité de sites protégés tirent parti, en terme de moyen d'existence, des efforts pour encourager l'apiculture au sein des parcs et des réserves où vit la faune sauvage. Ainsi, dans le Parc national de Nyika, au Malawi, le Département des parcs nationaux et de la faune sauvage a encouragé la population locale à placer des ruches sur les meilleurs sites de butinage des abeilles au sein du parc. Cela a permis aux populations locales de tirer des bénéfices du parc et donc d'avoir envie de participer à sa protection. Cela a aussi pour autre avantage de faire participer les apiculteurs à la lutte contre les feux près de leurs ruches pour les protéger. Cette activité bénéficie aussi naturellement à la régénération des arbres suite aux feux. D'autres part, durant les périodes de récolte du miel, les apiculteurs passent du temps dans le parc et peuvent être considérés comme des yeux et des oreilles en plus du personnel de garde pour dénoncer le braconnage.

La politique nationale d'apiculture de la Tanzanie a, entre autres, encouragé la création de réserves d'abeilles: c'est une des principales composantes de la stratégie pour continuer à promouvoir l'apiculture dans le pays. Ce développement prend en compte les relations positives entre l'apiculture et la protection des forêts, sachant que sans cette protection des forêts, l'apiculture pourrait disparaître.

12 Hausser, 2002.

CALENDRIER FLORAL

Pour toute population d'abeilles qui contribue à la reproduction de la forêt, il est possible de compiler un calendrier des floraisons qui révèle les moments de l'année où les espèces importantes pour les abeilles fleurissent. Il est normalement possible de compiler des listes des arbres à abeilles les plus importants ainsi que les espèces complémentaires ou supplémentaires. Les plantes complémentaires sont celles qui «remplissent les trous» dans le calendrier des floraisons des espèces importantes et les autres espèces sont celles qui peuvent contribuer à compenser les fluctuations de production de nectar. Les espèces complémentaires et supplémentaires sont donc extrêmement importantes pour nourrir les abeilles.

Il est difficile d'identifier l'origine des fluctuations périodiques de floraison des arbres importants pour les abeilles. Les apiculteurs interviewés dans la province nord-ouest de la Zambie lors de l'Etude sur l'apiculture ont déclaré qu'une bonne floraison des arbres et arbustes dépendait d'une bonne saison des pluies et que les fluctuations étaient normales. Des études sur les espèces d'arbre sélectionnées, réalisées par cette étude, suggèrent qu'il existe d'autres facteurs qui ont un effet sur l'intensité de la floraison tels que les conditions hydrologiques, les vagues de chaleur, les gelées, les feux et les ravageurs. Chez les arbres, l'effet de ces influences peut persister durant une année ou plus, masquant la cause et les effets. Des facteurs interagissent sans cesse comme l'état des sols, les dispositions génétiques de chaque spécimen ainsi que des populations entières et les caractéristiques biologiques s'ajoutent aussi aux fluctuations des floraisons.

ESPÈCES D'ARBRES MELLIFÈRES

Les apiculteurs s'intéressent et observent les plantes, les arbustes et les arbres qui sont particulièrement importants pour les abeilles et ils savent souvent où les abeilles collectent le nectar et le pollen. Les apiculteurs reconnaissent souvent, à la couleur du pollen recueilli par les ouvrières qui arrivent à la ruche, quelles espèces de plante les abeilles ont butiné. Les tableaux suivants présentent de manière détaillée les espèces d'arbres qui produisent du nectar, et qui peuvent aussi avoir d'autres usages. Ils sont reproduits avec la permission de Bees and Trees (Svensson, 1991). Comme la montré Svensson, ces listes ne sont pas exaustives, mais elles fournissent un point de départ pour réaliser d'autres études.

D'autres bons producteurs de nectar des forêts ombrophiles de plaine sont: *Acacia farmesiana*, *Alstonia bovrei*, *Combretum smeathmanii*, *Dalbergia kisantuensis*, *Erythrophleum guineense*, *Gaertnera paniculata*, *Gilbertiondendron dewevreii*, *Harungana madagascariensis*, *Mimosa pudica*, *Pentaclathra eetveldeana*, *Phyllanthus nivosus*, *Prosopis chilensis* et *Virectaria multiflora*.

TABLEAU 7
Espèces d'arbres produisant du nectar

Termes utilisés	Abrév.	Explication
Zone de végétation		Les divisions entre les zones végétales ont été faites aussi simplement que possible. Certaines espèces d'arbre sont représentées dans de nombreuses zones différentes (par ex. *Citrus* spp., *Coffea* spp., *Cordia* spp., *Eucalyptus* spp.).
Pollen	P	L'arbre est reporté par au moins un des auteurs comme une source importante de pollen pour les abeilles.
	(P)	L'arbre est reporté comme donnant du pollen de qualité aux abeilles.
	-	Aucune information.
Aliment	Fo	On peut tirer des aliments des fleurs, fruits, graines, feuilles, baies, etc.
Fourrage	Fd	L'arbre fournit du fourrage à au moins un type d'animal.
Combustible	Fu	L'arbre est utile pour la production de combustible.
Bois	Ti	L'arbre a une valeur pour son bois.
Terre	La	L'arbre a une valeur agricole ou de conservation des terres: coupe-vent, ombre, reforestation, réclamation des terres, barrières végétales, ceintures/barrières contre le feu, conservation des sols, fixation du nitrate, paillis biologique, lutte contre les mauvaises herbes, lutte contre l'érosion ou stabilisation du sable.
Ornemental/ décoratif	Or	L'arbre a une valeur en tant qu'élément d'agrément.
Autres	+1	Autres usages possibles : médicinal, insecticide, huile, cire, gaz, fibres, tanin, teintures. Le chiffre donné indique le nombre des autres usages possibles.

TABLEAU 8
Espèces des forêts ombrophiles de basse-altitude produisant du nectar

Nom des arbres	Pollen	Aliment	Fourrage	Combustible	Bois	Terre	Ornemental	Autres
Anacardium occidentale	(P)	Fo		Fu	Ti			+4
Brachystegia laurentii	-							
Coffea spp.	(P)	Fo	Fd			La		
Cordia alliodora	(P)							
Cynometra alexandrii								
Eugenia spp.								
Gymnopodium antigonoides	-			Fu				
Haematoxylum campechianum	P				Ti		Or	+1
Hevea brasiliensis	-							+2
Ilex spp.	-							
Inga spp.	(P)					La		
Litsea glabberima	P							
Lonchocarpus spp.	-							
Musa spp.	P	Fo						+1
Nephelium lappaceum	(P)	Fo						+1
Pithecellobium spp.	P	Fo	Fd	Fu	Ti	La	Or	+3
Syzygium spp.	(P)	Fo	Fd	Fu	Ti	La	Or	+4
Terminalia spp.	(P)			Fu	Ti	La	Or	+3

TABLEAU 9
Espèces des forêts d'altitude produisant du nectar

Nom de l'arbre	Pollen	Aliment	Fourrage	Combustible	Bois	Terre	Ornemental	Autres
Acacia polyphylla	-							
Aesculus spp.	P		Fd	Fu	Ti	La	Or	+1
Calcophyllum Candidissimum	-				Ti	La		
Castanea sativa	P	Fo			Ti		Or	
Citrus spp.	P	Fo					Or	+3
Correa spp.	(P)	Fo	Fd			La		
Cordia spp.	(P)	Fo			Ti	La		
Croton spp.	(P)							
Dombeya rotundifolia	P				Ti		Or	+1
Erica arborea	P				Ti		Or	+1
Eriobotrya japonica	P	Fo					Or	
Eucalyptus spp.	P		Fd	Fu	Ti	La	Or	+6
Gleditsia triacanthos	(P)	Fo	Fd	Fu	Ti	La	Or	
Gliricidia sepium	-	Fo	Fd	Fu	Ti	La	Or	+3
Grevillea robusta	(P)			Fu	Ti	La	Or	
Inga spp.	(P)					La		
Musa spp.	P	Fo						+1
Olea africana	(P)	Fo	Fd	Fu	Ti			+1
Robinia pseudoacacia	P	Fo	Fd	Fu	Ti	La	Or	
Tilia spp.	(P)				Ti	La	Or	+2
Tipuana tipu	-				Ti			
Trichilia glabra	-				Ti			
Vernonia polyanthus	(P)							
Vitex spp.	-	Fo						+3
Ziziphus jujube	(P)	Fo					Or	

D'autres bons producteurs de nectar des forêts d'altitude sont: *Albizia* spp., *Cupania* spp., *Matayba apetala, Ricinus communis, Rosa abyssinica* et *Triumfetta rhomboidoea*.

TABLEAU 10
Espèces des terres boisées à pâturage (savanes) produisant du nectar

Nom des arbres	Pollen	Aliment	Fourrage	Combustible	Bois	Terre	Ornemental	Autres
Acacia spp.	(P)	Fo	Fd	Fu	Ti	La	Or	+5
Azadirachta indica	(P)	Fo	Fd	Fu	Ti	La	Or	+4
Brachystegia spp.	(P)	Fo		Fu	Ti	La	Or	+4
Calycophyllum candidissimum	-				Ti	La		
Ceiba pentandra	P	Fo	Fd		Ti	La	Or	+1
Cochlospermum spp.	(P)					La		
Combretum spp.	-			Fu	Ti			+5
Cordia spp.	(P)	Fo			Ti	La	Or	
Cryptosepalum pseudotaxus	-							+1
Dialium engleranum	-	Fo						+1
Dombeya rotundifolia	P				Ti		Or	+1
Eucalyptus spp.	P		Fd	Fu	Ti	La	Or	+6
Faurea saligna	(P)				Ti			+2
Gilibertia spp.	-							
Isoberlina spp.	-				Ti			+2
Julbernardia spp.	-				Ti			+5
Leucas aspera	(P)							
Lonchocarpus spp.	-							
Madhuca longifolia	(P)	Fo						+2
Marquesia macroura	-				Ti			+1
Parkia biglobosa	-	Fo	Fd		Ti	La		+2
Prosopis spp.	P	Fo	Fd	Fu	Ti	La	Or	+2
Pterocarpus spp.	(P)				Ti			
Sclerocarya caffra	(P)	Fo	Fd					+2
Syzygium spp.	(P)	Fo	Fd	Fu	Ti	La	Or	+4
Terminalia spp.	(P)			Fu	Ti	La	Or	+3

Les autres bons producteurs de nectar des terres boisées à pâturage sont: *Adansonia digitata, Albizia* spp., *Bauhinia* spp., *Burkea* spp., *Commiphora* spp., *Copaifera guineense, Erythrina* spp., *Erythrophleum*, spp., *Euphorbia* spp., *Ficus sycamorus, Grewia* spp., *Hymenocardia* spp., *Jacaranda mimosifolia, Lannea* spp., *Parianari* spp., *Protea* spp., *Pseudolachnos tylois, Schinus molle, Schwartzia madagascariensis* et *Vernonina* spp.

TABLEAU 11
Espèces des terres arides et semi-arides produisant du nectar

Nom de l'arbre	Pollen	Aliment	Fourrage	Combustible	Bois	Terre	Ornemental	Autres
Acacia spp.	(P)	Fo	Fd	Fu	Ti	La	Or	+5
Adansonia digitata	-	Fo	Fd		Ti	La		+4
Balanites aegyptiaca	-	Fo	Fd	Fu	Ti			+3
Combretum spp.	-			Fu	Ti			+5
Commiphora spp.	-		Fd	Fu	Ti			+2
Cordia spp.	(P)	Fo			Ti	La	Or	
Dombeya rotundifolia	P				Ti		Or	+1
Eucalyptus spp.	P		Fd	Fu	Ti	La	Or	+6
Euphorbia spp.	P	Fo				La		+1
Guaiacum officinale		-			Ti		Or	+2
Gymnopodium antigonoides		-		Fu				
Khaya senegalensis			Fd		Ti			
Leptospermum spp.	(P)				Ti	La		
Parkinsonia aculeate	(P)	Fo	Fd	Fu		La	Or	
Prosopis spp.	P	Fo	Fd	Fu	Ti	La	Or	+2
Terminalia spp.	(P)	Fu			Ti	La	Or	+3
Ziziphus spp.	(P)	Fo	Fd	Fu	Ti	La		+3

TABLEAU 12
Espèces des plaines côtières produisant du nectar

Nom des arbres	Pollen	Aliment	Fourrage	Combustible	Bois	Terre	Ornemental	Autres
Acacia spp.	(P)	Fo		Fu	Ti	La	Or	+5
Anacardium occidentale	(P)	Fo		Fu	Ti			+4
Antigonon leptopus	P	Fo					Or	
Bombax ceiba	P	Fo	Fd		Ti	La		+2
Bucida buceras	(P)				It		Or	
Ceiba pentandra	P	Fo	Fd		Ti	La	Or	+1
Citrus spp.	P	Fo					Or	+3
Coccoloba uvifera	-	Fo						
Cocus nucifera	P	Fo	Fd		Ti		Or	+3
Cordia spp.	(P)	Fo			Ti	La		
Durio zibethinus	(P)	Fo						
Ehretia acuminata	(P)		Fd		Ti		Or	
Eucalyptus spp.	P		Fd	Fu	Ti	La	Or	+6
Haematoxylon campechianum	(P)				Ti		Or	+1
Litchi chinensis	(P)	Fo						
Mangifera indica	P	Fo				La	Or	
Melicoccus bijuga	-	Fo				La		
Musa spp.	P	Fo						+1
Nephelium lappaceum	(P)	Fo						+1
Parkinsonia aculeata	(P)	Fo	Fd	Fu		La	Or	
Persea americana	(P)	Fo						
Pithecellobium arboreum	(P)				Ti			
Psidium guajava	P	Fo			Ti			+3
Roystonea regia	P		Fd			La	Or	
Schinus terebinthifolius	-	Fo	Fd		Ti	La	Or	+3
Syzygium spp.	(P)	Fo	Fd	Fu	Ti	La	Or	+4
Triplaris surinamensis	-				Ti		Or	

TABLEAU 13
Espèces de la mangrove produisant du nectar

Nom des arbres	Pollen	Aliment	Fourrage	Combustible	Bois	Terre	Ornemental	Autres
Avicennia spp.	(P)	Fo	Fd	Fu	Ti			
Nyssa spp.	-	Fo			Ti		Or	
Rhizophora mangle	-			Fu	Ti	La		+4
Serenoa repens	(P)							

Les autres bons producteurs de nectar sont: *Actinidia chinensis, Agave sisalana, Albizia* spp., *Aleurites* spp., *Annona* spp., *Averrhoa carambola, Bauhinia purpurea, Cola* spp., *Cydonia oblonga, Eugenia* spp., *Feijoa sellowiana, Ficus* spp., *Jacaranda mimosifolia, Macadamia integrifolia, Malpighia* spp., *Phoenix dactylifera, Pistacia vera, Pyrus* spp. et *Ricinus communis*.

TABLEAU 14
Espèces des terres agricoles, des bas-côtés et zones urbaines produisant du nectar

Nom des arbres	Pollen	Aliment	Fourrage	Combustible	Bois	Terre	Ornemental	Autres
Anacardium occidentale	(P)	Fo		Fu	Ti			+4
Antigonon leptopus	P	Fo					Or	
Azadirachta indica	(P)	Fo	Fd	Fu	Ti	La	Or	+4
Carica papaya	(P)	Fo						+3
Cassia siamea	(P)		Fd	Fu	Ti	La	Or	+1
Castanea spp.	P	Fo			Ti		Or	
Ceiba pentandra	P	Fo	Fd		Ti	La	Or	+1
Citrus spp.	P	Fo					Or	+3
Cocos nucifera	P	Fo	Fd		Ti		Or	+3
Correa spp.	(P)	Fo	Fd			La		
Diospyros spp.	-	Fo			Ti			+3
Durio zibethinus	(P)	Fo						
Elaeis guineensis	P	Fo	Fd	Fu				+2
Eucalyptus spp.	P		Fd	Fu	Ti	La	Or	+6
Euphoria longana	-	Fo						
Gliricidia sepium	-	Fo	Fd	Fu	Ti	La	Or	+3
Grevillea spp.	(P)			Fu	Ti	La	Or	
Litchi chinensis	(P)	Fo						
Malus spp.	P	Fo						
Mangifera indica	P	Fo				La	Or	
Melicoccus bijuga	-	Fa				La		
Moringa oleifera	P	Fo				La	Or	+3
Musa spp.	P	Fa						+1
Nephelium lappaceum	(P)	Fo						+1
Persea americana	(P)	Fa						
Prosopis spp.	P	Fo	Fd	Fu	Ti	La	Or	+2
Prunus spp.	(P)	Fo					Or	
Psidium guajava	P	Fo			Ti			+3
Roystonea regia	P		Fd			La	Or	
Sapindus detergens	(P)					La	Or	+3
Schinus terebinthifolius	-	Fo	Fd		Ti	La	Or	+3
Syzygium spp.	(P)	Fo	Fd	Fu	Ti	La	Or	+4
Tamarindus indica	P	Fo	Fd	Fu	Ti	La	Or	+3
Terminalia arjuna	(P)			Fu	Ti	La	Or	+3
Tilia spp.	(P)				Ti	La	Or	+2
Toona ciliata	(P)		Fd		Ti		Or	+2
Ziziphus spp.	(P)	Fo	Fd	Fu	Ti	La		+3

TABLEAU 15
Espèces des plantations commerciales produisant du nectar

Nom des arbres	Pollen	Aliment/Fourrage		Combustible	Bois	Terre	Ornemental	Autres
Anacardium occidentale	(P)	Fo		Fu	Ti			+4
Ceiba pentandra	P	Fo	Fd		Ti	La	Or	+1
Citrus spp.	P	Fo					Or	+3
Cocos nucifera	P	Fo	Fd		Ti		Or	+3
Coffea spp.	(P)	Fo	Fd			La		
Dalbergia sissoo	-		Fd	Fu	Ti	La	Or	
Elaeis guineensis	P	Fo	Fd	Fu				+2
Eucalyptus spp.	P		Fd	Fu	Ti	La	Or	+6
Gmelina arborea	P			Fu	Ti			+1
Hevea brasiliensis	-							+2
Manihot glaziovii	(P)					La	Or	+1
Musa spp.	P	Fo						+1

Les autres bons producteurs de nectar pour réaliser des plantations sont: *Albizia falcataria, Balanites aegyptiaca, Cordia* spp., *Leucaena leucocephala, Melia azadirachta, Sclerocarya caffra, Shorea robusta, Tamarindus indica,* et *Ziziphus abyssinica.*

L'APICULTURE DANS LES MANGROVES

La mangrove est une forêt côtière très spécialisée qui pousse seulement dans les eaux saumâtres ou salées des régions tropicales et subtropicales et qui couvrent plus de 70 pour cent des littoraux des zones tropicales et subtropicales. Les différentes espèces d'arbres de la mangrove poussent dans la zone intertidale ou juste au-dessus, et protègent et stabilisent les côtes de basse altitude et fournissent une protection et des sources d'aliments à toute la chaîne alimentaire côtière et des estuaires. Les mangroves servent de site d'alimentation, de reproduction et de pouponnière à toute une variété de poissons, coquillages, oiseaux et autre faune sauvage. En Amérique et en Afrique de l'Ouest, les palétuviers rouges (*Rhizophora mangle*) forment la première forme de végétation. Leur système racinaire en échasse offre des surfaces aux huîtres et aux autres organismes pour se fixer et constitue une protection pour les crabes et les poissons. Les autres espèces végétales de la mangrove sont le palétuvier blanc (*Laguncularia racemosa*), le palétuvier noir (*Avicennia germinans*), et mangrove bouton (*Conocarpus erectus*). Ces espèces sont relativement distantes les unes des autres et sont regroupées en raison de leurs fonctions écologiques similaires dans la mangrove. En Asie, on trouve les palétuviers rouges *Rhizophora mucronata* et *Rhizophora conjugate*. Les palétuviers noirs (*Avicennia nitida*) forment une zone proche du littoral, dont les racines se dressent verticalement au-dessus de la boue. Là, le sol est exposé à l'air lors des marées basses, puis recouvert à marée haute. Les arbres les plus élevés de la mangrove peuvent atteindre plus de 40 mètres de hauteur, mais normalement, ils dépassent rarement les 10 mètres.

Le rôle écologique de la mangrove est fondamental. Elle empêche l'érosion des côtes et produit une litière végétale importante qui profite à toute la chaîne alimentaire des estuaires: nombreux sont ceux qui dépendent des chutes continuelles des feuilles sempervirentes de la végétation de la mangrove. La mangrove constitue une véritable protection, une zone de nourrissage et une pouponnière pour les oiseaux, les poissons, les moules, les crabes, les lamantins et les dugongs. Mais la végétation de la mangrove est menacée par l'homme. Chaque année, la superficie mondiale de mangrove se réduit en

raison des coupes pour récolter le bois qui à l'avantage de résister aux termites mais aussi pour faire du combustible et pour dégager des sites pour cultiver le riz et les crevettes dans des fermes aquacoles, pour le tourisme et d'autres activités humaines. La destruction de la mangrove est un des facteurs qui, avec la destruction des récifs de coraux et des dunes côtières, a entraîné la destruction massive des côtes et les pertes de vie dans l'Inde du Sud, le Sri Lanka, la Thaïlande et l'Indonésie lors du tsunami de décembre 2004.

Le palétuvier noir ou gris *Avicennia germinans* est aussi connu comme l'arbre de la mangrove pour le miel. Il possède de petites fleurs blanches qui produisent un nectar abondant. La recherche est peu développée sur les relations entre les abeilles et la mangrove, bien qu'à l'observation du type de pollen, de nectar et de parfum, il semble que les espèces de la mangrove dépendent de la pollinisation des abeilles et qu'elles fournissent une alimentation excellente aux abeilles et une grande quantité de miel (Hogarth, 1999; Lacerda, 2002). En Floride, les principales espèces d'arbres des mangroves qui produisent du pollen et du nectar sont le palétuvier noir *Avicennia germinans*, la mangrove bouton (*Conocarpus erectus*), et le palétuvier blanc (*Laguncularia racemosa*) (Stanford, 1983). Selon les apiculteurs locaux, le palétuvier rouge (*Rhizophora mangle*) fait aussi partie des espèces productrices de nectar d'importance pour l'apiculture. De nombreux apiculteurs de Floride ont déplacé leurs ruches entre les zones où poussent le citrus de Floride centrale aux zones de mangrove, avec la saison de miel de la mangrove qui s'étale de mai au début août. La production moyenne de miel dans la mangrove est de 35 à 40 kg par colonie (Hamilton et Snedaker, 1984). A Cuba, il existe une tradition de déplacer des milliers de colonie d'abeilles dans la mangrove durant la saison de floraison. Les zones de mangrove détiennent un potentiel élevé pour la production de miel: on peut aussi s'en rendre compte avec le grand nombre de personnes qui récoltent le miel dans la mangrove de certains pays, utilisant souvent malheureusement des méthodes destructrices de collecte, par exemple dans les Sundarbans du Bangladesh (Burgett, 2000).

Lorsque la mangrove est présente dans les zones sèches comme en Afrique de l'Ouest où les rivières de la Gambie et du Sénégal sont entièrement bordées par les arbres de la mangrove et s'étendent à l'intérieur sur 150 km, la mangrove fournit la meilleure réserve de fleurs à butiner pour les abeilles. Dans cette zone, la mangrove est considérée par les apiculteurs locaux comme un des meilleurs types de végétation pour l'apiculture.

Les termites et les fourmis particulièrement adaptées et qui vivent dans la mangrove, ne constituent par un gros problème comparées aux termites et fourmis de la savane. Les ruches placées dans la mangrove sont bien protégées contre les feux de brousse saisonniers même s'il est difficile de les protéger des vols. Dans la mangrove, les arbres sont de couleur sombre, le sol gluant et il peut être difficile de transporter et d'y placer des ruches. Les ruches doivent être situées au-dessus du niveau le plus élevé de la marée ou de la rivière lorsqu'elle déborde suite aux fortes pluies.

ÉTUDE DE CAS 9 – L'APICULTURE DANS LA MANGROVE DES ÎLES BIJAGOS, GUINÉE-BISSAU

Ole Hertz

Le moyen le plus facile de pratiquer une apiculture durable dans la mangrove est de seulement récolter les plus gros rayons de miel et les colonies sauvages. Voici l'équipement nécessaire: des vêtements de protection, un enfumoir, un couteau, un sceau et un certain type de brosse pour les abeilles. Ce type d'apiculture a été développé dans le cadre du projet d'apiculture danois dans les îles Bijagos à l'ouest de la Guinée-Bissau. Les apiculteurs cherchent des colonies d'abeilles sauvages dans la mangrove et lorsqu'une nouvelle colonie est constituée, elle est marquée pour montrer que la personne est devenue un apiculteur. Grâce aux vêtements protecteurs, l'apiculteur (ou chasseur de miel) ne doit plus tuer la colonie d'abeille comme auparavant. L'enfumoir peut être utilisé pour faire sortir le plus gros des abeilles des rayons de miel qui sont ensuite découpés minutieusement, en repoussant les dernières abeilles, et transportés à la maison pour être pressés. Un apiculteur peut de cette manière, sans gros investissement, devenir le propriétaire de 30 colonies d'abeilles ou plus.

L'apiculture fournit une des différentes manières d'utiliser la mangrove durablement. Si l'apiculture est pratiquée sans blesser les arbres, elle n'a pas d'impact négatif. Au contraire, en raison de la pollinisation des arbres par les butineuses, l'apiculture peut exercer une influence positive sur les forêts et l'extension de l'apiculture peut être utilisée comme un moyen pour protéger la végétation de la mangrove contre les coupes. Avec la sensibilisation des populations locales au potentiel économique de l'apiculture dans la mangrove, il est plus facile de protéger la végétation contre la destruction totale due aux coupes et aux feux.

8. VALEUR DES ABEILLES POUR LA POLLINISATION DES CULTURES

On estime qu'environ un tiers des plantes ou de leurs produits consommés par les êtres humains dépend directement ou indirectement de la pollinisation des abeilles. Plus de la moitié des aliments gras provient de graines oléagineuses comme le coton, la navette, le tournesol, l'arachide et le palmier à huile. Bien que ceux-ci possèdent des insectes pollinisateurs spécifiques qui appartiennent à d'autres types d'insectes, ces plantes dépendent toutes ou profitent d'une manière ou d'une autre de la pollinisation des abeilles. Par ailleurs, de nombreuses cultures et fourrages pour le bétail proviennent de plantes pollinisées par les insectes. L'importance des abeilles en tant que pollinisatrices est reconnue depuis longtemps, mais malheureusement, ce fait n'est ni compris ni apprécié à sa juste mesure.

L'importance de la pollinisation des abeilles en Europe de l'Ouest est 30 à 50 fois supérieure à la valeur monétaire des récoltes de miel. En Afrique, la pollinisation par les abeilles est estimée être 100 fois supérieure à la valeur des récoltes de miel, selon le type de culture.

Dans un pays comme le Danemark, environ 3 000 tonnes de miel sont récoltées chaque année, ce qui équivaut à 60 millions de DKK ou environ 7,6 millions de $EU. Cependant, la valeur des graines oléagineuses, des fruits et des baies produits grâce à la pollinisation des abeilles est estimée à environ 1 600 et 3 000 millions DKK, soit 200 et 400 millions de $EU.

Certains types de cultures ont des fleurs qui ne peuvent être pollinisées que pendant une courte période. Si une telle culture n'est pas pollinisée pendant cette période, les fleurs tomberont sans qu'aucune graine, fruit ou baie ne se développe. Il faut qu'il y ait suffisamment d'abeilles dans la culture pollinisée et plus particulièrement pour les cultures où une fleur unique peut être pollinisée pendant une période restreinte ou pour les cultures dont la production de nectar, ou les visites des abeilles n'ont lieu que les jours où la température atteint un certain niveau. Pour de telles cultures, il arrive certaines années que la pollinisation doive se faire en trois ou quatre jours. C'est ce qui se passe lorsque l'on fait pousser du trèfle blanc. Les fleurs ne dégagent leur odeur spéciale qui attire les abeilles qu'au moment où la température au sol dépasse 15 °C. Lorsque la température est plus basse, seules quelques abeilles rendent visite aux fleurs de trèfle. Certaines années, toute la pollinisation doit donc être faite en quelques jours durant lesquels des milliers d'abeilles doivent travailler. Si l'agriculteur ne fournit pas des champs avec des abeilles pour la pollinisation, l'ensemble de la récolte est compromis. Les années où la floraison est accompagnée de nombreux jours de chaleur, les bourdons, les abeilles solitaires et quelques abeilles auront le temps nécessaire pour la pollinisation et le fermier obtiendra une bonne récolte sans avoir recours à des abeilles pollinisatrices. L'imprévisibilité du climat dans les zones tempérées est le risque auquel doit faire face l'agriculteur qui cultive du trèfle blanc pour ses graines. L'évolution de la fleur du trèfle blanc a permis aux abeilles d'atteindre et de récolter le nectar. Une abeille peut visiter 18 à 20 fleurs par minute.

Pour mesurer le besoin de pollinisation par les abeilles, certaines zones cultivées en Russie avec du trèfle blanc ont été isolées durant leur floraison afin d'empêcher les abeilles d'y pénétrer. Dans un carré couvert, un seul gramme a été récolté, par contre une surface égale non recouverte a produit 331 gr de graines.

Un manque d'abeilles pour la pollinisation peut induire la perte d'environ 75 pour cent de la récolte de l'agriculteur. On recommande à ceux qui cultivent du trèfle blanc de fournir à leurs champs deux ou trois

colonies par hectare afin de garantir une pollinisation maximale. Une fleur de café ne demeure ouverte que pendant trois ou quatre jours lors de sa floraison. Si une abeille ou un autre insecte ne pollinise pas la fleur pendant ces journées, elle se fanera et aucun grain de café ne sera produit. Les agriculteurs avisés font en sorte qu'il y ait de nombreuses abeilles ou abeilles sans dard qui pollinisent leur exploitation agricole.

La pollinisation par les insectes et la protection des pollinisateurs n'est pas mentionnée dans la plupart de manuels de formation destinés aux agronomes, aux agents de vulgarisation et aux agriculteurs. De nombreux agriculteurs dans le monde entier ne reconnaissent pas le besoin de la pollinisation par les abeilles et il en résulte que de nombreuses abeilles sont tuées par un usage imprudent des pesticides. Et même les nombreux chasseurs de miel qui ne sont pas conscients de la pollinisation ne peuvent avertir les agriculteurs de la nécessité de protéger les abeilles.

En Europe, Australie, Nouvelle-Zélande et en Amérique du Nord, les cultivateurs de fruits et de baies ainsi que les cultivateurs de trèfle blanc, payent des apiculteurs pour que leurs abeilles viennent polliniser les cultures durant la saison de floraison. Ils savent que cela augmentera les chances d'obtenir une bonne récolte. Certains agriculteurs croient que l'apiculteur aura une grosse récolte de miel lorsqu'il déplacera ses abeilles vers les champs à polliniser et refusent de le payer. Ce n'est pas nécessairement le cas. Les apiculteurs perdent souvent beaucoup d'abeilles lorsqu'ils déplacent leurs ruches pour la pollinisation et il est fréquent que leur récolte de miel ne soit pas satisfaisante lorsqu'ils font de la pollinisation. Il est donc nécessaire de payer les apiculteurs pour ce service. Il existe au Danemark des réglementations concernant le paiement de la pollinisation en fonction de la taille de la colonie qui est louée. Il est recommandé qu'il y ait au moins quatre rayons avec du couvain non scellé pour garantir que les abeilles récoltent une grande quantité de pollen pour nourrir le couvain.

Il arrive parfois que l'agriculteur ou le propriétaire d'une plantation exige à l'apiculteur de le payer pour placer ses ruches sur la ferme. Si ni les apiculteurs, ni les agriculteurs ne se rendent compte de l'importance de la pollinisation par les abeilles, cette situation ne changera jamais. L'agriculteur aura une plus petite récolte et l'apiculteur n'aura pas accès à un bon site pour ses abeilles. L'importance de la pollinisation des abeilles, pour une même récolte, peut varier d'un endroit à l'autre, car les variables sont nombreuses: la température, la nappe phréatique, les autres insectes pollinisateurs dans l'environnement, et les autres plantes fourragères pour les abeilles, etc. Ainsi, les opinions varient en ce qui concerne l'importance des abeilles pour la pollinisation des cocotiers: un exemple, en Inde, mentionne une double récolte de noix de coco causée par la pollinisation des abeilles.

La meilleure solution pour garantir une bonne pollinisation, peut être un rucher permanent dans la zone clôturée d'une plantation. L'agriculteur et l'apiculteur peuvent s'accorder et faire en sorte que l'agriculteur fournisse à l'apiculteur un site protégé, tandis que l'apiculteur fournit au fermier une pollinisation permanente. Les 10 à 60 m^2 nécessaires à 10 ruches peuvent se trouver sur n'importe quel lopin de terre inutilisable. Voir le Chapitre 5 pour les détails concernant le choix d'un site adapté aux abeilles. Un rucher pourrait avantageusement être situé près d'un endroit à fourrage à l'extérieur de la floraison de la culture: dans ce cas, la colonie sera forte durant la période de pollinisation.

LA POLLINISATION DES ABEILLES AMÉLIORE LA QUALITÉ ET LA QUANTITÉ DES RÉCOLTES

La pollinisation des abeilles produit non seulement plus de fruits, de baies et de graines, mais peut aussi améliorer la qualité des produits, et la pollinisation efficace des fleurs peut aussi servir à protéger les

cultures contre les ravageurs. L'amélioration du poids d'un fruit grâce à une pollinisation suffisante a lieu lorsque toutes ses graines se sont développées. Une pomme, par exemple, ne générera toutes ses graines que si elle a été pollinisée par plusieurs abeilles et complètement fertilisée. Une fleur de pommier peut générer 10 graines. Si toutes les graines ne se développent pas, le fruit ne poussera pas sans la croissance des graines. Cela crée des pommes mal formées au poids réduit. Il en va de même avec les fraises. Dans le cas des anciennes variétés de fraises, chaque fruit complètement développé nécessite environ 21 visites d'abeilles. Les variétés les plus récentes dépendent moins des abeilles. Une seule fraise peut avoir 400 à 500 graines (ou petites noix) fixées en surface. Plus le nombre de graines qui atteignent leur plein développement est important, plus la fraise sera grosse et bien formée.

Des recherches sur les myrtilles ont fourni le résultat suivant: pour les myrtilles qui poussent près d'un rucher, la fertilisation et la production de baies a lieu dans 89,1 pour cent des fleurs. Dans un endroit sans abeille, le taux de fertilisation et de production des baies n'est que de 47,5 pour cent. Le poids moyen d'une baie étant de 0,578 gr pour les myrtilles près des abeilles, il passe à 0,348 gr sans abeille. La récolte des fruits de 100 fleurs étant de 51,1 gr avec des abeilles dans le voisinage, il passe à 16,8 gr lorsqu'il n'y a pas d'abeilles.

La pollinisation des abeilles, dans le cas de la production de l'oléagineux *Brassica,* contribue à une teneur supérieure en huile de la graine. Un nombre suffisant d'abeilles permettra de polliniser toutes les plantes d'un champ durant une période déterminée, de telle sorte que les graines mûriront en même temps. Cela permet de faire une récolte uniforme, avec moins de graines vertes et immatures parmi celles qui sont mûres. Cela permettra à l'agriculteur d'obtenir un meilleur prix.

Un nombre suffisant d'abeilles pour la pollinisation peut également protéger la récolte contre des attaques sérieuses de ravageurs. Une seule fleur de *Brassica* attend d'être pollinisée et fertilisée avant de se refermer et de tomber. Si la pollinisation des abeilles est nécessaire, mais que les abeilles sont en nombre insuffisant, la pollinisation peut prendre plusieurs jours. Entre temps, la fleur est attaquée par plusieurs ravageurs qui dévorent le pollen, sucent la sève, pondent des œufs dans la fleur, ou l'abîment d'une autre manière. S'il y a suffisamment d'abeilles dans le champ, les fleurs ne devront être épanouies que pendant une courte période, et les ravageurs n'auront pas suffisamment de temps pour détruire les fleurs. Un nombre approprié d'abeilles garantit une pollinisation efficace et rapide et protège les cultures contre les ravageurs.

OÙ PLACER LES RUCHES POUR LA POLLINISATION

Il est important que les colonies d'abeilles puissent être déplacées rapidement vers une culture qui est prête pour la pollinisation. Il n'est pas possible de disposer de vastes populations de colonies transportables d'insectes pollinisateurs différents des abeilles, en dehors des colonies de petits bourdons qui sont utilisées pour la pollinisation des serres. Si des abeilles sont placées dans une culture pour la pollinisation, elles travailleront dans le champ, même dans des conditions atmosphériques peu favorables, à cause des courtes distances qu'elles doivent parcourir. Les ruches des abeilles doivent être déplacées la nuit ou bien lorsque les abeilles ont fini de butiner. L'entrée de la ruche doit être fermée, mais l'espace doit être ventilé en installant un écran de tulle dans le bas ou dans le haut. Lorsque la ruche est transportée, les abeilles à l'intérieur commencent à bouger et produisent de la chaleur. Si elles sont déplacées pendant la journée, il faut maintenir la fraîcheur de leur espace en plaçant des sacs mouillés sur les ruches. Elles doivent toujours être déplacées délicatement. Il est également recommandé de faire boire les abeilles. Si une ruche avec des abeilles n'est pas manipulée avec soin, ou qu'il fait trop chaud durant le transport, la

température à l'intérieur peut devenir si élevée que les rayons commencent à fondre et toute la colonie peut s'écrouler. La cire fondue mélangée au miel est très attirante pour les abeilles sans dard, ainsi que pour les autres abeilles et les fourmis et elles commenceront à piller la colonie fondue dès que la porte d'entrée sera ouverte. Cela causera la mort ou la fuite d'une bonne colonie d'abeilles.

Lors du déplacement des abeilles, on perd toujours des butineuses. Le matin, lorsqu'elles quitteront leur nouveau site, elles risqueront de perdre leur orientation. Si une ruche n'est déplacée que de quelques mètres, les butineuses retourneront sur le site précédent de l'ancienne ruche. Lorsqu'elles ne retrouvent plus leurs ruches, elles tentent de pénétrer dans d'autres colonies et risquent d'être tuées. Il ne faut donc toujours les déplacer à plus de 2 km de leur précédente position. Il vaut mieux que les distances soient plus importantes et les temps de déplacement plus longs: les abeilles se rendront compte que quelque chose est arrivé et elles s'orienteront vers un nouveau site à l'ouverture de la ruche. S'il est nécessaire de déplacer la ruche sur une plus courte distance, il faudra limiter les déplacements à 1 m par jour. Il est également possible de tranquilliser les abeilles avec une fumée spéciale contenant de l'oxyde nitreux. Après un tel traitement, il semble que les abeilles perdent leur mémoire et qu'elles recommencent leurs vols d'orientation une fois que la ruche a été déplacée et réouverte.

L'apiculteur peut guider les abeilles vers des cultures spéciales à polliniser en nourrissant la colonie dans la ruche de sirop de sucre mélangé à des fleurs de la culture. Cela poussera d'une certaine manière les abeilles à rechercher cette odeur et la culture qui la dégage. Il faudra leur proposer cette nourriture à l'intérieur de la ruche pour éviter des disputes entre des abeilles de différentes colonies. Il est important de ne pas renverser d'eau sucrée par terre, car cela attire les fourmis.

Il est important de placer les colonies utilisées pour la pollinisation aussi près que possible de la culture qui en a besoin. S'il y a une autre culture qui attire les abeilles, les ruches doivent être placées de telle manière qu'elles aient à traverser le champ que l'agriculteur veut polliniser avant d'arriver à celui qui les attire. Il faut disperser autant que possible les ruches dans la culture à polliniser.

Si nous considérons qu'une récolte maximale de graines ou de fruits a besoin d'une pollinisation maximale, il est évident que de nombreuses régions du monde manquent de colonies. Ce manque est beaucoup plus important que le nombre de colonies existantes, et même si toutes les ruches pouvaient être facilement transportées et pouvaient être placées de façon efficace dans les champs, il manquerait toujours quelques millions de colonies.

POURQUOI LES ABEILLES SONT-ELLES SOUVENT LES POLLINISATEURS LES PLUS IMPORTANTS DES CULTURES

L'efficacité des abeilles est due à leur nombre, à leur vie sociale et à leur capacité à polliniser une grande variété de fleurs. Une colonie peut comprendre 20 000 à 80 000 abeilles, et elles rendront normalement visite à des fleurs sur une distance de 2 km lorsqu'elles récoltent du pollen ou du nectar. Si elles ne trouvent rien dans le voisinage, elles peuvent parcourir jusqu'à 7 km. Une abeille *Apis mellifera* normale pourra effectuer 4 millions de voyages par an, et visiter environ 100 fleurs par voyage. L'efficacité de la pollinisation des abeilles sera garantie par la constance des visites à une espèce de fleurs. Les abeilles-scouts communiquent aux autres abeilles quelles sont les espèces à visiter et leur font même goûter des petites doses de nectar et de parfum de cette fleur.

Lorsque les charges de pollen des abeilles sont étudiées, le mélange de pollen de plusieurs espèces

n'apparaîtra que dans trois pour cent des charges. Le reste sera entièrement formé de pollen d'une seule espèce. Si les charges de pollen des bourdons sont étudiées, environ 40 pour cent des charges sont composées de pollen mélangé. Cela démontre clairement la fidélité des abeilles aux fleur.

Les abeilles ne perdent pas leur temps à rendre visite aux fleurs qui ne sont pas prêtes pour la pollinisation. Certaines fleurs ne peuvent être pollinisées que durant une certaine période de la journée; elles guident les abeilles pour qu'elles viennent à ce moment et restreignent leur production de nectar à ce moment précis. Chaque abeille apprend quand les différentes fleurs sont les plus fécondes en nectar et 's'en souviennent' apparemment d'un jour à l'autre. Comme nous l'avons mentionné précédemment, une abeille ouvrière se souvient des «heures d'ouverture» de 7 à 10 types de fleurs.

Dans le nord de l'Europe, on estime que 75 pour cent de toutes les plantes sauvages qui fleurissent dépendent de la pollinisation des insectes, et la plupart des fleurs sont pollinisées par les abeilles et les bourdons. Toutes les cultures, les arbres fruitiers et les fleurs sauvages qui fleurissent avant le milieu de l'été dépendent de la visite des abeilles pour leurs graines, leurs baies et leurs fruits. La valeur économique et l'importance écologique de la pollinisation dans la nature sont incommensurables, et il est certain qu'elles dépassent de loin la valeur économique de la pollinisation des cultures.

COMMENT VOIR SI UNE CULTURE A ÉTÉ BIEN POLLINISÉE

Il est difficile de fournir des chiffres exacts sur le nombre de colonies nécessaires à la pollinisation correcte d'une culture particulière. Mais au moment de la récolte, on peut juger si le nombre d'abeilles est suffisant et cette expérience doit être utilisée pour la saison suivante. Au moment de la récolte, une culture bien pollinisée a:

- des fruits bien formés,
- des gousses bien remplies,
- un ensemble de graines uniformes,
- des grappes denses de fruits ou de graines.

La recherche et l'expérience ont démontré que l'on pouvait recommander un certain nombre de colonies par hectare de culture, mais de nombreux autres facteurs ont une influence sur ce résultat. Il faut savoir combien de colonies sauvages ou de ruchers existent dans les parages et s'il y a d'autres cultures dans le voisinage qui peuvent attirer les abeilles. Cette estimation est une question d'expérience.

Il est possible de mesurer directement le besoin en abeilles de certaines cultures. Dans le cas du coton, par exemple, lors de la floraison, il devrait y avoir une abeille pour 10 fleurs de coton épanouies pour obtenir une pollinisation adéquate. Il faut trouver au moins une abeille pour 10 fleurs dans un champ. Si l'on ne trouve qu'une abeille pour 20 fleurs, le nombre de ruches devrait être doublé.

Il est recommandé d'utiliser 5 à 12 colonies d'abeilles pour la pollinisation d'1 ha de coton. Le cas du coton illustre également un gros problème. Le coton a besoin de beaucoup d'abeilles pour sa pollinisation, mais c'est également une culture tropicale sur laquelle on utilise des pesticides. L'agriculteur et l'apiculteur doivent coopérer s'ils veulent profiter l'un de l'autre.

TABLEAU 16
Exemples de plantes cultivées qui ont besoin d'être pollinisées par les abeilles mellifères

Culture	Colonies d'abeilles* pour 1 ha
Graine de luzerne	8 colonies ou 70 000 abeilles découpeuses de feuilles
Pomme	4
Abricot	2
Graine d'asperge	4
Avocat	5
Haricot (Lima)	3
Mûre	7
Myrtille	8
Chou	5
Brassicées (canola, colza)	5
Graine de carotte	8
Graine de trèfle (Blanc)	4
Citron	2
Coton	8
Concombre	7
Aubergine	3
Gourde	4
Kiwi	8
Mandarin	4
Mangue	15
Melon	7
Graines d'oignon	17
Pêche et nectarine	2
Poire	4
Poivron	?
Citrouille, courge, coloquinte	4
Fraise	8
Pastèque	5
Cartame	2
Tournesol	2
Graines d'oignon	36

* Le nombre de colonies se réfère aux colonies d'*Apis mellifera.*

UTILISATION DES AUTRES ABEILLES POUR LA POLLINISATION

Les abeilles solitaires jouent un rôle important pour la pollinisation des plantes sauvages. Elles peuvent aussi polliniser de nombreuses plantes cultivées. La taille des populations naturelles d'abeilles solitaires fluctue beaucoup d'une année à l'autre et d'un endroit à l'autre, ce qui ne facilite pas leur utilisation pour la pollinisation des cultures. Quelques espèces sont utilisées par les agriculteurs pour la pollinisation de cultures spécifiques. La possibilité de trouver des lieux de nidification satisfaisants semble être un facteur de déclenchement pour de nombreuses abeilles solitaires et il suffit de créer et d'améliorer les lieux de nidification pour en augmenter la population. Dans de nombreux pays où l'agriculture industrielle

domine, la population naturelle des abeilles solitaires a diminué avec la destruction de leur habitat. Néanmoins, certains agriculteurs et apiculteurs essayent d'utiliser ces abeilles pour leur agriculture.

Les abeilles solitaires les plus couramment utilisées sont les abeilles découpeuses de la feuille de luzerne *Megachile rotundata*, de l'espèce *Osmia*, ainsi que l'*Osmia cornifrons* et les abeilles des terres alcalines, *Nomia melanderi*. On qualifie ces abeilles de solitaires, car seule l'abeille femelle prend soin de la génération suivante. Cependant, ces espèces sont toutes grégaires, ce qui signifie qu'elles aiment nicher les unes à côté des autres, ce qui semble stimuler leurs activités. Les bourdons, *Bombus* spp., sont des abeilles sociales comme les abeilles, et sont utilisés pour des travaux de pollinisation spéciaux.

L'utilisation de ces abeilles se limite à la pollinisation: elles ne produisent pas de miel. L'utilisation et l'étude des abeilles solitaires ont commencé et sont devenues une industrie au Japon après la Seconde Guerre mondiale. De nombreux agriculteurs manquaient d'abeilles pour la pollinisation, car les abeilles avaient été tuées par un usage abondant de pesticides. Certaines abeilles solitaires sont particulièrement adaptées à la pollinisation des arbres fruitiers, les abeilles *Osmia*, par exemple, se développent pour surgir juste au moment de la floraison des arbres et ne vivent que quelques semaines en tant qu'adultes volants. La possibilité de vaporiser les arbres juste avant et après leur floraison, était l'idée sous-jacente au grand intérêt manifesté pour ces abeilles.

L'utilisation d'abeilles solitaires pour la pollinisation n'est pas une invention nouvelle. Les agriculteurs égyptiens utilisent depuis longtemps des paquets de paille sèche ou des paillassons d'herbe roulés pour faire des nids artificiels pour les abeilles découpeuses de feuilles. 'Porter les abeilles aux champs dans les paillassons' se faisait lorsque des paquets remplis de larves et de nymphes étaient transportés des vieilles cultures où les abeilles étaient présentes dans de nouvelles zones irriguées dans le désert afin de garantir une pollinisation suffisante des tomates, de la luzerne, etc.

Les abeilles découpeuses *Megachile rotundata* sont deux fois plus petites que l'abeille européenne *Apis mellifera*. Elles sont noires avec des rayures blanches. Les mâles ont des yeux verts lorsqu'ils sont jeunes. Cette race est présente dans les pays autour de la Mer Méditerranée et s'est maintenant multipliée sur tous les continents. Les abeilles découpeuses nichent dans de la paille ou autres tunnels organiques horizontaux dont le diamètre est d'environ 6 mm et qui mesurent 10-12 cm de longueur. Lorsque les abeilles quittent l'alvéole en paille au bout de 21 jours de développement (selon la température), elles s'accouplent et les femelles commencent à construire de nouvelles alvéoles en feuille dans la paille. Les alvéoles ressemblent à de petits cigares vides faits de morceaux de feuilles, dont les deux tiers sont remplis de pollen et de miel. Lorsqu'un œuf est placé dans l'alvéole, il est scellé avec d'autres morceaux de feuille et une autre alvéole est construite après la première. Environ 10 à 13 alvéoles de suite peuvent être construites avant qu'une autre paille soit utilisée. Lorsqu'un tunnel est terminé et rempli d'alvéoles, l'abeille ferme le trou de l'entrée avec environ 100 morceaux de feuille. C'est une protection contre le parasitisme des guêpes et d'autres insectes qui veulent attaquer les larves. Les œufs qui se trouvent dans les deux ou trois premières cellules deviennent des femelles, et le reste se transforme en mâles. Les mâles qui finissent leur développement quelques jours avant les femelles libèrent le tunnel pour les abeilles femelles au moment de leur sortie. Elles préfèrent nicher dans des tunnels où l'entrée est un peu plus basse que l'autre extrémité. Les femelles peuvent voler pendant environ neuf semaines, puis elles meurent. Les abeilles mâles ne volent que pendant environ deux semaines. Des nids peuvent être fabriqués artificiellement en utilisant des poteaux percés de trous de 6 mm de diamètre. Mais lorsque l'on travaille avec de plus grandes populations, il est nécessaire d'utiliser un type de nid dont les tunnels

peuvent être ouverts pour enlever les alvéoles qui servent au stockage et à l'éclosion artificielle de l'année suivante. L'agriculteur peut fixer la période d'éclosion, et la plupart des petites guêpes parasites peuvent être éliminées avant qu'elles ne se multiplient dans le nouveau gîte larvaire. Les abeilles découpeuses de feuilles n'ont pas besoin d'eau pendant toute leur existence et sont donc des pollinisatrices excellentes en zones arides. Les alvéoles qui contiennent des larves peuvent être placées dans des pièces fraîches à une température de 3-5 °C jusqu'au moment de la pollinisation. Elles sont ensuite placées dans une chambre chaude à 30 °C dont le degré d'humidité est élevé, et elles écloront en 17-26 jours. Ces abeilles sont fréquemment utilisées en Russie, au Canada, aux Etats-Unis et en Nouvelle-Zélande – surtout pour la pollinisation de la luzerne. Le Canada exporte 1 million de $EU d'abeilles découpeuses de feuilles par an.

Les abeilles maçonnes ou Osmia sont des abeilles européennes: celle que l'on voit le plus souvent au printemps est l'*Osmia rufa*. La femelle est d'un brun rougeâtre et sa taille (10-13 mm de long), est un peu plus petite que l'abeille européenne. L'*Osmia ligata* qui est répandue, provient d'Amérique du Nord. Elle a la même taille, mais est plus sombre. Les mâles sont plus élancés que les femelles des deux espèces. Les femelles, comme les abeilles découpeuses, récoltent le pollen dans les poils sous leur corps.

Leurs cycles de vie sont semblables à ceux des abeilles découpeuses, par contre les abeilles maçonnes construisent leurs alvéoles avec de la boue, de la résine, de la bouse, des feuilles et des pétales. Elles peuvent choisir de nicher dans des paquets de bâtonnets de bambou. Le diamètre préféré des tunnels est de 7-8 mm. *Osmia rufa* travaille à des températures inférieures à celle de la *megachile* spp. et peut être utilisée pour une pollinisation précoce dans les serres. Les alvéoles *Osmia* sont conservées dans des réfrigérateurs à la même température que celle des abeilles découpeuses. Elles hivernent à leur dernier stade de nymphes et peuvent passer directement du réfrigérateur à la serre où elles commenceront à sortir dès le lendemain. Les abeilles *Osmia* sont des pollinisatrices très efficaces pour les arbres fruitiers en Californie. Les travaux de recherche sur les abeilles doivent donc être multipliés.

Les abeilles des terres alcalines sont noires avec des bandes jaunes sur l'abdomen et une légère couche de poils jaunes sur tout le corps. Elles ont la même taille que les abeilles européennes *Apis mellifera*, bien que plus fines. Les abeilles des terres alcalines sont présentes dans de nombreux états au nord-ouest des États-Unis. Leur rôle de pollinisatrices de la luzerne a été découvert vers 1940 et à partir de 1950, de nombreux germeurs commencèrent à construire des lieux de nidification pour les abeilles des terres alcalines. Elles sont utilisées avec les abeilles découpeuses de feuilles pour la pollinisation de la luzerne. Les abeilles des terres alcalines ont été introduites en France et en Nouvelle-Zélande où elles sont utilisées pour la pollinisation. Les abeilles des terres alcalines font leurs nids dans le sol: elles peuvent, dans 1m2 construire des tunnels et près de 540 nids. Les mâles apparaissent de la fin du mois de juin à la mi-juillet, tandis que les femelles apparaissent une semaine plus tard. Les mâles et les femelles s'accouplent, et le jour même, les femelles commencent à creuser le tunnel à nids. Le tunnel est terminé pendant la nuit et le jour suivant, la première alvéole est construite et alimentée en pollen. Le jour suivant, le premier œuf est pondu et une nouvelle alvéole est construite. L'abeille continuera à construire 15 à 20 cellules avant de mourir. Les abeilles hivernent au stade de prénymphe et leur développement continue lorsque la terre se réchauffe au printemps suivant. Il est possible de construire des zones de nidification artificielles en creusant un trou d'1 m de profondeur – d'une taille de 1 à 20 acres. Le fond est couvert d'une couche de plastique recouverte d'une couche de 15 cm d'épaisseur de gravier ou de sable. Puis, au-dessus on ajoute une autre couche de 85 cm d'un mélange de sable fin et d'argile. On mélange à la couche supérieure 2 à 5 kg de sel par mètre carré pour absorber l'humidité de la couche inférieure. La couche inférieure est alimentée d'eau jusqu'à un certain niveau. Un système plus simple a été créé qui utilise des tubes de

drainage en plastique qui conduisent l'eau au terrain de nidification. Le sel est saupoudré sur la surface du sol. Les abeilles peuvent être transférées d'un lieu de nidification à l'autre en transplantant des blocs avec les nymphes qui hivernent. Une acre avec un million d'abeilles des terres alcalines pollinisera 200 acres de luzerne.

On utilise le plus souvent de petites colonies de bourdons dans les serres. Comme pour les abeilles solitaires, il n'y a pas de problème de piqûres, et ceux qui travaillent dans des serres préfèrent avoir des bourdons que des abeilles qui volent autour d'eux. Des boîtes de nidification en carton, avec des bourdons, peuvent être apportées chaque printemps pour polliniser la serre. Achetées aux Pays-Bas, elles coûtent 130 euros (2003) à l'agriculteur. Dans le sud de l'Europe, au printemps, la capture des bourdons reines destinés à l'exportation aux Pays-Bas ou à d'autres pays européens est une activité importante qui a cependant nui aux populations locales de bourdons sauvages dans de nombreux endroits.

PESTICIDES

Les abeilles sont fortement menacées car les agriculteurs du monde entier utilisent de plus en plus de pesticides synthétiques. La pollution environnementale par les pesticides est un problème de plus en plus grave, surtout dans les tropiques en raison du développement de monocultures à grande échelle. L'utilisation toujours plus importante de cultivars exotiques de culture s'accompagne souvent d'une plus grande quantité de pesticides. Lorsque ces plantes poussent dans de nouvelles conditions environnementales, elles sont souvent attaquées par des ravageurs auxquels elles ne sont pas adaptées. Ce problème est souvent affronté en augmentant la dose de pesticides utilisés. Lorsque les abeilles se trouvent dans des zones agricoles, elles récoltent souvent leur nectar et leur pollen sur des plantes cultivées - dans des champs de graines oléagineuses, dans des vergers et des potagers. Les agriculteurs traitent aussi ces zones aux pesticides et aux herbicides. La plupart de ces produits chimiques sont toxiques pour les abeilles et certains sont extrêmement dangereux à la fois pour les abeilles et les êtres humains. S'ils sont aspergés sur un champ en floraison, même en petites quantités, ils risquent de détruire de nombreuses colonies d'abeilles.

Les effets négatifs de certains types de pesticides n'apparaissent que bien plus tard ou lorsqu'ils sont administrés en doses massives, mais aucun pesticide synthétique ne peut être utilisé sans risque. Et s'ils ne tuent pas les abeilles, ils peuvent interférer avec le fonctionnement normal de la colonie, en faisant perdre par exemple aux abeilles leur sens de l'orientation, ou leur capacité de communiquer entre elles.

Les pesticides sont souvent utilisés avec abondance dans les petits potagers qui produisent de la nourriture pour la famille et pour le marché local. L'emploi de pesticides dans ces endroits devrait être interdit, car il empoisonne l'alimentation de ceux qui utilisent les produits vaporisés et contamine l'eau potable locale ainsi que d'autres aliments.

Les herbicides (utilisés contre les champignons et les mauvaises herbes) sont souvent considérés sans danger pour les abeilles, mais ce n'est pas le cas. Si les abeilles n'ont pas d'eau fraîche près de la ruche ou de leur nid, elles récolteront de la rosée le matin sur les brins d'herbe ou sur les feuilles d'autres cultures, quelles que soient les fleurs qui se trouvent à proximité. Si cette culture a été pulvérisée, les abeilles risquent de s'empoisonner lorsqu'elles récolteront l'eau.

Pour éviter cela, l'apiculteur doit toujours fournir de l'eau douce à son rucher. Elle peut lui être présentée dans une boîte de conserve avec des bâtonnets ou de l'herbe à l'intérieur afin que les abeilles puissent

se poser et boire sans couler. Si les singes qui veulent boire l'eau, causent des problèmes, la boîte de conserve devra être fixée à un arbre ou à un poteau et recouverte d'un filet en métal. La source d'eau ne doit jamais se tarir, sinon les abeilles iront immédiatement chercher de l'eau autre part. S'assurer qu'un rucher est alimenté en eau a d'autres fonctions positives. Les abeilles ne devront pas dépenser beaucoup d'énergie pour aller chercher de l'eau et pourront faire plus de miel. Et si elles ont toujours de l'eau près d'elles, elles ne gêneront pas les personnes près des puits qui risquent de les écraser avec leurs pieds nus.

Au Danemark, un agriculteur qui empoisonnait les abeilles autour de son champ a été forcé à payer des dédommagements à d'autres agriculteurs qui cultivaient des graines oléagineuses et de la luzerne, car ils souffraient eux aussi d'un manque d'abeilles pollinisatrices. Au Danemark, il est interdit d'utiliser des pesticides dangereux sur des cultures en floraison et il existe des lois dans de nombreux pays contre l'emploi de pesticides sur des champs en floraison. Si des abeilles sont tuées par un agriculteur qui utilise des pesticides illégalement, l'agriculteur doit payer une indemnisation à l'apiculteur. Si l'apiculteur n'a pas donné d'eau à son rucher, l'indemnisation peut être problématique. Il est arrivé qu'un agriculteur qui avait tué de nombreuses abeilles en pulvérisant avec insouciance son champ, a dû payer une indemnité à plusieurs apiculteurs, et à plusieurs germeurs voisins – car leurs récoltes avaient diminué à la suite d'un manque d'abeilles dans la région.

De nombreux pesticides interdits dans les pays industrialisés sont écoulés dans les pays en développement: les compagnies vendent leurs stocks de pesticides aux pays en développement une fois que le produit a été interdit en Europe ou en Amérique du Nord. On estime qu'un tiers de tous les pesticides utilisés dans les pays en développement ne répondent pas aux normes internationales de sécurité. La FAO a déclaré que cela constitue un danger grave pour les populations et l'environnement.

Plutôt que de payer pour la destruction sans danger des pesticides, ces compagnies préfèrent les exporter, car même en vendant les produits à très bas prix, c'est un commerce plus avantageux que de les stocker de façon sure ou de les détruire. Certains de ces produits sont de mauvaise qualité et contiennent des produits chimiques qui causent des accidents fatals s'ils ne sont pas utilisés avec soin.

Le mauvais étiquetage des produits est un grave problème dans les pays en développement. L'agriculteur reçoit souvent des pesticides dans de vieilles bouteilles ou dans des sacs en plastique sans aucune indication qui en signale le danger. Il arrive aussi que les pesticides qui contiennent du DDT soient vendus comme des produits naturels et inoffensifs. Lorsque les pesticides sont livrés dans des contenants alimentaires de seconde main, comme les bouteilles de Coca-Cola ou les sacs à sucre, les personnes risquent de boire ou de manger le poison. Il arrive souvent que les contenants de pesticides soient recyclés en récipients d'eau de pluie qui empoisonnent ceux qui la boivent.

Certains producteurs de pesticides préfèrent davantage vendre leurs produits que de donner des informations sur les dangers auxquels ils sont associés. Dans les pays en développement, il est souvent facile de se procurer des pesticides à bon marché, mais souvent impossible d'obtenir un équipement de protection suffisant pour la personne qui vaporise le produit. Certains chasseurs de miel tropicaux pensent que certains pesticides pour tuer les mouches et les moustiques peuvent servir à la chasse au miel. Ils utilisent maintenant le vaporisateur à la place du feu qui brûle les abeilles. Le miel prend une odeur agréable et ne sent pas la fumée, mais ils ne savent pas que ceux qui mangeront ce miel risquent de tomber très malades – et même de mourir. Le miel empoisonné est vendu sur le marché dans des bouteilles de seconde main et les clients ne peuvent pas savoir si le miel est produit par un apiculteur ou un chasseur de

miel. Le producteur devrait avoir la responsabilité de veiller à ce que le produit soit utilisé de la manière la plus sûre possible pour l'agriculteur. De nombreux agriculteurs dans les pays en développement ne peuvent lire l'étiquette, mais il est possible, en utilisant des dessins, de leur fournir des informations sur leur utilisation et leurs dangers. Certains groupes d'agriculteurs tropicaux luttent contre l'importation des pesticides dangereux et interdits (dans les pays industrialisés), mais jusqu'à présent, le lobby des producteurs a réussi à éviter cette interdiction.

COMMENT SAVOIR SI LES ABEILLES ONT ÉTÉ EMPOISONNÉES PAR DES PESTICIDES

L'apiculteur averti comprendra rapidement que quelque chose ne va pas s'il rend visite au rucher une fois que les abeilles auront été empoisonnées par des pesticides. Certains des symptômes sont:

- Des abeilles ouvrières mortes s'accumulent à l'entrée de la ruche. Elles représentent généralement 10 à 20 pour cent du nombre total d'abeilles qui ont été tuées, mais les fourmis s'empresseront souvent de les éliminer. Le reste des abeilles empoisonnées meurt dans les champs.
- Les abeilles sont agitées et agressives – différents types de poisons causent cette réaction, en particulier le Lindane et les composés organophosphorés.
- Les colonies d'abeilles sont bruyantes et coléreuses et leur comportement est stressé et nerveux, elles courent de façon frénétique sur toute la surface de la ruche.
- Si la ruche est ouverte, il est possible de voir la «danse d'alarme» des abeilles. Les abeilles qui reviennent et certaines abeilles de la ruche se déplacent sur les rayons en formant des spirales ou des zigzags. Cela peut bloquer pendant un certain temps toutes les activités de vol. Sur la planche d'atterrissage, ou près de l'entrée, les abeilles exécuteront des danses de communication anormales.
- Les abeilles ramperont sur le sol devant la ruche, incapables de voler, parfois pendant trois jours avant de mourir, si elles ne sont pas dévorées par les fourmis. Certaines abeilles tourbillonneront sur leur dos.
- La langue d'un grand nombre de ces abeilles tuées par le poison s'allongera.
- Le contact avec les pesticides organophosphorés est particulièrement associé à la régurgitation du contenu de l'estomac.
- On trouvera des jeunes abeilles mortes et en train de mourir. C'est un signe évident de contamination du pollen.
- Quelque temps après l'empoisonnement, la reine ne produira que des œufs de faux-bourdons. Il y a sans doute d'autres raisons qui expliquent ce phénomène, mais cela conduira à la mort de la colonie.

Il arrive parfois que toutes les abeilles d'une colonie meurent immédiatement, mais les abeilles survivront souvent pendant quelque temps avant de mourir. Une colonie d'abeilles empoisonnées perdra ses butineuses, et la plupart des jeunes abeilles mourront sous peu, car elles mangent le pollen contaminé afin de produire de la gelée royale. Cela signifie qu'aucune abeille ne nettoie les alvéoles vides pour la ponte des œufs, et qu'il n'y a plus d'abeilles pour nourrir les larves. Une fois stocké dans le rayon, le pollen peut rester toxique pour les abeilles pendant les huit prochains mois, ou même pendant une année entière. Normalement, la reine sera remplacée dans les 30 jours qui suivent l'empoisonnement, sinon la colonie n'aura plus de reine. S'il n'y a pas assez de pollen, les abeilles de la ruche commenceront à se nourrir des œufs, mais lorsqu'il n'y a pas d'œufs ou de jeunes larves, les ouvrières ne peuvent plus élever de reine.

COMMENT PROTÉGER VOS ABEILLES DES PESTICIDES

L'apiculteur peut réduire l'empoisonnement des guêpes de plusieurs manières:

Les abeilles peuvent être tenues à distance des zones où les pesticides sont utilisés. Il faut au moins 7 km pour être sûr de les protéger. Dans ce cas, les cultures de l'agriculteur ne seront pas pollinisées par les abeilles. L'apiculteur et l'agriculteur peuvent coopérer. Si les apiculteurs se renseignent sur les pesticides et leur emploi, ils peuvent en parler avec les agriculteurs, leur signaler quels sont les pesticides les plus dangereux et s'accorder sur les services de pollinisation et l'utilisation avisée des pesticides. Il est mieux que les apiculteurs s'organisent, car cela les aidera à négocier avec les agriculteurs ou les autorités.

Les abeilles peuvent être éloignées des endroits traités tant que le poison est actif sur les fleurs. Si des pesticides sont utilisés sur des fleurs en floraison, près des ruches et qu'il est trop difficile de les éloigner, les abeilles peuvent être confinées dans leurs ruches. Cela peut se faire en fermant l'entrée avec un filet et en recouvrant les ruches de grands sacs en toile. Dans les régions chaudes ou les jours de grande chaleur, il faut verser de l'eau sur les sacs afin de rafraîchir les abeilles. Les abeilles doivent aussi avoir de l'eau dans la ruche afin qu'elles puissent rafraîchir le couvain.

Dans les tropiques, il peut s'avérer nécessaire de verser de l'eau sur les sacs toutes les heures ou toutes les deux ou trois heures afin que la colonie soit maintenue au frais pendant la journée. Dans les tropiques, si les ruches sont placées à l'ombre et que les sacs restent humides, les abeilles peuvent rester couvertes pendant deux jours. Une colonie surchauffée peut mourir rapidement comme cela a été décrit sur le déplacement des abeilles. Les plus grandes colonies sont plus sensibles à la surchauffe que les petites colonies et il est important que la ruche soit spacieuse et bien ventilée.

Si les abeilles se trouvent près d'un tube d'eau, il est possible de les garder à l'intérieur en les aspergeant constamment. Mettez-vous d'accord avec l'agriculteur afin qu'il ne vaporise pas les cultures en floraison pendant la journée lorsque les abeilles travaillent dans les champs. La vaporisation ne devrait avoir lieu qu'en fin de journée ou pendant la nuit. Dites à l'agriculteur qu'il existe des insectifuges dont l'odeur éloigne immédiatement les abeilles de la fleur.

SUBSTITUTS DES PESTICIDES

Lors des discussions avec les agriculteurs, il peut être utile de savoir qu'il existe des substituts aux pesticides – au moins pour l'agriculture à petite échelle. Lors de l'utilisation des pesticides, il est important de bien connaître le cycle vital du ravageur. Un pesticide utilisé au mauvais moment, au mauvais endroit et de manière inadéquate peut être plus nocif que s'il n'est pas utilisé. Une mauvaise utilisation d'un pesticide peut tuer le ravageur pendant quelque temps, mais il peut également tuer de nombreux ennemis du ravageur. Au bout d'un certain temps, la population de ravageurs se rétablira, il ne restera alors que peu de prédateurs naturels qui pourront manger les ravageurs, car normalement ils ne récupèrent pas aussi rapidement que les ravageurs. Et la population de ravageurs pourra croître de plus belle. Il faudra alors encore plus d'insecticides et au bout d'un certain temps il arrive souvent que les ravageurs deviennent résistants aux produits chimiques et il faut alors acheter de nouveaux pesticides plus coûteux et plus puissants. Et cela continue jusqu'à ce que les quantités de poison utilisées aient été telles que l'environnement est endommagé ou l'agriculteur ruiné. C'est ce qui est arrivé en Amérique du Sud dans les zones de culture du coton où la récolte avait été vaporisée 44 fois durant la période de croissance. La culture a dû prendre fin et la zone destinée au bétail, mais l'environnement était devenu si pollué que les exportations de bétail vers les États-Unis furent interrompues.

S'il est nécessaire d'utiliser des pesticides, cela doit être fait en les combinant à d'autres méthodes de lutte contre les ravageurs. Il arrive souvent que les agriculteurs locaux connaissent des méthodes traditionnelles de cohabitation ou de lutte contre les ravageurs, et ces méthodes fonctionnent souvent. En réalité, la plupart des pesticides utilisés dans les tropiques sont utilisés pour les cultures d'exportation et de cette manière, une partie du poison retourne aux pays industrialisés où il a été fabriqué.

Il existe plusieurs manières de contrôler les ravageurs des cultures sans avoir recours aux pesticides importés. Les conditions locales sont importantes, mais quelques activités utiles au jardinage et à l'agriculture de petite échelle peuvent être mentionnées:

- S'assurer que les plantes cultivées soient correctement nourries. Trop ou pas assez d'engrais, d'eau ou de soleil peut provoquer une attaque d'aphidiens.
- Les plantes peuvent être cultivées en cultures mixtes, de telle sorte que les ravageurs ou la maladie ne se propagent pas aussi facilement que dans une monoculture. Ainsi, une culture intercalaire de maïs et de manioc réduit la propagation de la bactérie du flétrissement du manioc.
- La bonne densité d'une plantation peut éviter certains ravageurs. Ainsi, les graines d'arachide doivent être semées de façon rapprochée pour éviter que les aphidiens n'attaquent la base des plantes.
- Tous les fruits ou les tubéreuses envahis par les ravageurs doivent être éliminés du champ, pour éviter que les ravageurs ne s'en servent pour se reproduire.
- Faire en sorte que les fruits ou les feuilles ne touchent pas le sol.
- Éviter que l'eau qui a touché les plantes malades ne dégouline, ne coule ou n'éclabousse les plantes saines.
- Alterner les cultures. La rotation des cultures est défavorable aux nématodes.
- Utiliser toujours des semis, des plants ou des pommes de terres sains lorsque vous commencez une nouvelle génération de plantes.
- Utiliser, si possible, des variétés de plantes résistantes, par exemple les vieux types de millet en Afrique de l'Ouest sont mieux protégés contre les oiseaux et les scarabées à cause de leurs barbes collantes.
- Des produits naturels artisanaux peuvent servir à lutter contre les ravageurs sans que ceux-ci n'y deviennent résistants; les cendres fines chassent les insectes mâcheurs de feuilles. Le jus de tiges du tabac est un poison pour les pucerons; l'huile végétale ou les savons gras mélangés à de l'eau luttent contre les aphidiens; la terre mélangée à du sel évite que les termites n'abîment les pieux (pendant un certain temps).
- Bien désherber et détruire les plantes malades. Si possible, utiliser les mauvaises herbes pour la fabrication du compost, de telle sorte que les températures élevées détruiront les microbes des maladies et les œufs des ravageurs avant que cette matière organique ne soit reversée dans les champs.
- Essayer d'organiser les champs dans un environnement qui fournira un habitat pour une grande variété d'alliés naturels de l'agriculteur, comme les oiseaux mangeurs d'insectes, les araignées, les guêpes, etc. Lors du défrichement de nouvelles terres, veillez à conserver certaines zones d'arbres et de buissons entre les champs.
- Effectuer certains contrôles biologiques. Cela signifie, importer ou cultiver des ennemis naturels des ravageurs. Cela peut être des guêpes parasitaires, ou des bactéries inoffensives qui n'attaquent que les vers et n'empoisonnent pas les autres créatures.

COOPÉRATION ENTRE LES AGRICULTEURS ET LES APICULTEURS

Ces dernières années, les données sur la récolte des semences des cultures pollinisées par les abeilles ont beaucoup augmenté. Certaines mauvaises récoltes peuvent être injustement attribuées à la pauvreté des sols, aux ravageurs ou à la sécheresse, quand en fait, c'est le nombre insuffisant d'abeilles utilisées pour polliniser la récolte qui en est la cause réelle. Les données montrent qu'il est nécessaire de faire autre chose pour protéger les insectes pollinisateurs, et qu'il faut continuer à étudier la meilleure manière de les utiliser. L'emploi des abeilles pour polliniser les récoltes s'est développé dans une certaine mesure en Europe, en Amérique du Nord, en Australie, au Japon et en Nouvelle-Zélande, mais dans de nombreux pays (en Europe également), les abeilles ne sont pas utilisées efficacement, en partie à cause d'un manque de connaissances et en partie parce que les ruches sont si grosses et si lourdes qu'elles ne peuvent être déplacées facilement vers un champ.

Les connaissances relatives à la pollinisation des abeilles sont si limitées que les agriculteurs essayent de se débarrasser des abeilles utiles en utilisant de la fumée autour de leurs orangers et de leurs caféiers. Ils pensent à tort que les abeilles abîment les fleurs, alors qu'elles les aident.

Pour aider les agriculteurs à obtenir de meilleures récoltes et à protéger les abeilles des apiculteurs, il est nécessaire d'avoir beaucoup plus d'informations sur l'utilité des abeilles pour la pollinisation des récoltes spécifiques. Si l'apiculteur est informé, il devra également informer l'agriculteur afin qu'il utilise ses pesticides avec soin. Si les agriculteurs et les apiculteurs coopèrent, il sera possible d'une certaine manière de protéger les abeilles des produits chimiques.

PRINCIPAUX TYPES DE PESTICIDES

Les pesticides tuent par contact direct, par empoisonnement de l'estomac ou par fumigation. Il existe huit types de pesticides. Les pesticides les plus dangereux pour les abeilles sont les insecticides, mais certains pesticides sont également toxiques. La plupart des insecticides sont dangereux tant pour les hommes que les abeilles.

TABLEAU 17
Principaux types de pesticides

Principaux types de pesticides	Tuent
Rodenticides	Rats et souris
Fongicides	Champignons
Acaricides	Acariens
Herbicides	Plantes
Insecticides Il existe quatre groupes principaux d'insecticides: Hydrocarbure chloré (insecticide organochloré) Phosphates organiques (composé organophosphoré) Carbamates Pyrethroides	Insectes
Nématicides	Nématodes
Molluscicides	Mollusques, limaces, escargots
Bactéricides	Bactéries des êtres humains et d'autres animaux

9. DÉFINITION ET UTILISATIONS DU MIEL

QU'EST-CE QUE LE MIEL?

Les abeilles produisent du miel à partir du nectar qu'elles récoltent des fleurs, et dans une moindre mesure, de la sève d'autres fleurs et du miellat. La couleur, l'arôme et la consistance du miel dépendent des fleurs que les abeilles auront butinées. Les abeilles butineuses sont toujours des abeilles ouvrières femelles. La reine et les faux-bourdons ne butinent jamais.

Après avoir visité une fleur, l'abeille butineuse retourne à son nid qui se trouve soit à l'intérieur de la cavité d'un arbre, ou de toute autre cavité naturelle, soit à l'intérieur d'une ruche fabriquée par l'homme. Le nectar qu'elle a récolté de la fleur est transporté dans ce que l'on appelle le jabot, une partie modifiée du tube digestif. Une fois dans le nid, elle régurgite le fluide et le fait passer à plusieurs abeilles de la 'maison' qui à leur tour l'avalent et le régurgitent. Chaque fois qu'une abeille fait passer le miel de sa trompe au jabot, une petite quantité de protéines est ajoutée et l'eau s'évapore. Les protéines ajoutées par les abeilles sont des enzymes qui convertissent le sucre dans le nectar en différents types de sucres. Le liquide voyage ainsi à travers une chaîne d'abeilles avant d'être placé dans l'alvéole du rayon à miel. Une fois que le liquide a été déposé dans l'alvéole, les abeilles continuent à le transformer et à faire évaporer l'eau qu'il contient. La température du nid près des stocks de miel atteint normalement 35 °C. Cette température et la ventilation produite par les abeilles ventileuses, contribuent de plus belle à l'évaporation de l'eau que contient le miel. Lorsque la teneur en eau est inférieure à 20 pour cent, les abeilles scellent l'alvéole avec un bouchon de cire: le miel est alors 'mûr' et ne fermentera pas. Les abeilles ont préparé pour elles-mêmes une réserve alimentaire concentrée, emballée dans un espace minimum qui est stockée jusqu'à ce qu'elles en aient besoin dans le futur lorsqu'il n'y aura plus de fleurs ou durant l'hiver. Le miel a été produit et stocké de telle manière que sa qualité ne se détériorera pas – il ne moisira pas et il ne fermentera pas.

ENCADRÉ 10
Définitions du miel selon le Codex Alimentarius et l'Union européenne[13]

Définition du miel selon le Codex Alimentarius

Le miel est une substance sucrée naturelle produite par les abeilles à partir du nectar des plantes ou à partir des sécrétions de parties vivantes de plantes, ou d'excrétions d'insectes qui sucent les parties vivantes des plantes et que les abeilles récoltent et transforment en les combinant à des substances spécifiques qu'elles produisent, déposent, déshydratent, et stockent et font mûrir dans les rayons à miel.

Définition du miel selon l'UE

Le miel est une substance sucrée naturelle, produite par l'abeille *Apis melliflora* à partir du nectar des plantes, de la sécrétion de parties vivantes des plantes, ou des excrétions d'insectes qui sucent les parties vivantes des plantes et que les abeilles récoltent, transforment en les associant à des substances spécifiques qu'elles produisent, déposent, déshydratent, stockent et font mûrir dans des rayons à miel.

La définition de l'UE déclare dans sa définition que le miel n'est du miel que s'il est produit par des abeilles *Apis mellifera.*

13 Codex Alimentarius (2001). Normes préliminaires revues pour le miel. Alinorm 01/25 19-26 et Conseil de l'UE (2002) Directive du Conseil 2001/11 O/EC du 20 décembre 2001 concernant le miel. Journal Officiel de la Communauté européenne L10, 47-52.

LE BUTINAGE

Les abeilles butinent normalement les fleurs sur un rayon de 2 km à partir de leur nid, bien qu'elles puissent voyager beaucoup plus loin – certaines abeilles ont butiné à 14,4 km de chez elles et il est courant qu'elles parcourent 5 km pour butiner (Ratnieks, 2002). Supposons que les abeilles butinent sur une distance de 2 km, le miel produit dans une ruche peut donc provenir de fleurs poussant sur une surface de 12,6 km^2. La façon dont les abeilles détectent les plantes et choisissent les plantes que la colonie doit utiliser est très complexe et intéressante – mais dépasse le propos de ce livre. La stratégie du butinage implique que les abeilles s'échangent des informations sur le butinage, embauchent d'autres abeilles pour qu'elles se joignent à elles, passent de la récolte du nectar à celle du pollen – ou à la récolte de l'eau. Elles décident de modifier les nouvelles sources tout en choisissant la manière la plus efficace d'exploiter les ressources à butiner afin de faire face aux exigences de la colonie qui changent constamment.

Pour produire un excédent de 1 kg de miel, les abeilles doivent butiner plusieurs millions de fleurs et doivent voler sur une distance qui équivaut à six voyages autour de la terre!

LES UTILISATIONS DU MIEL

Pour les abeilles

Les abeilles produisent du miel qui sert de réserve alimentaire pour la colonie durant les périodes où il n'y a pas de fleurs, ou que le climat n'est pas favorable. Ainsi, durant les hivers des pays tempérés ou septentrionaux, peu de fleurs fleurissent entre octobre et mars et les colonies d'abeilles ont besoin de réserves de miel pour survivre pendant cette période de pénurie de fleurs, ou lorsqu'il fait trop froid pour quitter le nid. Dans les pays tropicaux, les abeilles doivent survivre lorsqu'il n'y a pas de fleurs, pendant les périodes de sécheresse ou lorsque les abeilles ne peuvent pas butiner à cause de la pluie ou de toute autre intempérie.

Aliment pour la consommation humaine

Le miel est une source utile d'aliments dont le taux en glucides est élevé et qui contient généralement une grande variété d'éléments secondaires (minéraux, protéines, vitamines, etc.) qui vient enrichir le régime alimentaire des populations au niveau nutritionnel.

TABLEAU 18
Valeur énergétique du miel

Valeur énergétique	3,040 kcal/kg
Sucrosité	Élevée
Teneur en sucre	80%
Minéraux, protéines, enzymes	Très peu, mais précieux

Médicament ou tonique

Dans de nombreux pays, le miel est considéré comme un médicament ou un tonique spécial, plutôt que comme un aliment quotidien. Le miel a des propriétés médicinales qui sont de plus en plus reconnues par la médecine contemporaine. À ce sujet, veuillez consulter le Chapitre 12.

Autres usages

Le miel est fréquemment utilisé en tant que source de sucres pour faire les vins ou les bières de miel, et pour fabriquer des produits secondaires: céréales pour le petit-déjeuner, produits de boulangerie et une multitude d'autres produits ayant une valeur ajoutée. Pour en savoir plus, veuillez consulter le Chapitre 13.

CARACTÉRISTIQUES DU MIEL

Le miel cristallisé

Le glucose est un des éléments principaux du miel et lorsqu'il cristallise, le miel se solidifie, c'est ce que l'on appelle le miel granulé. La granulation est un procédé naturel et il n'existe aucune différence nutritionnelle entre le miel liquide et le miel solide. Le processus pourrait être comparé à celui de l'eau et de la glace – la substance du miel liquide et du miel granulé est la même.

Certains miels sont beaucoup plus enclins à la cristallisation que d'autres et presque tous les miels cristalliseront. Chacun peut choisir le miel qui lui correspond selon ses qualités: certains préfèrent le miel cristallisé tandis que d'autres préfèrent le miel liquide. S'il est nécessaire d'avoir du miel solide, mais qu'il est lent à durcir, il est possible de faire commencer la granulation en «l'ensemençant» en lui ajoutant du miel délicatement grumeleux et en le mélangeant bien. Le miel durcira s'il est conservé dans un lieu froid.

Si un pot de miel cristallisé doit être liquéfié, trempez-le jusqu'au niveau du couvercle dans un récipient d'eau chaude (60 °C) – il se liquéfiera rapidement. Cependant, réchauffer le miel diminuera toujours ses qualités en détruisant ses enzymes et en faisant évaporer les composants volatiles, diminuant du même coup son parfum.

Les facteurs suivants sont importants pour une granulation rapide:

- température en dessous de 15 °C;
- forte teneur en glucose;
- présence de noyaux qui serviront de semences pour faire démarrer le processus de cristallisation (pollen ou cristaux existant déjà).

Qualité du miel

Peu importe où elles vivent – dans leur propre nid à l'état sauvage ou dans n'importe quelle ruche – les abeilles stockent toujours du miel propre et parfait. L'endroit où elles vivent n'a aucun effet sur la qualité du miel qu'elles produisent. Ce n'est que la manipulation des hommes qui en réduit la qualité: si le miel est récolté lorsque la teneur en eau est encore trop élevée (le miel n'est pas encore 'mûr '), s'il est contaminé, surchauffé, trop filtré ou abîmé d'une manière ou d'une autre.

La qualité – selon le consommateur

Pour le consommateur de miel, les caractéristiques importantes du miel sont son arôme, son goût, sa couleur et sa consistance, autant de traits qui dépendent de l'espèce de plantes que les abeilles auront visitées. Ainsi, les abeilles qui butinent des fleurs de tournesol produiront un miel doré qui cristallise assez rapidement, alors que les abeilles qui butinent l'avocat produisent un miel sombre qui reste longtemps liquide. Les facteurs, arôme et goût sont subjectifs, et le miel est souvent jugé selon sa couleur. Normalement, les miels sombres ont une saveur forte alors que les miels pâles ont un goût plus délicat. De nombreuses substances (alcools, aldéhydes, acides organiques et esters) contribuent au goût du miel. Ce sont des composants volatils qui s'évaporent facilement à plus de 35 °C: c'est une des raisons qui expliquent la perte de qualité du miel lorsqu'il est réchauffé.

Il est impossible de comparer les saveurs et les arômes qui sont des valeurs subjectives: la popularité relative des miels sombres ou clairs varie de pays à pays. La couleur peut parfois être un indicateur utile de qualité, car le miel fonce pendant le stockage, et le réchauffement assombrit le miel. Cependant, certains miels absolument frais, non réchauffés et non contaminés peuvent être très sombres.

Qualité – selon des critères commerciaux

Le miel n'est pas un produit simple, à la composition unique et standardisée. C'est un produit qui est récolté et commercialisé dans pratiquement tous les pays, et commercialisé mondialement. Il n'existe pourtant aucune norme internationale unique de qualité du miel. Les pays et les régions commerciales ont leurs propres critères et définitions du miel (voir les définitions du miel ci-dessus, et la législation sur le miel ci-dessous). Cela peut rendre la commercialisation du miel très difficile pour les exportateurs. Le miel est un produit naturel, produit par différentes abeilles dans des végétations et des climats très différents de par le monde. Le contenu du miel peut varier énormément non seulement d'un pays à l'autre, mais aussi d'une région ou d'un continent à l'autre. Il est inévitable que les tentatives de définir le miel se soient avérées imparfaites pour décrire tous les miels.

Actuellement, la contamination des miels par des résidus de médicaments utilisés pour contrôler les maladies des abeilles, est une préoccupation sérieuse. Le meilleur moyen de progresser dans le domaine de la commercialisation du miel, serait de se concentrer sur la définition exacte des éléments interdits dans le miel, plutôt que de tenter de définir ce qu'est le miel. L'UE est la plus sévère en termes de qualité du miel: le miel ne peut contenir aucune trace d'antibiotiques. Aux Etats-Unis, certaines traces d'antibiotiques sont permises.

Couleur

La couleur du miel se mesure en utilisant le «calibre de Pfund» (non de l'inventeur). Cet instrument contient un récipient de verre en forme de coin dans lequel on dépose un échantillon de miel. (On ne peut mesurer que la couleur du miel liquide, le miel solide doit d'abord être liquéfié). L'échantillon observé à travers une fente étroite et le «coin» de miel est déplacé jusqu'à ce que la densité de couleur visible à travers la fente corresponde à un morceau standard de verre couleur d'ambre. Une échelle sur l'instrument donne une valeur numérique à la couleur du miel, et permet de déterminer la catégorie de couleur du miel. Les descriptions de couleurs passent du «blanc aqueux» à des nuances ambrées et sombres.

Catégories de miels

Le miel peut être classé selon son origine, la façon dont il a été récolté et transformé, et l'usage auquel il est destiné.

CLASSIFICATION DES MIELS SELON LEUR ORIGINE

Miel de fleurs est obtenu principalement à partir du nectar des fleurs (par opposition au miel de miellat).

Miel de miellat est produit par les abeilles lorsqu'elles ont récolté le miellat – secrétions d'insectes qui appartiennent au genre *Rhynchota*, qui percent les plantes, ingèrent la sève, puis la secrètent. La couleur du miel de miellat passe du brun très clair au verdâtre et au noir. C'est un type important de miel pour les producteurs dans les zones de forêts de conifères en Europe centrale et de l'Est. Le miel de miellat est très apprécié dans ces pays, et en Slovénie, les apiculteurs transportent leurs abeilles jusque dans les forêts pour qu'elles butinent le miellat. Les sapins et les épinettes produisent du miellat régulièrement chaque année, mais de manière différente dans chaque endroit. Un service informatisé qui permet de prévoir l'apparition du miellat sur les arbres de la forêt permet aux apiculteurs transhumants d'obtenir des informations précises sur les lieux et l'intensité de cet écoulement. Chaque année, plusieurs ruches d'observation sont placées dans les forêts slovènes et fournissent des informations sur la quantité du miel récolté par les abeilles durant certaines périodes. Sur la base de ces données, les apiculteurs décident de

l'endroit et du moment où ils déplaceront leurs abeilles pour les faire butiner. Ils utilisent des camions, des remorques et des conteneurs dans lesquels ils empilent leurs ruches comme des dominos.

Le miel monofloral se réfère au site principal de butinage des abeilles, et prend le nom de la plante sur laquelle elles se sont concentrées. Les types de miel monofloraux courants proviennent du trèfle, de l'acacia, du tilleul et du tournesol. Le miel monofloral est plus cher que le miel polyfloral. Le miel monofloral léger comme celui de la fleur d'oranger ou de l'acacia – à cause de sa belle apparence – coûte toujours plus cher que les mélanges de miels.

Le miel multifloral (ou polyfloral) a plusieurs sources de plantes, aucune ne prédominant, comme celui des milles fleurs ou de forêt.

CLASSEMENT DES MIELS PAR MÉTHODE DE TRANSFORMATION

Le miel en rayons est formé de morceaux de rayons produits par les abeilles que l'apiculteur n'a pas transformés pour séparer le miel de la cire. Le rayon de cire et le miel sont comestibles. Le miel en rayons atteint toujours de très bons prix et le consommateur peut être sûr que le miel ne risque pas d'avoir été contaminé. Ironiquement, cela est une des manières les plus faciles de récolter le miel et de le vendre (voir ci-dessous).

Le miel passé est obtenu en passant les rayons pour séparer le miel de la cire d'abeille.

Le miel sous forme de morceaux de rayons: pot de miel à l'intérieur duquel est placé un morceau de rayon. Cette présentation peut être très belle. Il est important que le miel liquide soit très clair et transparent et qu'il ne cristallise pas au bout d'un certain temps. Les miels d'acacia et de *Robinia pseudoacacia* sont souvent utilisés dans ce cas. Ce type de produit qui a besoin d'un miel approprié et d'un très bon emballage peut atteindre de bons prix.

Le miel centrifugé est obtenu en passant les rayons à la centrifuge.

Le miel pressé ou de presse est obtenu en pressant les rayons en y appliquant ou non une chaleur modérée.

Le miel cristallisé ou granulé est un miel qui a cristallisé (voir ci-dessous).

Le miel crémeux est un miel passé qui a été ensemencé pour le faire cristalliser puis mélangé afin de produire un miel à la consistance uniforme et molle. Industriellement, le miel est rendu crémeux avec la «Méthode Dyce» (Dyce, 1975). Environ 20 pour cent du miel fin cristallisé est mélangé à du miel liquide et les cristaux se développent à partir de 14 °C. Ce processus stabilise la consistance du miel et n'influe pas sur son authenticité, vu qu'aucune matière étrangère n'a été ajoutée ou éliminée.

CLASSEMENT DES MIELS SELON LEURS EMPLOIS PRÉVUS (CATÉGORIES COMMERCIALES)

Le miel de table est destiné aux consommateurs qui le mangent directement ou s'en servent comme d'un édulcorant naturel pour leurs boissons ou leurs plats cuisinés.

Le miel industriel ou ***miel des boulangers*** est un miel qui ne répond pas totalement aux critères du miel de table. Sa teneur en hydroxyméthylfurfural (HMF) peut dépasser 40 mg/kg (bien que les réglementations

permettent certaines exceptions) car il a été trop chauffé ou parce qu'il a naturellement un taux élevé d'HMF et que les critères de l'UE en font un miel de qualité inférieure à celle du miel de table. Dans ce cas, il peut être utilisé dans l'industrie alimentaire pour les produits de boulangerie, la confiserie, les céréales du petit déjeuner, les sauces, le tabac et les produits tels que les noix grillées au miel et les produits pharmaceutiques. Environ 20 pour cent du miel sur le marché mondial appartient à la catégorie des miels de boulangers. Les principaux succédanés du miel industriel sont le sucre inverti, le sirop de glucose. Mais le miel est apprécié car il ajoute une 'valeur naturelle' aux produits manufacturés.

ÉLÉMENTS COMPOSANT LE MIEL

Le miel consiste en un mélange de sucres, principalement du glucose et du fructose (White, 1975). Le miel contient de l'eau (normalement 17-20%) et de minuscules quantités d'autres substances, notamment des minéraux, des vitamines, des protéines et des acides aminés. Un élément secondaire, mais important de la plupart des miels est le pollen. Le pollen est apporté dans le nid des abeilles et stocké à l'intérieur, séparément du nectar, mais quelques grains de pollen se glissent dans le nectar et éventuellement dans le miel. Le pollen du miel qui apparaît au microscope permet de savoir où les abeilles ont récolté le nectar et le pollen.

Les experts sont capables de déterminer l'origine géographique du miel en observant le pollen qu'il contient. Cette science, la melissopalynologie, exige un microscope optique qui permet d'observer les pollens du miel et de connaître les formes caractéristiques des pollens présents dans certains miels particuliers. Dans de nombreux pays, l'analyse du pollen des miels produits localement est effectuée régulièrement par les spécialistes du pollen qui ont une connaissance précise de l'éventail des pollens de leur région.

TABLEAU 19
Principaux constituants du pollen

Principaux éléments (99 %)		
	%	**Moyenne (%)**
Eau	13.4-26.6	17.0
Fructose	21.7-53.9	39.3
Glucose	20.4-44.4	32.9
Saccharose	0.0-7.6	2.3
Autres sucres	0.1-16.0	8.5
Éléments secondaires (1 %)		
	% de 1 %	
Acides (gluconiques)	0.17-1.17	
Minéraux	0.02-1.03	
Azote (protéine)	0.00-0.13	
Enzymes	>0.1%	
Arômes	>0.1%	
Autres (HMF, etc.)	>0.1%	

La teneur en 'cendres' du miel est principalement composée de traces d'éléments minéraux. Les minéraux présents sont le calcium, le fer, le magnésium, le potassium, le sodium, les chlorures, les phosphates, les silicates et les sulfates. Les miels sombres sont souvent très riches en minéraux, mais la teneur en minéraux des miels varie beaucoup.

Autres éléments

Certains miels ont une teneur élevée en pollen, ce qui leur donne une apparence trouble: ainsi, le miel extrait des rayons en les pressant contient souvent un taux élevé de pollen. Dans certains pays, ce miel 'non filtré' qui contient beaucoup de pollen est vendu particulièrement cher, par contre, ailleurs, ce type de miel est considéré (à tort) de mauvaise qualité. La présence de tout autre contaminant dans le miel (particules de miel, parties d'abeilles mortes, échardes de bois ou poussières) réduit la qualité du miel.

HMF

L'HMF (hydroxyméthylfurfural), est un produit de dégradation du fructose (un des principaux sucres du miel) qui se forme lentement et naturellement durant le stockage du miel, et beaucoup plus rapidement lorsque le miel est chauffé. La quantité d'HMF présente dans le miel indique à quel point le miel a été réchauffé: plus la valeur du HMF est élevée, plus basse est la qualité du miel. Quelques pays fixent une limite HMF pour le miel importé (parfois 40 milligrammes par kg) et le miel dont la teneur en HMF sera supérieure à cette limite ne sera pas accepté. Cependant, certains miels ont naturellement une forte teneur en HMF. L'HMF est mesuré par des tests en laboratoire.

Enzymes

Les quantités d'enzymes présentes dans le miel sont parfois mesurées et utilisées pour décrire la qualité du miel. Les enzymes dans le miel (l'invertase, le glucose oxydase, l'amylase, etc.) proviennent des abeilles ou de la plante où l'abeille a butiné. Ils sont présents en très petites quantités, mais ont une valeur nutritionnelle pour la consommation. Les enzymes sont très sensibles aux excès de chaleur (au-dessus de 35 °C) ou à la conservation à une température trop élevée. Étant donné que la chaleur les détruit, un taux réduit d'enzymes peut signifier que miel a été réchauffé, mais certains miels de bonne qualité contiennent naturellement peu d'enzymes.

Eau

La teneur en eau du miel peut varier entre 13 et 23 pour cent, selon la source du miel, les conditions climatiques et d'autres facteurs. Si la teneur en eau du miel est supérieure à 20 pour cent, le miel a des chances de fermenter. Une faible teneur en eau est donc très importante. La teneur en eau se mesure en utilisant un réfractomètre à miel, un petit instrument qui mesure la réfraction de la lumière lorsqu'elle passe à travers un prisme sur lequel quelques gouttes de miel ont été appliquées. Dans les zones où les taux d'humidité sont élevés, il peut être difficile de produire du miel dont la teneur en eau est suffisamment basse.

Chaque pays fixe ses propres valeurs acceptables de teneur en eau du miel. Le Codex Alimentarius et les réglementations de l'UE fixent un niveau de 20 pour cent, sauf pour le miel des boulangers et le miel de bruyère. Celles des Etats-Unis un niveau de 18,6 pour cent. Les acheteurs internationaux de miel insistent souvent sur une teneur en eau plus basse, habituellement 17 pour cent, afin d'acheter une moindre quantité d'eau. Ces chiffres se réfèrent au miel des abeilles. Le miel des abeilles sans dard (voir Chapitre 5) a normalement une teneur en eau plus élevée (23-24%), et ne fermente pas.

AUTRES FACTEURS CONCERNANT LE MIEL

Acidité

Le miel est acide, avec un pH entre 3,7-4,5.

Fermentation

La fermentation du miel est parfois une cause de problèmes. Les principaux facteurs qui causent la fermentation sont:

- une teneur en eau élevée (au-dessus de 20%);
- une température élevée;
- une quantité élevée de levure (>10/gr).

Une cristallisation irrégulière du miel dans un récipient peut produire de petites poches d'eau, ce qui peut faire fermenter le miel. Le miel qui commence à fermenter peut être utilisé pour produire des produits fermentés comme la bière, le vin et le vinaigre.

Sucrosité

La sucrosité du miel dépend de sa teneur élevée en fructose et de son acidité. Quelques plantes produisent du miel amer: *Agave* sp. (sisal), *Datura* sp., *Euphorbe* sp., *Senecio* sp. – dans certaines sociétés, ces miels sont très populaires (par exemple en Afrique de l'Est).

Hygroscopicité

Le miel, spécialement lorsqu'il est riche en fructose, est très hygroscopique, c'est-à-dire qu'il absorbe l'humidité de l'air lorsque le récipient n'est pas fermé. Cela peut conduire à une hausse de la teneur en eau et peut faire fermenter le miel. Il est donc important que le miel soit toujours stocké dans des récipients aux couvercles bien ajustés.

TRANSFORMATION POST-RÉCOLTE

Une fois récolté, le miel n'a pas nécessairement besoin d'être transformé. À petite échelle, il suffit d'un matériel simple que l'on utilise normalement pour la nourriture: des seaux en plastique, des bols, des tamis, des tissus filtrants et des récipients. Le miel est une denrée stable qui a une longue durée de conservation: s'il est récolté soigneusement et stocké dans des récipients avec des couvercles bien ajustés, il se conservera pendant des années.

Comme le miel est un aliment, il doit être manipulé hygiéniquement et tout le matériel doit être parfaitement propre sans odeur de produits de nettoyage. Le miel est poisseux, mais comme il est hygroscopique, il absorbera l'humidité. Il faudra donc que tout le matériel de transformation du miel soit totalement sec. Toute eau ajoutée au miel augmentera ses chances de fermentation.

TRAITEMENT DES RAYONS DE RUCHES À RAYONS FIXES OU RAYONS MOBILES (BARRE SUPÉRIEURE)

Miel de rayon coupé

Comme la totalité du rayon est récoltée dans ces ruches, il est possible de récolter et de vendre des morceaux de miel de rayon coupé. Choisissez des morceaux de rayon scellés et intacts, coupez-les avec attention et emballez-les avec soin avant de les vendre. Étant donné que le miel dans un rayon n'a pas été touché et qu'il est évident qu'il est pur, présenté de cette manière, il est toujours possible d'en obtenir un bon prix. Par ailleurs, le miel qui n'a pas été exposé à l'air a une saveur plus délicate que le miel qui a été traité. Les fournisseurs de matériel d'apiculteur vendent des couteaux qui permettent de couper des morceaux uniformes de rayon et des boîtes en plastique avec des couvercles transparents dans lesquelles placer le miel avec des morceaux de rayon. Le bord effilé d'une boîte de conserve peut faire office de couteau.

Miel passé

Étant donné que les rayons de ruches à rayons fixes ou à rayon amovible (barre supérieure) ne sont pas soutenus par un cadre de bois ou une base en fils métalliques, ils se briseraient s'ils étaient soumis à un extracteur employé pour les ruches à cadres (voir ci-dessous), et se transformeraient en un mélange de miel et de fragments de cire.

La façon la plus simple de préparer du miel pressé est d'enlever les opercules de cire du rayon avec un couteau, de casser les rayons en morceaux, et d'égoutter le miel de la cire. Assurez-vous que vous n'utilisez pas des rayons non scellés qui contiennent du miel qui n'est pas encore arrivé à maturité. Le miel égoutté ne doit contenir aucune trace de cire ou d'autres débris. Il vaut mieux utiliser d'abord un tamis à mailles larges afin d'éliminer les particules les plus grosses, puis utiliser des tamis à mailles de plus en plus fines. Utilisez une toile de coton, un panier ou un tamis pour filtrer le miel des morceaux de rayon. Recueillir le miel filtré dans un récipient propre et sec. Enfin, pressez les rayons dans un sac en tissu pour en retirer le plus de miel possible. Ne jetez pas le rayon vide – il est précieux! Faites un bloc de cire en la faisant fondre doucement au bain-marie ou avec un cérificateur solaire (voir Chapitre 9).

Pour un volume plus conséquent de rayons, cela vaut la peine de faire ou d'acheter une presse. Elle possède un récipient pour les morceaux de rayon et un système mécanique pour les presser. Certains fournisseurs de matériel vendent des extracteurs à rayons. Avec ces extracteurs spécialement modifiés, les rayons sont placés dans des paniers en treillis métallique qui les soutiennent fermement lorsqu'ils tournent.

TRAITEMENT DES RAYONS DE RUCHES À CADRES

Miel de rayon coupé

Pour produire du miel de rayon coupé avec des ruches à cadre, il est nécessaire d'utiliser une base de cire d'abeille sans fils métalliques de renforcement. La base de cire devrait être plus fine que celle qui est normalement utilisée pour les cadres armés. Des portions de rayon coupé peuvent être préparées et vendues comme cela a été décrit pour les ruches à barre supérieure. Une fois que les rayons ont été coupés, les cadres doivent être remplis de nouveau avec de nouvelles feuilles de base avant d'être remis dans la ruche.

Miel passé

Enlever l'opercule de cire des rayons avec un couteau long et effilé. Si la pièce est froide, le couteau devra être chauffé électriquement (vendu chez un revendeur de matériel), ou qui a été trempé dans de l'eau chaude. Dans ce cas, il est important de sécher le couteau avant de l'utiliser. Tenir une extrémité de la barre supérieure et appuyer l'autre extrémité sur un morceau de bois qui a été placé en travers d'un plateau-collecteur, le cadre étant perpendiculaire au plateau. Commencer par tailler au travers du cadre du haut vers le bas, et avec un mouvement de zigzag du couteau, éliminer la fine couche de cire qui sert d'opercule et faites-la tomber dans le plateau sous le cadre. Faire pivoter le cadre et couper l'opercule de l'autre côté, puis placer le cadre dans l'extracteur. Cette opération nécessite de la pratique – le truc est de couper tous les opercules avec le moins de miel possible. Il y aura du miel qui restera sur les opercules; ne le gâchez pas, mais égouttez-le dans le plateau collecteur. Le miel s'égoutte lentement et ce processus peut prendre 24 heures.

Extraction du miel

Un extracteur de miel est une machine qui sert à vider les rayons de leur miel en les faisant tourner à une vitesse élevée afin que le miel soit propulsé hors du rayon sur les parois de l'extracteur pour ensuite s'écouler au fond du tambour. Le rayon construit dans un cadre de bois n'est pas abîmé par ce processus et peut être replacé dans la ruche lorsqu'il est vide. L'extracteur est composé d'un tambour en métal qui contient des supports où sont placés les cadres. Il y a un robinet à la base du récipient pour écouler le miel. Il existe deux types d'extracteur: tangentiel et radial. L'extracteur tangentiel est le type le plus courant, facile à trouver et approprié pour l'apiculture de petite échelle. L'extracteur tangentiel qui, en général, est actionné manuellement peut contenir deux ou trois rayons dans des cages placées perpendiculairement au rayon du récipient. Bien qu'un extracteur radial semble compliqué à construire, un forgeron local pourra le fabriquer. Des récipients en plastique peuvent être modifiés pour le tambour, et des parties de bicyclette peuvent servir à actionner la centrifuge. Les extracteurs radiaux sont plus grands que les tangentiels et contiennent souvent près de 20 cadres disposés en rayons dans le cylindre. Les extracteurs radiaux fonctionnent normalement avec des moteurs électriques.

Le miel doit toujours être passé lorsqu'il sort de l'extracteur afin que tous les morceaux d'opercule, les abeilles mortes ou les échardes de bois (des cadres) soient éliminés.

Stockage

Le meilleur moyen de stocker le miel est de le mettre dans des seaux secs aux couvercles bien ajustés. Tant qu'il est conservé loin de la chaleur, il pourra attendre d'être emballé pour la consommation ou la vente. Le Chapitre 14 fournit des informations sur la commercialisation du miel.

PHOTOS[14]

14 Droits d'auteur des photos Nicola Bradbear (© NB) et Ole Hertz (© OH). Aucune illustration ne peut être reproduite sans la permission des auteurs.

1.1 L'apiculture convient parfaitement au maintien de la biodiversité. Un apiculteur travaille ici dans la forêt centrale de Tobago © Nicola Bradbear

1.2 Cire d'abeille © Ole Hertz

1.3 Pollen © NB

1.4 Propolis © NB

1.5 Les forêts fournissent d'excellentes ressources pour les abeilles et l'apiculture. Apiculteurs massaï à Ngorongoro, Tanzanie © OH

1.6 Les abeilles dont s'occupent les apiculteurs vivent généralement à l'état sauvage et ne sont pas domestiquées comme d'autres espèces animales. *Apis mellifera* © NB

1.7 Les quantités de miel stockées par la majorité des 30 000 espèces d'abeilles ne sont pas suffisantes pour être récoltées par l'homme. Ici un bourdon *Bombus terrestris* butine une *Phacelia tanacetifolia* © NB

1.8 L'*Apis cerana* est l'une des espèces d'abeilles dont le nid consiste en une série de rayons parallèles construits à l'intérieur d'une cavité. Cette façon de construire des nids permet à ce type d'abeilles d'être placé dans des ruches construites par l'homme et de construire des rayons dans des cadres (ruches à cadres), ou avec des barres supérieures (ruches à barres supérieures). Bhoutan © NB

1.9 L'*Apis dorsata* est l'une des espèces d'abeilles dont le nid est composé d'un seul rayon et qui ne supportent aucun type d'abri construit par l'homme. Bangladesh © NB

1.10 L'*Apis cerana* est l'une des espèces d'abeilles dont le nid naturel consiste d'une série de rayons parallèles, construits à l'intérieur d'une cavité. Dans les ruches à barres supérieures que l'on voit ici, les abeilles ont construit chaque rayon en le suspendant à un morceau de bois, ou barre supérieure. Népal © NB

1.11 L'*Apis dorsata* est l'une des espèces d'abeilles dont le nid naturel est formé d'un seul rayon. Ici, le nid de cette abeille a été construit sur la paroi d'un gratte-ciel à Bangalore, Inde © NB

1.12 L'*Apis dorsata* peut nidifier en groupes de colonies, comme on le voit ici sur les falaises du Tamil Nadu, au sud de l'Inde. Chaque rayon forme une colonie séparée d'abeilles © NB

2.1 L'*Apis florea* est l'une des espèces d'abeilles dont le nid naturel est formé d'un seul rayon. L'*Apis florea* nidifie souvent dans des endroits abrités, par exemple dans des buissons comme ici, ou dans des caves, mais ces abeilles ne peuvent être mises dans une boîte. Cette espèce asiatique d'abeille a été introduite au Soudan, Afrique © NB

2.2 Les forêts africaines regorgent d'abeilles. L'*Apis mellifera* est une espèce dont les différentes races sont distribuées dans toute l'Afrique. Ici, une ruche en tronc d'arbre avec des *Apis mellifera* sur le Mont Méru, Tanzanie © NB

2.3 Les forêts de Slovénie abritent des *Apis mellifera carnica*. Les apiculteurs slovènes utilisent ces ruches posées sur des remorques pour déplacer leurs abeilles afin qu'elles butinent lors de nouvelles floraisons © NB

2.4 Abeille qui récolte du pollen. On peut voir une des deux 'corbeilles' sur ses pattes arrières qui contient du pollen. En récoltant du pollen de fleurs différentes, l'abeille transfère le pollen d'une fleur à l'autre et contribue ainsi à la pollinisation © OH

2.5 Une *Apis laboriosa* butine une rose trémière *Althea rosea* (Népal) © NB

2.6 Dans les tropiques, il est courant que les abeilles construisent leurs nids dans les arbres, et elles préfèrent les plus grands arbres. Sur cette photographie, les abeilles ont construit leur nid dans le bas, car il est protégé en étant à l'intérieur de l'arbre. Gambie © OH

2.7 Les abeilles génèrent une part importante des moyens d'existence: un apiculteur en Amazonie vend son miel © NB

2.8 'Apiculture invisible': des ruches dans les murs des maisons, au nord de l'Iraq © NB

2.9 Capital naturel. Partout dans le monde, où fleurissent des fleurs, il y a des abeilles – plus de 25 000 espèces décrites. Seul un petit nombre d'entre elles produisent du miel. Ici, une abeille africaine *Apis mellifera scutellata* butine une espèce Tagetes, Tanzanie © NB

2.10 Capital naturel. Les tournesols doivent être pollinisés: pour obtenir une production maximale d'huile et le plus grand nombre possible de graines fécondées, il faut qu'il y ait constamment une abeille sur chaque fleur pendant toute la période de floraison. De nombreuses récoltes dépendent en grande partie des insectes pour optimiser la qualité et la quantité de la récolte. Éthiopie © NB

2.11 Les femmes africaines complètent leurs moyens d'existence en préparant de la bière de miel et en la vendant © OH

2.12 Capital physique. Les projets d'apiculture qui promeuvent des ruches à cadres coûteuses seront un échec lorsque les personnes n'ont pas le capital suffisant pour adopter cette technologie. Ici, les cadres ne sont pas utilisés, car un des intrants, la cire d'abeille utilisée pour les ruches à cadres n'est pas disponible localement (Cap Vert) © NB

3.1 Les apiculteurs tirent profit des informations, du support et des possibilités commerciales qui leur sont fournis par des groupes et des associations. Des apiculteurs boy-scout en Indonésie © NB

3.2 Le matériel pour l'apiculture peut être très bon marché et même ne rien coûter: ici un apiculteur montre sa tenue de protection fait maison en Tanzanie © NB

3.3 Un prêtre dans le nord de l'Iraq produit une récolte excellente de miel à partir de ruches qu'il a fait lui-même. Dans ce cas, les ressources à disposition sont les suivantes: compétences humaines, de vieilles boîtes de munitions, et des abeilles sont mises à contribution pour produire de la nourriture et des revenus © NB

3.4 Valeur culturelle. Un apiculteur éthiopien part pour le mariage de sa fille avec une calebasse remplie d'un miel spécial qui sert à fabriquer le Tej (vin de miel) de la cérémonie © NB

3.5 Chasseurs de miel en Gambie. Les abeilles sont tuées avec du feu durant la chasse au miel nocturne. Tout le nid est détruit pour retirer le miel. La colonie ne survit pas à ce traitement. S'il y a encore de nombreuses colonies d'abeilles dans la zone, le site de nidification qui sent encore la cire d'abeille, attirera un nouvel essaim, ou une colonie en migration ou en fuite. Le chasseur de miel ouvre le nid d'abeille avec une hache © OH

3.6 Une torche sur un bâton est utilisée pour déloger les abeilles dont le nid est hors de portée. (Gambie) © OH

3.7 Les tribus de cueilleurs-chasseurs du peuple des Hazabe, en Tanzanie, installent parfois des abeilles dans des arbres creux. L'entrée est protégée par des cailloux contre les ratels. La plupart des abeilles sont tuées durant la récolte. Ce cas illustre la technique 'd'entretien des sites de nidification des abeilles', avec possession des abeilles jusqu'à leur mort lors de la récolte © OH

3.8 Ce motif que laissent les rayons, montre 'le couloir nécessaire aux abeilles'. Tanzanie © NB

3.9 Ruches à rayons fixes: ruches faites dans des corbeilles en Ouganda © NB

3.10 Ruches à rayons fixes: ruche murale dans une bûche au Népal © NB

3.11 Ruches à cadres mobiles: un apiculteur en Albanie inspecte sa ruche à cadre mobile © NB

3.12 Baguette supérieure et rayon d'une ruche à baguette supérieure abritant des *Apis cerana* au Népal © NB

4.1 Ruche à baguette supérieure à Amhara, Éthiopie © NB

4.2 Apicultrice avec une ruche à baguette supérieure placée dans une calebasse. Guinée-Bissau © OH

4.3 Découpage de la fixation du rayon © NB

4.4 Cadre d'une ruche à rayons que l'on remplace (Égypte) © NB

4.5 Ruche à cadres que l'on examine au Népal © NB

4.6 Ruches à cadres en Bosnie-Herzégovine © NB

4.7 Grille à reine au-dessus d'une boîte à couvain (Jamaïque) © NB

4.8 L'espace du couloir entre les cadres doit être correct pour le bon fonctionnement des ruches à cadres © NB

4.9 Enfumoir artisanal (Tanzanie) © NB

4.10 Voile d'apiculteur fait maison: simple et efficace (Tanzanie) © NB

4.11 Outil à ruche © NB

4.12 Ombre créée pour les ruches à cadres en République d'Oman © NB

5.1 Base sur laquelle sont posées les ruches en bambou (Éthiopie) © NB

5.2 Bases sur lesquelles sont posées les ruches à cadres en Jamaïque. Elles sont posées dans des récipients remplis d'huile afin d'éviter que les fourmis n'atteignent les ruches © NB

5.3 Ruches à baguette supérieure dans un bois en Ouganda © NB

5.4 Manipulation des ruches à baguette supérieure au Cap Vert © NB

5.5 Torche fixée à un bâton utilisé pour déloger les abeilles qui sont hors d'atteinte (Gambie) © OH

5.6 L'entrée d'un nid d'abeilles sans dard se trouvant dans un arbre © OH

5.7 Ruche fixe avec des abeilles sans dard au Mont Méru, Tanzanie © OH

5.8 Boîte servant de ruche pour des abeilles sans dard à Trinidad. La plupart des abeilles sans dard sont pacifiques et les ruches peuvent être placées à l'extérieur des maisons habitées © OH

5.9 L'entrée du nid des petites 'sweat bees' consiste en un tube étroit de 2-3 mm de diamètre, fait de cire et de propolis. L'extérieur du tube est collant pour protéger le nid des fourmis. 3-6 abeilles se tiennent juste dans le tube pour défendre le nid contre les intrus. Gambie © OH

5.10 Récolte de miel d'abeilles sans dard. Mont Méru, Tanzanie © OH

5.11 Ruche dans une boîte pour abeilles sans dard, Trinidad © OH

5.12 'Ruche rationnelle' pour abeilles sans dard, utilisée au Brésil. On peut voir les abeilles qui font leur nid dans des rayons horizontaux © NB

6.1 Boîtes pour *Melipona beecheii* à El Salvador. Elles sont entourées de fil de fer barbelé pour éviter qu'on ne les vole © NB

6.2 Le Projet Promabos au Salvador a encouragé l'apiculture des abeilles sans dard et la commercialisation du miel © NB

6.3 Mama Christine ouvre une de ses ruches avec l'aide de deux autres apicultrices © Paul Latham

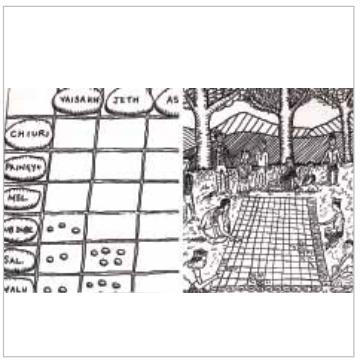
6.4 Un apiculteur a placé une ruche dans un des derniers arbres adultes qui se dressent dans cette région du Rwanda. Le déboisement a entraîné une perte des moyens d'existence des apiculteurs dans de nombreux pays © NB

6.5 Ruche en écorce de *Julbernardia paniculata*. L'extrémité de la ruche, ou porte comme l'appellent les apiculteurs zambiens, est en herbe tissée © NB

6.6 La *Koompassia excelsa* avec des colonies d'*Apis dorsata* en Malaisie. On aperçoit sur le côté gauche de l'arbre, l'échelle du chasseur de miel, faite en bambou et en lianes de la forêt © NB

6.7 L'apiculture, le sciage au bois montant et l'orpaillage sont les activités principales développées dans la forêt *Miombo* en Tanzanie occidentale © NB

6.8 Apiculture forestière en Tanzanie. Les ruches sont faites de bûches évidées © NB



6.9 Approche participative pour créer un calendrier floral pour le Jarkapot au Népal occidental ©

6.10 Les cocotiers sont surtout pollinisés par de plus petits insectes, mais les abeilles peuvent améliorer les récoltes en Dominique © OH

6.11 Colonie *d'Apis mellifera* pour la pollinisation d'agrumes. Commonwealth de la Dominique © OH

6.12 Le colza profite beaucoup de la pollinisation des abeilles. Ici une *Apis laboriosa* butine une récolte de moutarde au Bhoutan © NB

7.1 Colonies *d'Apis mellifera* chargées sur une remorque, prêtes pour la pollinisation © NB

7.2 Recherche sur la pollinisation en Pologne © NB

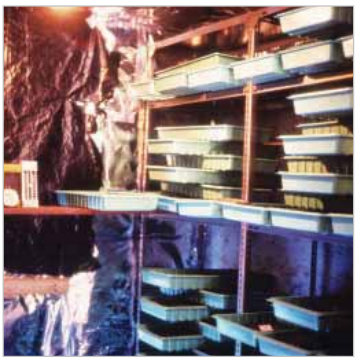
7.3 Les colonies doivent avoir une grande proportion d'abeilles ouvrières pour que la pollinisation soit efficace © OH

7.4 Fleurs sauvages de cerisier de Pennsylvanie dans une forêt européenne (Royaume-Uni) © NB

7.5 On estime qu'il devrait y avoir une abeille pour 10 fleurs épanouies pour que la pollinisation du coton soit optimale © OH

7.6 Tous les fruits sur cette photographie ont bénéficié de la pollinisation des abeilles, à l'exception des bananes et des tubéreuses © OH

7.7 Résultat d'une bonne pollinisation dans une orangeraie (Gambie) © OH



7.8 Pièce où sont élevées des abeilles découpeuses de feuilles (Danemark) © OH

7.9 Les abeilles découpeuses de feuilles prêtes à quitter leurs alvéoles faites de feuilles (Danemark) © OH

7.10 Même les herbicides peuvent être dangereux pour les abeilles lorsque le matin, elles récoltent de la rosée 'empoisonnée' © OH

7.11 Des boîtes de conserve contenant de l'eau pour les abeilles en Gambie © OH

7.12 Il est facile d'obtenir des pesticides dans certains pays en développement, mais beaucoup plus difficile d'obtenir des informations au sujet de leurs risques et de leur utilisation correcte (Dominique) © OH

8.1 Abeilles tuées par des pesticides en Gambie © OH

8.2 Agriculture mixte des systèmes traditionnels: un mélange de cultures crée une protection naturelle contre les attaques massives de ravageurs. Ici une colonie *d'Apis cerana* garantit la bonne pollinisation des récoltes avoisinantes au Népal © NB

8.3 Ruche et butineuses © NB

8.4 Cadre rempli de miel. La partie supérieure a été recouverte d'une fine couche de cire: c'est ce que l'on appelle le miel operculé; c'est le garde-manger des abeilles qui durera jusqu'à la prochaine floraison (à moins qu'elle ne soit récoltée par des hommes). Les abeilles s'activent encore sur la partie inférieure du rayon © NB

8.5 Le miel est un aliment naturel, populaire et apprécié partout. Inde © NB

8.6 Le même miel en grains ou liquide © NB

8.7 Miels de différentes couleurs présentés en Inde © NB

8.8 Filtrage des rayons de miel au Rwanda © NB

8.9 Couteau à désoperculer le miel au Royaume-Uni © NB

8.10 Extracteur de miel manuel au Royaume-Uni © NB

8.11 Filtrage du miel avec une mousseline de coton lorsqu'il s'écoule de l'extracteur (Royaume-Uni) © NB

8.12 Lorsque l'on achète du miel au marché, il est impossible de savoir s'il a été empoisonné par les pesticides utilisés par les chasseurs de miel (Guinée-Bissau) © OH

9.1 Rayon de cire d'abeille © NB

9.2 Rayon de miel offert sur une feuille de banane, C'est la façon la plus simple de manger du miel à peine récolté. Le rayon de cire peut être mangé sans danger – il traverse les intestins de l'homme sans être digéré. Inde du Sud © NB

9.3 Seaux de rayons de miel en Éthiopie. L'apiculture qui utilise des ruches à barres fixes locales produit plus de cire d'abeille, car le rayon est brisé pour pouvoir extraire le miel, et ne peut être remis dans la ruche © NB

9.4 Blocs de cire fondue en vente en Ouganda © NB

9.5 De la cire utile peut être récupérée de vieux rayons comme celui-ci. Cap Vert © NB

9.6 Vieux rayon réchauffé dans une casserole. Cap Vert © NB

9.7 Rayons fondus qui chauffent dans de l'eau au bain-marie dans un récipient en métal placé lui-même dans un bidon à huile à moitié rempli d'eau au-dessus d'un feu qui chauffe le tout. Tanzanie © NB

9.8 Une louche permet de transférer le mélange d'eau et de cire fondue dans un morceau de toile de jute. Tanzanie © NB

9.9 Filtrage du mélange d'eau et de cire fondue à travers une toile de jute. Tanzanie © NB

9.10 Utilisation de bâtons pour presser le sac de cire fondue et d'eau. Tanzanie © NB

9.11 Utilisation d'un rouleau bosselé pour fabriquer les bases, Iraq © NB

9.12 Abeille avec des corbeilles remplies de propolis sur ses pattes arrière © NB

10.1 La surface lisse et brillante de l'intérieur d'une ruche est produite par une fine couche de propolis. RU © NB

10.2 La couleur sombre est produite par les abeilles qui appliquent une couche de propolis © NB TRI

10.3 Rayon de couvain de l'abeille asiatique *Apis cerana* en vente dans un supermarché japonais © NB

10.4 Les abeilles ont une histoire culturelle liée à la guérison. Ici en Gambie, les *jujubes* contiennent des abeilles © OH

10.5 Des apiculteurs afghans raclent les ruches à cadre pour obtenir la propolis qu'ils utilisent pour élaborer leurs médicaments en Afghanistan © NB

10.6 Un panier avec neuf pots de 40 g chacun, remplis de miels différents, emballés par Cerapi Apicultura e Produtos Organicos, ltd, Brésil © NB

10.7 'Acheter des produits de la forêt du Malawi aide ses forêts'. Cinq bougies en cire d'abeille, soigneusement fabriquées et mises en vente par le *Wildlife and Environment Society of Malawi*. Ce paquet est emballé dans un morceau de tissu local et porte une étiquette qui explique que ces bougies sont en cire d'abeille du Parc National Nyika © NB

10.8 'Confiture de miel' – un produit qui incorpore du miel et des raisins secs, de l'ananas, de la cardamome, des noix de cajou et des racines vanaspati, fabriqué par Savimadhu à Kartatak, dans le sud de l'Inde © NB

10.9 Les gâteaux au miel permettent à d'autres secteurs de créer des moyens d'existence en se servant des produits des abeilles © NB

10.10 Un choix de sucreries qui contiennent du miel et/ou de la propolis © NB

10.11 Feuilles de Gesho récoltées – utilisées pour faire le Tej © NB

10.12 Shampoing et revitalisant capillaire au miel de 'Body Shop' utilisant du miel commercialisé équitablement en Zambie © NB

11.1 Étiquetage simple et utilisation de bouteilles recyclées pour commercialiser efficacement le miel local au Népal © NB

11.2 Savon au miel d'abeilles sans dard. Un produit de Meliponario Pisil Nekmej, Guerra Tialpan, Mexique © NB

11.3 Fabrication de produits à valeur ajoutée en Dominique. Les ingrédients pour fabriquer les onguents pour la peau sont les suivants: de la cire propre, un bain-marie pour faire fondre la cire et de l'huile végétale © OH

11.4 Des étuis à pellicules de films 35mm sont remplis de pommade fondue © OH

11.5 Décors en batik faits en Tanzanie. Ici, Stephen Burton applique de la cire d'abeille © NB

11.6 L'image prend forme © NB

11.7 Soie décorée au batik en Malaisie © NB

11.8 La fonte à la cire perdue permet de fabriquer de petits objets décoratifs en métal à vendre aux touristes au Ghana © NB

11.9 Des bougies en cire d'abeille faites avec de la cire de l'*Apis dorsata* par la Keystone Foundation dans le sud de l'Inde. Celles-ci ont été fabriquées en roulant des feuilles de cire d'abeille © NB

11.10 Fabrication de bougies selon la méthode du trempage en Tanzanie © NB

11.11 La propolis peut être incorporée à de nombreux produits. Elle est beaucoup employée dans les produits d'hygiène buccale. Ceux-ci sont fabriqués par Bee Vital, RU © NB

11.12 Vaporisateur insectifuge à la propolis fabriqué par LLog Maria Honeybee Farm, Philippines © NB

12.1 Médicaments qui contiennent du miel, en vente en Gambie © OH

12.2 Sections de rayons tirés de ruches à cadres, prêts à être vendus au Royaume-Uni © NB

12.3 Miel local, bien emballé. Des pots en plastique, des étiquettes simples avec bagues d'inviolabilité, Soroti, Ouganda © NB

12.4 Pots en verre recyclés en pots de miel, en Inde © NB

12.5 Le récipient le plus courant pour la vente du miel au détail dans les Caraïbes est la bouteille de rhum. Jamaïque © NB

12.6 Vente de miel en bord de route, Bosnie-Herzégovine © NB

12.7 Miel en vente au bord de la route en Afghanistan © NB

12.8 Une pancarte fait efficacement la publicité du miel et présente les bénéfices d'élever des abeilles au Ghana © NB

12.9 Accès difficile aux marchés: les apiculteurs éthiopiens doivent marcher de longues distances pour transporter des paquets de 20 kg de miel au marché © NB

12.10 Miel, bougies et autres produits secondaires de Keystone en vente dans le 'Green shop', Kotagiri, sud de l'Inde © NB

12.11 Utilisation d'un acaricide dans une colonie *d'Apis mellifera* logée dans une ruche à barrette supérieure à Tobago © NB

12.12 Examen d'une colonie *d'Apis mellifera* en vue de déceler les symptômes de loque américaine *Paenibacillus larvae larvae,* Afghanistan © NB

10. PRODUCTION ET COMMERCE DE LA CIRE D'ABEILLE

La cire d'abeille est un produit précieux qui peut fournir un revenu non négligeable en plus de celui du miel. Un kg de cire d'abeille vaut plus qu'un kg de miel. À la différence du miel, la cire d'abeille qui n'est pas un produit alimentaire, est plus facile à manier – elle n'a pas besoin d'être emballée soigneusement, ce qui simplifie le stockage et le transport. Certains pays des tropiques ne considèrent pas la cire d'abeille comme une source de revenus. Par contre, en Afrique où l'apiculture à rayons fixes est encore la norme, l'Éthiopie et l'Angola par exemple, exportent une grande quantité de cire d'abeille, tandis que dans d'autres pays, ce commerce est négligé et il arrive même qu'elle soit jetée. De nombreux chasseurs de miel dans le monde ne savent pas que la cire d'abeille peut être vendue ou utilisée pour produire des produits locaux de grande valeur. Il arrive souvent que les populations ne connaissent ni la valeur ni la manière de transformer la cire d'abeille. Il est impossible de fournir des statistiques, mais on peut supposer que seule la moitié de la production mondiale de cire d'abeille atteint les marchés, tandis que le reste est jeté et perdu.

QU'EST-CE QUE LA CIRE D'ABEILLE?

La cire d'abeille est la substance couleur crème que les abeilles utilisent pour construire le rayon qui structure leur nid. Une cire très pure est blanche, mais la présence du pollen et d'autres substances lui confère une teinte jaune.

La cire est produite par toutes les espèces d'abeilles. La cire produite par les espèces asiatiques d'abeilles se nomme la *cire Geddha*. Ses propriétés chimiques et physiques sont différentes de celles de l'*Apis mellifera* et elle est moins acide. Les cires produites par les bourdons sont très différentes de celles qui sont produites par les abeilles à miel. Les cires pures des différentes espèces d'abeilles sans dard sont également très différentes des autres types de cires. Elles sont très sombres – brun foncé et lorsqu'elles sont réchauffées, elles s'étirent sans se casser. Elles sont très collantes et beaucoup plus difficiles à casser que la cire d'abeille de l'*Apis mellifera*.

PRODUCTION DE LA CIRE D'ABEILLE

La cire d'abeille est produite par les jeunes abeilles ouvrières. C'est une substance liquide sécrétée par quatre paires de glandes à cire sur la surface ventrale des tergites abdominaux (plaques sur la surface intérieure du corps de l'abeille). La cire liquide se répand sur la surface de ces plaques et se durcit au contact de l'air pour former sur chaque tergite une écaille de cire qui ressemble à un petit flocon posé sur la partie intérieure de l'abeille. Une abeille ouvrière produit six écailles de cire toutes les 12 heures. La taille des glandes à cire dépend de l'âge de l'ouvrière: elle atteint sa taille maximale lorsque l'abeille a environ 12 jours et devient de plus en plus petite à partir du 18 jour jusqu'à la fin de sa vie.

Il faut environ un million d'écailles de cire pour produire 1 kg de cire d'abeille. Les abeilles utilisent les poils durs de leurs pattes arrières pour détacher les écailles d'abeille et les passer aux jambes médianes, puis aux mandibules (mâchoires) où la cire est mastiquée pour mélanger les sécrétions salivaires à la cire. Lorsqu'elle est de la bonne consistance, la nouvelle cire est utilisée pour construire le rayon ou pour sceller les alvéoles. Les abeilles sont poussées à produire de la cire lorsqu'il y a un surplus de miel à stocker et que les rayons ne suffisent pas à le stocker. Les abeilles consomment environ 8 kg de miel pour produire 1 kg de cire.

Lorsqu'un essaim d'abeilles s'installe pour établir un nouveau nid, il commence par construire les rayons

de cire d'abeille. Pour pouvoir produire de la cire d'abeille et s'en servir de matériau de construction, les abeilles ont besoin d'une température élevée. Le premier rayon est donc construit au sein du groupe d'abeilles où la température est la plus élevée. Les abeilles qui construisent un rayon s'unissent et font ce que l'on appelle des 'guirlandes' ou des 'festons' – de chaînes d'abeilles. Ainsi suspendues, elles secrètent la cire. Lorsque la cire est prête sur une abeille, celle-ci remonte la chaîne vers l'endroit où la construction est en train de se faire, prend une des écailles de cire avec ses pattes arrières, la porte à sa bouche où elle la mâche et la mélange aux sécrétions de salive avant de l'utiliser pour la construction. Cette opération est répétée pour les huit écailles de cire. Lors de la construction du rayon, les abeilles ouvrières font vibrer le rayon en le cognant avec leur mâchoire supérieure. Il semblerait qu'ainsi elles peuvent mesurer l'épaisseur du rayon et savoir si elles doivent enlever de la cire ou en ajouter.

RAYON

Le rayon fournit la structure de l'habitation des abeilles. Il est utilisé pour toutes les fonctions de stockage dont les abeilles ont besoin dans un nid: stocker du miel, du pollen, endroit pour déposer les œufs pour le développement des jeunes abeilles. Le rayon a une coupe hexagonale. Cette forme est créée par l'ouvrière qui utilise ses antennes pour maintenir la forme de chaque alvéole durant sa construction. La forme et les dimensions des alvéoles du rayon optimisent le rapport taille et force des matériaux utilisés pour la construction. Les alvéoles à six côtés et la forme pyramidale du fond de l'alvéole constituent aussi une utilisation très efficace de la matière sans gaspillage de cire. Il n'y a pas d'espaces vides entre les alvéoles et la cire est utilisée au maximum de sa force. La rangée supérieure d'alvéoles qui lient le rayon au plafond de l'espace de nidification (arbre, mur, ruche, cadre ou barre supérieure) peut porter près de 1 300 fois son propre poids de miel avec toutes les abeilles qui travaillent et vivent dans le rayon. La cire commencera à fondre lorsque la température interne dépassera +35 °C et les rayons perdront leur force et risqueront de s'écrouler. Comprendre les propriétés des rayons de cire d'abeille permet de prendre conscience de l'effort énorme que les abeilles doivent faire pour maintenir la température du nid. Si la ruche n'est pas à l'ombre, les abeilles devront dépenser plus d'énergie pour maintenir la fraîcheur de la ruche.

ESPACEMENT DES ABEILLES

Pour les espèces d'abeilles dont les colonies possèdent plusieurs rayons, ceux-ci sont espacés avec précision afin de permettre aux abeilles de travailler dans les rayons, de se déplacer entre eux et de maintenir la température. Si les abeilles sont placées dans des ruches, il faut alors créer un environnement dans la ruche qui imite la façon dont les abeilles construisent leur nid dans la nature. Il faut donc que l'espacement entre les cadres des ruches à cadres soit le même que celui des rayons dans un nid naturel. La distance entre le centre d'un rayon au centre d'un rayon adjacent varie entre les différentes espèces d'abeilles: ainsi, l'espace entre les rayons de l'Apis mellifera africaine mesure 2 mm de moins que celui de la race européenne. Cette distance permet aux abeilles ouvrières de se dépasser lorsqu'elles rampent dans l'espace entre les rayons à couvain. Dans la zone de stockage du miel, les alvéoles sont souvent plus profondes, de sorte qu'une seule couche d'abeilles puisse passer entre elles.

S'il y a assez d'espace dans un arbre creux, les rayons de l'*Apis mellifera* peuvent dépasser 1 m de longueur et contenir plusieurs kg de miel dans chaque rayon. Un rayon est normalement construit de haut en bas, à partir d'un petit rayon de forme elliptique. Un rayon a une structure stratifiée centrale avec des alvéoles hexagonales de chaque côté. Chaque alvéole est légèrement dirigée vers le haut, avec l'ouverture un peu plus haute que la base. Dans les rayons construits naturellement, la dimension des alvéoles varie aussi selon l'espèce et la race des abeilles. La dimension typique d'une alvéole d'ouvrière construit par les races européennes d'*Apis mellifera* varie entre 5,13 mm (*Apis mellifera ligustica*) et 5,5 mm (*Apis*

mellifera camica). Les races européennes d'*Apis mellifera* acceptent des rayons avec 800 alvéoles/dm2, ce qui permet d'avoir des alvéoles de 5,4 mm. L'*Apis cerana*, l'abeille asiatique de ruche a besoin d'une taille d'alvéole plus réduite. Les alvéoles construites pour le couvain des faux-bourdons sont plus grandes que celles du couvain à ouvrières.

EXPLOITATION DES ABEILLES POUR LA PRODUCTION DE CIRE

Un aspect important de l'apiculture à cadres est la possibilité de recycler les rayons vides (dans les cadres) dans la ruche après en avoir extrait le miel, maximisant ainsi la production du miel et minimisant la production de cire. L'apiculture qui utilise des ruches à cadres mobiles (ruches Langstroth ou Newton) ne permet donc de récolter qu'une quantité relativement réduite de cire. Avec ce genre de ruches, le rapport miel produit par rapport à la production de cire est d'environ 75:1.

L'apiculture qui emploie des ruches locales à rayons fixes ou mobiles (barre supérieure) a des rendements supérieurs de cire, étant donné que le rayon délicat est brisé pour permettre l'extraction du miel et qu'il ne peut être replacé dans la ruche. Le rapport de production miel/cire en utilisant des ruches à rayons fixes ou à rayons mobiles est d'environ 10:1. Cela explique pourquoi l'Afrique où la chasse au miel et l'apiculture à rayons fixes sont la norme, produit une quantité importante de cire d'abeille qui est une récolte d'exportation précieuse pour certains de ces pays. Dans certains cas, la cire est considérée plus précieuse que le miel.

Lorsque la miellée est bonne et que beaucoup de nectar entre dans la ruche, les abeilles sont poussées à fabriquer de la cire pour un rayon qui contiendra le nectar. Pendant les périodes de pénurie, la production de cire s'arrête: et lorsque cela est nécessaire, les abeilles recyclent la cire des rayons existants pour sceller leur miel et leurs alvéoles à couvain.

Les abeilles qui produisent de la cire ont besoin de beaucoup de nourriture. Comme nous l'avons indiqué ci-dessus, les abeilles consomment environ 8 kg de miel pour produire 1 kg de cire. Lorsque les abeilles essaiment d'une vieille colonie pour construire de nouveaux rayons, la production de cire et la construction sont effectuées par des ouvrières de tous âges. Les jeunes abeilles doivent commencer la production de cire plus tôt qu'elles ne le feraient dans une colonie établie, et les abeilles plus âgées doivent recommencer à produire de la cire.

QUALITÉ DE LA CIRE

Une cire fraîche est d'un blanc transparent, mais après avoir été manipulée, elle devient rapidement jaune pâle. Un rayon neuf est presque blanc et il conservera sa couleur claire s'il est uniquement utilisé pour le stockage du miel. Lorsque le rayon est utilisé pour le couvain, il fonce au fur et à mesure de son utilisation: cela est dû aux cocons filés par les larves avant la nymphaison. Quelques excréments de larves sont également scellés dans les alvéoles.

La coloration de la cire d'abeille (nuance de jaune, orange, rouge tendant au brun) est due à la présence de plusieurs substances, en particulier du pollen. Ces variations de couleur n'influent en aucun cas sur la qualité de la cire, mais subjectivement, la cire claire est plus appréciée que la cire sombre. Si la cire est sombre, car elle a été surchauffée, elle vaut beaucoup moins. La cire d'abeille la plus délicate provient des opercules en cire qui servent à sceller les rayons mûrs, car cette 'cire vierge' fraîche est pure et blanche. Autrefois, il était courant de blanchir la cire (en utilisant des décolorants tels que l'acide sulfurique ou l'eau oxygénée), mais cette habitude est considérée inutile, car elle abîme la cire naturelle.

Les principales questions de qualité concernent l'authenticité, l'origine et la contamination par les résidus de médicaments utilisés pour contrôler les maladies des abeilles, principalement les acaricides qui servent à contrôler les prédateurs acariens. Ces acaricides lipophylliques sont solubles dans la cire d'abeille et s'y accumulent. D'autres produits chimiques parfois utilisés en apiculture peuvent eux aussi s'accumuler dans la cire d'abeille, notamment le paradichlorbenzène qui sert à contrôler la gallérie et nombre de produits de préservation du bois dont on recouvre les ruches. Cette contamination de la cire d'abeille peut être réduite en évitant d'utiliser des produits chimiques synthétiques en apiculture. La cire récoltée dans les pays africains ou dans d'autres pays en développement où ces maladies n'existent pas, est exempte de produits chimiques qu'utilisent les pays industrialisés.

La cire d'abeille pure sent bon et lorsqu'un bloc de cire est cassé, sa surface granuleuse apparaît. Ce n'est pas le cas si elle a été adultérée avec de la paraffine, du gras ou tout autre huile. Si l'on mâche de la cire d'abeille pure, elle ne colle pas aux dents et lorsqu'on la roule entre les doigts, elle se ramollit, mais ne colle pas aux doigts. Lorsque l'on mélange de la cire de paraffine à de la cire d'abeille, elle devient plus transparente et un peu grasse au toucher.

COMPOSITION ET PROPRIÉTÉS DE LA CIRE D'ABEILLE

La cire d'abeille est une substance très stable, et ses propriétés se modifient peu dans le temps. Elle résiste à l'hydrolyse et à l'oxydation naturelle et ne se dissout pas dans l'eau. C'est une matière complexe qui est composée de nombreuses substances différentes, mais surtout d'esters d'acides gras supérieurs et d'alcools, de pigments du pollen et de propolis et de quelques traces minimes d'abeilles.

Elle est solide à température ambiante, devient cassante lorsque la température descend en dessous de 18 °C, se ramollit rapidement et devient flexible à environ 35-40 °C, avec un point de fusion à 64,5 °C.

UTILISATIONS DE LA CIRE D'ABEILLE

La cire d'abeille a des centaines d'utilisations. Nous n'en citons que quelques-unes:

Produits de beauté

Environ 40 pour cent du commerce mondial de cire d'abeille est utilisé pour l'industrie cosmétique qui utilise de la cire d'abeille de première classe qui n'a pas été surchauffée, qui est pure et sans propolis. Son prix sur le marché mondial est d'environ 4-10 $EU le kg. Localement, la production de pommades pour la peau à base de cire d'abeille peut être une des activités les plus lucratives de l'apiculture.

Préparations pharmaceutiques

Environ 30 pour cent du commerce international de cire d'abeille est utilisé par l'industrie pharmaceutique qui comme l'industrie cosmétique exige une bonne qualité de cire.

Fabrication de bougies

Environ 20 pour cent du commerce de la cire d'abeille est utilisé pour fabriquer des bougies. Les bougies en cire d'abeille sont moins courantes et plus coûteuses que celles qui sont en paraffine. Autrefois, les cierges dans les églises devaient être à 100 pour cent en cire d'abeille, ce que certaines sociétés continuent de faire.

Autres utilisations

Environ 20 pour cent du commerce international de la cire d'abeille est utilisé pour:

- Produire des maquettes et des moulages artistiques et industriels. La cire est utilisée pour fabriquer des éléments de décoration, de sculpture et de bijouterie qui seront ensuite placés dans un moule puis fondus en argent, en or ou en bronze. Cette méthode se nomme la technique de la *cire perdue*.
- Fabriquer de la cire pour les voitures, les meubles, les chaussures ou pour traiter certains cuirs.
- Les cires à greffer.
- Les lubrifiants d'usage industriel.
- Elle sert d'isolant pour les composants électroniques de l'industrie de l'informatique et est utilisée pour la fabrication des CD.
- Dans les sociétés pauvres, la cire d'abeille sert de mastic, pour sceller des bouteilles et des récipients et les rendre étanches à l'eau et à l'air, pour réparer les calebasses cassées, pour greffer des branches, etc.
- Pour la teinture des tissus selon la technique du batik.
- Pour fabriquer des crayons gras.
- Pour recouvrir des pâtisseries.
- Pour renforcer des fils à couture et à repriser.

Apiculture

- Les apiculteurs utilisent de grandes quantités de cire d'abeille pour poser les bases des rayons en cire. Les apiculteurs récoltent, transforment et recyclent leur propre cire d'abeille et cette utilisation n'apparaît pas très clairement dans les statistiques commerciales. Dans de nombreux pays où des cadres sont utilisés, cela peut être l'utilisation principale de la cire d'abeille. Les apiculteurs ont fréquemment l'habitude de faire des blocs de cire pure à partir de la cire de leurs abeilles et de les échanger contre de plus petites quantités de feuilles de base préparées par des fabricants commerciaux.
- La cire d'abeille sert à attirer les essaims dans les ruches vides, ou à piéger les ruches. C'est une des matières les plus attirantes pour les abeilles.

COMMERCE INTERNATIONAL

Il n'est pas facile d'obtenir des statistiques officielles sur la production de la cire d'abeille: il n'existe pas de chiffres officiels décrivant la production de cire dans les pays de l'UE: l'UE importe 6 000 tonnes de cire d'abeille par an, dont environ 50 pour cent proviennent des pays en développement. Les principaux pays importateurs sont l'Allemagne, la France et le Royaume-Uni. Ces pays ont tous des industries pharmaceutiques et médicales importantes qui ont besoin de cire d'abeille.

Les pays tropicaux sont les premiers producteurs et exportateurs de cire d'abeille dans le monde, tandis que les pays industrialisés ont besoin d'importer de la cire d'abeille, car comme nous venons de le décrire, selon les différents styles d'apiculture régionaux, la cire et le miel peuvent être récoltés en même temps.

TABLEAU 20
Production mondiale et commerce de la cire d'abeille

Commerce mondial de la cire d'abeille (tonnes)	Année	Production annuelle (tonnes)	Exportations (tonnes)	Importations (tonnes)
Monde	2003		10 336	11 949
Afrique	2003		795	258
Allemagne	2003		919	2 363
Angola	2003		0	8
Argentine	2003		0	0
Asie	2003		5 213	1 995
Australie	2003		0	0
Chili	2003		1	22
Chine	2003		4 814	127
Corée du Sud[14]	2002	151		
Espagne	2003		113	336
Etats-Unis	2003		1 097	2 195
Éthiopie	2003		402	1
Europe	2003		2 167	6 873
France	2003		495	1 243
Japon	2003		89	713
Kenya	2003		0	1
Mexique	2003		14	71
Ouganda	2003		0	0
Portugal	2003		10	32
République dominicaine	2003		39	1
Royaume-Uni	2003		102	731
Tanzanie	2003		0	0
Thaïlande[15]	2002	50	43	
Trinidad et Tobago[16]	2001	1.1	-	7
Zambie	2003		33	0

Source: Toutes les données de FAOSTAT, 2005, sauf indication contraire.

NE GASPILLEZ PAS LA CIRE D'ABEILLE

Dans certaines régions, le miel est presque entièrement consommé localement, et lorsqu'il n'y a pas d'utilisation pour la cire d'abeille, les morceaux de rayons sont souvent jetés. La mise en place d'un système de collecte de la cire peut, en encourageant chaque apiculteur dans la région à mettre de côté la cire d'abeille, lui permettre de vendre et le miel et la cire pour tirer des revenus d'une ressource normalement gaspillée. Les chasseurs de miel et les apiculteurs doivent réaliser que la cire d'abeille est aussi un produit précieux. Si les vieux rayons sont stockés sans traitement, surtout dans les tropiques, ils seront dévorés par les acariens de la cire en quelques semaines. Les vieux rayons peuvent contenir des maladies des abeilles et si on les laisse traîner, peuvent faire passer la maladie d'une colonie à l'autre. Les

14 Kun-Suk Woo, 2004.
15 Sureerat Deowanish, 2004.
16 Ministry of Food production and Marine Resources Report on Apiculture 2002.

souris peuvent mâcher les rayons de cire et créer de graves dommages dans la ruche, mais la plupart des animaux ne peuvent digérer la cire qui traverse leurs entrailles. Seules les espèces de larves de l'acarien de la cire peuvent digérer la cire et parfois certains oiseaux qui possèdent les bactéries nécessaires dans l'estomac pour décomposer la cire, à la manière des ruminants avec la cellulose.

ADULTÉRATION DE LA CIRE D'ABEILLE

La cire d'abeille est relativement coûteuse et l'on a toujours eu tendance à la falsifier ou à la diluer avec des matériaux moins coûteux. Le point de fusion de la cire d'abeille pure est 64,5 °C et l'adultération de la cire d'abeille pure avec de la paraffine réduit son point de fusion et affaiblit le matériau. Ceci est important, car 1 kg de cire dans un rayon soutient 22 kg de miel, de pollen et de couvain. Il en découle qu'utiliser de la cire frelatée pour la base du cadre de la ruche, causera des problèmes inutiles pour les abeilles et l'apiculteur.

FONTE DE LA CIRE D'ABEILLE

Les opercules (morceaux de cire qui recouvrent le rayon de miel scellé) produisent la meilleure cire d'abeille, mais les morceaux de renforcement, les barbes (morceaux de rayon construits par les abeilles qui font partie de la structure du nid), les vieux rayons et les vieux rayons à couvain produisent une récolte de cire précieuse. L'apiculteur peut avec quelques ruches produire des blocs de cire d'excellente qualité.

Quelle que soit la cire à utiliser, elle doit être fondue et clarifiée. Dès qu'elle a été fondue et transformée en un bloc solide, elle peut être stockée ou transportée sans problème. Le bloc de cire n'est pas mangé par les mites ou acariens de la cire. Il existe de nombreux appareils coûteux pour fondre la cire: réchaud solaire en acier, réchaud à vapeur, presses à cire, séparateurs de cire et de miel, réchauds électriques. Cependant, la plupart des apiculteurs ne possèdent pas de tels appareils et obtiennent de très bons résultats sans avoir à dépenser autant d'argent et sans risquer d'être volés.

RÈGLES GÉNÉRALES LORSQUE L'ON TRAVAILLE AVEC DE LA CIRE D'ABEILLE

- La cire d'abeille ne doit jamais être chauffée directement sur la flamme: toujours réchauffer dans un récipient d'eau. Un bidon d'huile ou tout autre grand récipient rempli d'eau peut faire l'affaire. Il n'est pas nécessaire que la cire soit placée dans un autre récipient. Chauffer suffisamment la cire pour la fondre: la cire fond à 62-64 °C. Dépasser 85 °C décolore la cire, et la faire bouillir, la détruit. Brûler la cire la détruira complètement.
- L'eau de pluie propre et douce est la meilleure eau pour cette opération. L'eau dure contient de la chaux qui réagit avec la cire et la saponifie.
- La cire d'abeille est légèrement acide et les récipients en aluminium, en laiton, en cuivre, en zinc, en étain, de fer-blanc ou en fer ne doivent jamais être utilisés avec de la cire d'abeille, car la cire réagira à leur contact et sera tachée. Les matériaux appropriés pour fondre la cire sont les suivants: émail, acier inoxydable, nickel ou plastique.
- Les rayons de même type doivent être préparés ensemble. Il ne faut pas mélanger les rayons clairs aux rayons sombres, car cela diminue la qualité de la meilleure cire.
- Il est facile de fabriquer un filtre pour la cire chaude en éliminant complètement les deux extrémités d'une boîte de conserve propre et en y tendant un morceau de tissu de coton à une extrémité. La ficelle utilisée pour retenir le coton sert aussi de poignée.
- Quel que soit le système utilisé pour fondre ou extraire la cire, celle-ci se solidifiera dès qu'elle refroidira. Et quel que soit le système, la cire récupérée contiendra de nombreuses impuretés.

Étant donné la différence de densité entre la cire et l'eau, la cire remontera à la surface de l'eau et toutes les impuretés resteront au fond. Si la cire d'abeille se refroidit trop rapidement, une grande quantité d'impuretés et d'eau restera piégée dans la cire lorsqu'elle se figera et il faudra la refondre. Une fois que la cire a durci, les impuretés pourront être raclées de la partie inférieure du bloc de cire. Pour obtenir une cire d'abeille d'une extrême pureté, le mélange eau-cire doit se refroidir aussi lentement que possible. Pour ralentir le processus de refroidissement, il suffit de placer le seau de cire et d'eau dans une boîte adiathermique (remplie de morceaux de polystyrène ou de sciure) recouverte d'un couvercle épais. Une fois que la cire s'est stabilisée et qu'elle s'est complètement refroidie, il est possible de retirer le bloc du moule.

- Les packs de boisson en carton doublé d'une feuille de protection constituent des moules pratiques et jetables d'une bonne taille. Lorsque la cire s'est complètement solidifiée, le carton peut simplement être déchiré et détaché du bloc de cire.

MÉTHODE TRADITIONNELLE D'EXTRACTION DE LA CIRE DES RAYONS

Matériaux nécessaires: morceaux de rayon, eau, une casserole pour faire fondre la cire, un sac en jonc ou tout autre sac aux mailles larges, du tissu aux mailles fines, du savon, un bol pour mouler la cire.

1. Éliminer autant de miel que possible des rayons et les ramollir en les trempant dans de l'eau chaude: le pollen ou le miel qui est encore dans les rayons se dissoudra dans l'eau. Répéter ce processus de lavage trois fois.
2. Utiliser de l'eau de pluie propre si possible. Si l'eau est très alcaline, ajouter un peu de vinaigre (une mesure de vinaigre pour mille d'eau).
3. Après avoir lavé les rayons, brisez-les en petits morceaux.
4. Placer les morceaux de rayon dans une casserole et ajouter de l'eau propre jusqu'au niveau des rayons ou un peu au-dessus.
5. Réchauffer doucement le mélange et continuer à tourner, surtout lorsque le mélange commence à atteindre une température élevée. La cire est très inflammable.
6. Une fois que les rayons auront complètement fondu, verser le mélange dans un long sac fait de jonc tissé, de nylon, de jute ou de tout autre gosse toile et bien ficeler. Au-dessus d'un seau ou d'une cuvette, presser le sac avec deux morceaux de bois, et assurez-vous que toute la cire a été filtrée du sac et qu'elle est passée dans le seau. De cette manière, le couvain, les morceaux de bois, d'herbe et tout autre particule volumineuse auront été éliminés.
7. Laisser refroidir le seau avec le mélange d'eau chaude et de cire fondue en le plaçant dans un endroit abrité des vents violents et de la poussière, de préférence dans une pièce fraîche et propre. La cire se solidifie en refroidissant, et forme un disque de cire à la surface de l'eau. Toutes les particules qui ont échappé au sac tomberont au fond de la couche de cire.
8. Lorsque le mélange est complètement refroidi, enlever la couche de cire. Racler toutes les impuretés de la partie inférieure de la cire et refondre la cire dans son volume d'eau. Cette fois-ci, utilisez un tissu aux mailles plus fines pour passer les petites impuretés. Après avoir filtré la cire à travers le tissu fin, collecter le mélange chaud de cire et d'eau dans un bol, de préférence en émail, sur lequel a été passée une fine couche d'eau savonneuse – une très petite quantité pour couvrir la surface. Le bol ne doit pas contenir plus de 2 kg de cire. On peut utiliser des bols en bois ou calebasses pour faire des moules à cire. Ne pas utiliser d'huile ou de graisse à la place du savon, car ils contaminent la cire. Ne pas utiliser de savon fortement parfumé.
9. Placer le mélange dans un endroit frais, sans poussière et sans vent. Lorsque l'eau et la cire se sont complètement refroidies, environ 12 heures après avoir versé le mélange dans le bol en

émail, le moule peut facilement être secoué. Toutes les impuretés qui adhèrent au fond du pain de cire doivent être raclées avec un couteau effilé.

10. Ne touchez pas à la cire tant qu'elle ne s'est pas refroidie pendant 12 heures. Ne hâtez pas le processus, car vous risquez n'abîmer la cire.
11. La cire d'abeille purifiée de cette manière peut être vendue ou exportée telle quelle sans nécessiter d'autre traitement.
12. Stocker la cire raffinée dans un endroit propre et loin de toute odeur forte.

Une autre méthode traditionnelle est de placer simplement les morceaux cassés de rayon dans un sac en jute et de le tremper dans une grande marmite remplie d'eau, en lestant le sac pour qu'il touche le fond. Chauffer l'eau. La cire est plus légère que l'eau, de telle sorte que lorsqu'elle fond, elle passe au travers du sac et remonte à la surface. Une fois que les rayons auront tous fondu, éteindre le feu et laisser la marmite refroidir.

EXTRACTEUR SOLAIRE DE CIRE

L'extracteur solaire de cire permet de fondre et de purifier la cire de façon simple et efficace. Il utilise la chaleur du soleil pour fondre la cire et un extracteur de cire efficace peut facilement être 'fait maison'. La température à l'intérieur de l'extracteur doit atteindre 68-70 °C pour faire fondre la cire d'abeille: si l'on utilise de la cire propre, une seule fonte dans l'extracteur solaire peut produire un bloc satisfaisant de cire de qualité supérieure.

L'extracteur solaire de cire est composé d'une boîte avec un couvercle en verre ou en plastique transparent et d'une feuille de métal inclinée placée à l'intérieur. Des morceaux de rayon sont déposés sur la feuille de métal et au fur et à mesure qu'ils fondent, la cire s'écoule le long de la pente dans un récipient. La feuille de métal peut être pliée aux extrémités pour canaliser la cire vers le récipient. Un écran en mailles de métal évite que des morceaux de rayon ou de débris se glissent dans le récipient. Les impuretés de la cire ont tendance à rester sur le métal et les autres peuvent être raclées de la base du bloc de cire.

Les dimensions de l'extracteur peuvent varier selon la taille du récipient utilisé pour le fabriquer. Plus le récipient est grand, plus la température à l'intérieur de celui-ci peut être élevée.

Pour retenir la chaleur à l'intérieur de la boîte, il vaut mieux que le couvercle de l'extracteur solaire soit en plastique épais ou composé de deux plaques de verre résistant légèrement séparées. L'intérieur de la boîte devrait être peint en noir pour une absorption maximale de la chaleur. Le matériau d'isolation sous la feuille de métal servira également à retenir la chaleur. La boîte doit être dépourvue de fêlures ou d'interstices qui créent des courants d'air dans la boîte et encouragent des pertes de chaleur ou permettent aux abeilles voleuses de pénétrer dans la boîte si ces fentes sont assez larges. Ne fixez pas le plateau collecteur au fond de l'extracteur, car il doit être déplacé lors du nettoyage.

Idéalement, l'extracteur solaire de cire est placé régulièrement pendant la journée face au soleil et basculé de telle sorte que le verre soit perpendiculaire aux rayons du soleil. Si cela n'est pas possible, fixer des pieds de soutien sous l'extracteur pour obtenir une déclivité d'environ 40 ° par rapport à l'horizontale et diriger l'extracteur vers le soleil. Les ombres des arbres et des bâtiments ou des nuages réduisent rapidement la température à l'intérieur de l'extracteur.

RÉCOLTE DE LA CIRE À PARTIR DE RAYONS TRÈS ANCIENS ET NOIRS

Même les très vieux morceaux de rayon peuvent servir à obtenir un peu de cire. Il est cependant impossible d'en tirer de la cire en se servant d'un extracteur solaire, car ces rayons contiennent un grand nombre de cocons et de casiers à nymphes rejetés par les générations successives d'abeilles qui se sont développées et qui ont été absorbées par la cire lorsqu'elle fond. Il est possible de tirer de la cire de ces rayons en les faisant tremper dans de l'eau pendant 24 heures puis en fixant les rayons dans un sac qui sera bouilli dans un récipient rempli d'eau. Une partie de la cire remontera à la surface, mais le sac de cire doit être agité pour tirer le maximum de la récolte. Si on le laisse refroidir pendant une nuit, un pain rond de cire d'abeille solide se formera à la surface de l'eau.

MÉTHODE DE LA FEUILLE DE MÉTAL

Une façon très simple de faire fondre des morceaux de rayon est de les placer sur une feuille d'aluminium ou sur une feuille de métal brillant qui sera mise au soleil. En plein soleil, la cire fondra vite et pourra être versée dans un récipient.

EXTRACTION AU MOYEN DE L'EAU BOUILLANTE ET D'UNE PRESSE À CIRE

Des morceaux de rayon sont placés dans un grand récipient (environ 100 litres) dont le tiers environ est rempli d'eau bouillante où ils sont mis à fondre. Lorsque toute la cire a fondu, vider le contenu du récipient dans une presse à cire doublée de jute. Lorsque la pression est appliquée, la cire s'échappe. Après la première pression, le contenu peut être remué puis de nouveau pressé. Ce processus est répété jusqu'à ce que toute la cire en soit extraite. Une fois de plus, l'eau et la cire fondue s'écoulent dans le récipient où, au fur et à mesure que le mélange se refroidit, la cire remonte à la surface, car sa densité est inférieure à celle de l'eau.

EXTRACTION À LA VAPEUR

Les extracteurs à vapeur fonctionnent tous sur le même principe: deux réservoirs reliés sont fixés l'un dans l'autre ou l'un au-dessus de l'autre. Les rayons ou les opercules sont placés dans un panier en métal percé de trous dans le réservoir principal. L'extraction à la vapeur est une bonne méthode pour les opercules, mais convient moins pour fondre les vieux rayons, car elle ne produit que 80 pour cent de la cire.

La plupart des utilisateurs de cire seront satisfaits de ce type de nettoyage de la cire. La cire doit raffinée pour obtenir une cire d'abeille très pure destinée à des utilisations spéciales.

RAFFINAGE DE LA CIRE D'ABEILLE

Le processus de raffinage est le suivant:

1. La cire est lavée dans de l'eau chaude pour éliminer le miel et permettre à la saleté de tomber dans le fond.
2. La cire est mélangée à de la terre à foulon (argile) et du carbone activé: cela enclenche un processus de décoloration.
3. Le mélange obtenu est filtré dans un filtre-presse.
4. La cire est refroidie avant d'être modelée en plaques ou granulés.

Le processus de nettoyage et de raffinage peut prendre environ 30 heures à une température de 90 °C.

LE MARC DE CIRE

Le marc de cire est le résidu noir qui reste après le processus de fonte. Il est composé de cocons des alvéoles à couvain des abeilles, de cocons de fausses teignes, d'excréments de larves et de restes de cire. Si le marc de cire contient beaucoup de cire, il formera un pain solide lorsqu'il se refroidira. S'il contient peu de cire, il s'émiettera lorsqu'il séchera. Dans la plupart des cas, le marc de cire est jeté. Il brûle bien et peut servir de combustible pour la cuisine ou d'allumoir. Dans la journée, il peut attirer de nombreuses abeilles s'il contient trop de cire. Il vaut donc mieux l'utiliser le soir pour les feux en plein air.

COMMERCIALISATION DE LA CIRE D'ABEILLE

Dans le nord-ouest de la Zambie, les apiculteurs récoltent du miel et de la cire à partir de ruches en écorce. Ces deux marchandises leur servent de récoltes commerciales destinées à l'exportation en Europe. Dans ce système, les agriculteurs récoltent le miel et la cire en même temps. Lorsque des groupes d'apiculteurs unissent leurs récoltes de cire, ils peuvent en accumuler des quantités suffisantes qu'ils pourront vendre. La cire d'abeille destinée à l'exportation doit être propre et chauffée le moins possible. Elle doit être peu transformée: il suffit de la mouler en blocs et de la casser en petits morceaux qui pourront être placés dans des sacs en jute pour l'exportation. La cire est cassée en petits morceaux pour mettre en évidence sa pureté et montrer qu'aucune brique n'est cachée au centre du bloc.

FABRIQUER DES BASES EN CIRE D'ABEILLE

Presse des bases en forme de plateau

C'est une presse dans laquelle de la cire fondue est versée et moulée selon la forme de la base. Ces presses peuvent être en métal, en plâtre de Paris, en plastique et ont tendance à produire des feuilles de base épaisses.

Méthodes du rouleau

Une feuille de cire est passée sous des rouleaux gaufrés qui ressemblent aux calandres des blanchisseries. Ces fabricants commerciaux de bases possèdent des machines sophistiquées dans lesquelles la cire liquide est versée directement sur un rouleau gaufré et refroidi à l'eau avec le motif hexagonal de l'alvéole. Ces feuilles de cire gaufrée sont ensuite découpées en rectangles dont la taille correspond aux cadres des ruches d'apiculture.

11. AUTRES PRODUITS DES ABEILLES

POLLEN

Qu'est-ce que le pollen?

Les grains de pollen ressemblent à des petits points blancs ou dorés, produits par milliers à l'intérieur des fleurs. Chaque grain de pollen est un microspore qui contient un gamétophyte mâle.

Pollinisation

Lorsque le grain de pollen atteint la partie femelle d'une plante – le stigmate de cette même fleur ou d'une autre fleur – celui-ci germe et un tube pollinique se développe dans le stigmate, permettant aux noyaux mâles d'atteindre les œufs dans les ovules des fleurs. C'est la façon dont les plantes se fertilisent et développent des graines viables (voir Chapitre 3).

Comme les plantes sont enracinées à l'endroit où elles poussent, elles doivent pour se fertiliser mutuellement, faire en sorte que certaines parties de la plante voyagent. Cela a lieu lorsque les graines de pollen mâles sont disséminées et atteignent les stigmates femelles d'autres fleurs. Chaque plante dépend d'agents de pollinisation différents pour ce transport ou cette dispersion du pollen. Les herbes dépendent normalement de la force du vent pour disséminer aussi loin que possible leur pollen. Les plantes pollinisées par les insectes dépendent des abeilles et d'autres insectes pour le transfert de leur pollen. Les raisons pour lesquelles les abeilles sont des pollinisateurs particulièrement efficaces sont présentées dans le Chapitre 3. L'eau, les oiseaux, les chauves-souris et d'autres mammifères servent également d'agents pollinisateurs.

LA VALEUR DU POLLEN POUR LES ABEILLES

Les plantes qui ont besoin des abeilles pour transférer leur pollen doivent pouvoir les attirer et c'est avec le nectar et le pollen des fleurs qu'elles encouragent les abeilles à leur rendre visite. Le nectar et le pollen sont les uniques sources alimentaires des abeilles productrices de miel: le nectar est la source principale de glucides pour la production de miel, tandis que le pollen fournit tous les autres nutriments nécessaires au développement des abeilles et à leur croissance. L'anatomie des abeilles est parfaitement adaptée à la collecte du pollen et à son stockage dans des corbeilles placées à l'arrière des pattes des abeilles butineuses qui peuvent ainsi le transporter au nid. Une fois dans le nid, l'abeille butineuse peut se mettre à danser pour signaler aux autres abeilles l'endroit où se trouve la source de pollen; puis elle décharge son butin dans une alvéole, généralement proche des larves en développement. De nombreuses expériences qui ont analysé les charges de pollen des abeilles de retour dans leur ruche ou nid ont démontré que chaque abeille récolte son pollen à partir d'une seule espèce de plante, par contre la colonie d'abeilles dans son ensemble prend son pollen d'une grande variété de plantes, ce qui garantit la variété du régime alimentaire de la colonie.

Comme le miel, le pollen stocké dans les alvéoles en cire d'abeille ne risque rien. Il est principalement mangé par les abeilles ouvrières durant les premiers jours de leur vie d'adulte et utilisé par elles pour nourrir le couvain des larves en développement.

Le pollen comme aliment pour les êtres humains

Certaines personnes estiment que le pollen est un supplément nutritionnel très précieux pour les êtres humains en raison de la variété de ses principaux constituants et des moins importants. Il comprend environ 30 pour cent de protéines, tous les acides aminés essentiels, un éventail complet de vitamines et

de minéraux, des lipides, des oligoéléments, des précurseurs d'hormones, des glucides et des acides gras, des flavonoïdes, des caroténoïdes et de nombreux constituants mineurs selon les plantes que les abeilles auront butiné. Tout comme pour le miel, il n'y a pas de définition standard du pollen: il dépend des sources butinées par les abeilles.

Autres utilisations

Le pollen n'est pas seulement récolté pour nourrir l'homme: il est utilisé pour les programmes de sélection des plantes, pour la pollinisation, il peut être stocké pour nourrir les abeilles en période de pénurie, ou il peut servir à l'étude de réactions allergiques telles que le rhume des foins et de plus en plus fréquemment, pour le suivi de la pollution environnementale – surtout pour mesurer la présence de métaux lourds ou de résidus.

La récolte du pollen

Une fois que les abeilles ont récolté le pollen des fleurs, elles le ramènent à leur nid sous forme de boulettes stockées dans des 'corbeilles' de cheveux fixées sur leurs pattes arrières. Il est possible de récolter ces boulettes de pollen en plaçant un treillis métallique à l'entrée de la ruche. Comme cela réduit la quantité de pollen apporté à la colonie, les abeilles doivent continuer à butiner du pollen ce qui diminuera la quantité de miel produit. Les trappes à pollen ne peuvent être placées sur les ruches que pour de courtes périodes, car il est essentiel que la colonie puisse apporter un volume suffisant de pollen pour le développement des abeilles. Une colonie d'abeilles récolte pour sa consommation personnelle environ 20 à 40 kg de pollen par an. L'apiculteur doit donc veiller à ne pas en récolter trop (2 à 4 kg au maximum), car le pollen est essentiel à la survie des abeilles.

Une fois que le pollen a été récolté avec la trappe à pollen, il doit être séché à l'air pendant 10 heures, en utilisant un courant d'air sec et chaud: la température maximale ne doit pas dépasser 40 °C. L'objectif est d'abaisser la teneur en eau jusqu'à 4 pour cent, après quoi le pollen se conservera sans l'apparition de levures. La meilleure façon de sécher le pollen est d'utiliser un séchoir à pollen: il est constitué de plateaux sur lesquels est déposé une fine couche de pollen et d'un courant d'air à 40 °C. Cette opération s'effectue dans l'obscurité ou aux rayons infrarouges. Une fois sec, il faut éliminer les impuretés du pollen (insectes, fragments d'abeilles, esquilles de bois, etc.), puis le stocker dans un lieu frais et sec pour éviter que des acariens ou des insectes s'y développent. Cette méthode permet d'obtenir un pollen commercialisable, à l'apparence plaisante, facile à stocker et à vendre. Le pollen peut être vendu frais et séché de cette manière ou bien après avoir subi un plus long processus de séchage et présenté en capsules. Le séchage permet au pollen d'être conservé à des températures normales, mais il peut lui faire perdre nombre de ses composants utiles, principalement les anti-oxydants, les enzymes, les matières volatiles et certaines vitamines. Il existe d'autres systèmes difficiles à appliquer, mais qui sont supposés conserver ces propriétés. Le pollen peut aussi être congelé et vendu dans des emballages sous vide: ce système permet la conservation d'un plus grand nombre d'éléments actifs. D'autres méthodes de traitement du pollen sont utilisées, surtout pour préparer le pollen sous forme pharmaceutique, en comprimés, en granulés et mélangé à du miel.

Le miel contient toujours du pollen qui peut contribuer à le rendre opaque. Pour éviter cela, certains préparateurs filtrent le miel pour éliminer tout le pollen – cependant, certains consommateurs préfèrent avoir du miel qui n'a pas été traité de cette manière et qui conserve son contenu naturel de pollen. Consulter le Chapitre 12 au sujet des fonctions immunologiques du miel qui contient du pollen.

Commercialisation du pollen

Le pollen peut être une culture utile à commercialiser. La récolte commerciale du pollen a tendance à avoir de meilleurs résultats en zones sèches: dans les climats humides, il faut éviter que le pollen moisisse. Des quantités importantes de pollen sont récoltées en Australie, Argentine, au Brésil, en Chine, Espagne, au Vietnam et dans de nombreux autres pays.

TABLEAU 21
Production et commerce du pollen

	Année	Production annuelle/tonnes
Corée du Sud[17]	2002	659*

* Prix au détail: 10,41 $EU le kg.

PROPOLIS

Qu'est-ce que la propolis?

Les abeilles *Apis mellifera* récoltent des résines et des gommes à partir des bourgeons ou des parties blessées des plantes. Cette substance collante, normalement sombre, s'appelle la propolis. Comme pour le miel et le pollen, la composition de la propolis varie selon les plantes où elle a été récoltée par les abeilles. La propolis est normalement brun sombre, mais elle peut aussi être jaune, verte ou rouge.

Les abeilles sans dard utilisent une grande quantité de résine pour construire leurs nids. Les constituants de ces matériaux ne sont pas encore connus et cette 'propolis' ne peut être utilisée par l'industrie pharmaceutique.

ENCADRÉ 11
D'où vient la propolis?

Les plantes sont enracinées à l'endroit où elles poussent, ce qui signifie que si un ennemi les attaque, elles ne peuvent fuir. Les plantes ont donc élaboré des systèmes de défense chimique pour se protéger. Ces toxines, goûts amers et ces substances répulsives et urticantes ont des fonctions prophylactiques pour les plantes. Les bourgeons tendres fournissent des repas très nourrissants aux insectes et doivent être protégés: une plante protège souvent ses bourgeons avec des gommes collantes. Lorsqu'un arbre est blessé, sa première étape de cicatrisation consiste à sécréter de la résine autour de sa blessure.

Les êtres humains tirent eux aussi grand profit de ces puissantes substances botaniques. Il existe des milliers d'exemples utilisés quotidiennement comme l'aspirine (des saules), la pénicilline (des champignons), la caféine (du café) et le menthol (de la menthe). De nombreux médicaments sont tirés des plantes. Tout comme les êtres humains, les abeilles se servent de produits phytochimiques puissants en récoltant la gomme et les résines des arbres et en les plaçant dans leur nid.

Les abeilles butineuses

L'abeille mord et arrache des morceaux de résine de plante avec ses mandibules et les entasse dans les *corbiculae* (corbeilles à pollen) de ses pattes antérieures. Chaque *corbicula* peut transporter environ 10 milligrammes de propolis. La propolis qui est collante, est longue à ramasser: remplir les deux corbeilles, peut prendre une heure. De retour à la ruche, il faut encore environ une heure pour vider les corbeilles. La propolis n'est récoltée que lorsque la température dépasse 18 °C.

17 Kun-Suk Woo, 2004.

Parfois les abeilles ramassent des matériaux faits par l'homme et les utilisent de la même manière que la vraie propolis. Ainsi, elles ramasseront de la peinture en train de sécher, du goudron routier ou du vernis. Ces substances ont sans doute une consistance et une odeur qui ressemble à celle des résines de plantes.

On croyait autrefois que les abeilles récoltaient des résines ou des gommes sans en modifier la composition. Cependant, des recherches récentes ont montré que les enzymes des abeilles transforment certains éléments de la propolis.

Comment les abeilles utilisent la propolis?

Les abeilles *Apis mellifera* se servent de la propolis pour protéger leurs nids de l'humidité, des courants d'air, pour les isoler du danger et en maintenir l'hygiène. Les *Apis mellifera* nichent dans la nature, par exemple dans un arbre creux dont les parois intérieures sont soigneusement vernies de propolis. La propolis sert ainsi à colmater les fissures où les micro-organismes pourraient se développer et ses huiles volatiles servent probablement d'antiseptique et de purificateur d'air. Les abeilles utilisent également la propolis:

- Comme matériau de construction pour réduire la taille des entrées du nid et en lisser la surface pour le trafic des abeilles.
- En couches fines pour vernir l'intérieur des alvéoles à couvain avant que la reine y ponde ses œufs, fournissant ainsi une unité résistante, imperméable et hygiénique pour le développement des larves.

Pour embaumer les corps des souris et autres prédateurs trop volumineux que les abeilles ne peuvent éliminer et qui, en se décomposant, risqueraient d'infecter la ruche.

Apis florea, une des espèces asiatiques d'abeilles, forme des anneaux de résine de plantes (comme des bandes de graisse) autour de la branche à laquelle le nid à rayon unique est suspendu, pour décourager les prédateurs, en particulier les fourmis. Plusieurs races d'*Apis mellifera* utilisent la propolis en quantités différentes: la race caucasienne est particulièrement friande de propolis, mais toutes les espèces d'abeilles n'utilisent pas la propolis: l'*Apis cerana* n'en récolte pas. On ne sait pas pourquoi la propolis est à ce point essentielle pour certaines espèces alors qu'elle ne l'est pas pour d'autres.

Comment les êtres humains utilisent la propolis?

La propolis aux propriétés antiseptiques et anesthésiantes est souvent un des éléments des médicaments, des dentifrices, des aérosols buccaux, des chewing-gums, des shampoings, savons, onguents pour la peau et produits de beauté. Elle est plus communément vendue sous forme de teinture de propolis dissoute dans l'alcool.

Dans les sociétés forestières, la propolis a de nombreuses utilisations. Les apiculteurs Kikuyus du Kenya, transportent avec eux un morceau de propolis qu'ils frottent à l'intérieur des ruches vides pour qu'elles attirent une colonie à la recherche d'un endroit où se poser. La propolis fait partie de la pharmacopée traditionnelle et est également une colle efficace pour réparer et sceller des récipients (bois, métal ou argile), ou pour boucher les nœuds du bois.

La propolis est un vernis à bois apprécié depuis longtemps. Son utilisation en tant que vernis pour les violons faits par Stradivarius, à Crémone dans le nord de l'Italie, est bien connue. La propolis de cette région provient des peupliers.

Caractéristiques de la propolis

Qualité de la propolis

La propolis est très collante lorsqu'elle est chaude, mais lorsqu'elle est froide, elle devient brillante, dure et cassante. Ses qualités physiques en font un excellent enduit d'étanchéité pour colmater les interstices et les fissures des nids d'abeilles.

Couleur

Les pigments de la propolis la rendent habituellement brun foncé, rouge, orange, jaune ou verte, bien que comme le miel, elle puisse prendre toutes sortes de teintes.

Constituants de la propolis

Les constituants de la propolis dépendent des plantes que les abeilles ont butiné, et il est donc difficile de proposer une définition standard de la propolis, bien que certains pays aient tenté de le faire. La propolis contient normalement plus de 300 constituants: les substances les plus importantes de la propolis sont les flavonoïdes, les acides organiques, les aldéhydes, plusieurs alcools et d'autres molécules organiques, des minéraux, des stérols et des stéroïdes, des sucres et des acides aminés. Ces constituants rendent la propolis insoluble dans l'eau: les solvants de la propolis sont l'éthanol, d'autres alcools et les solvants organiques.

Classement

Généralement, la propolis peut être classée en 'type européen', riche en flavonoïdes (qui apparaît en Chine, au Japon, en Uruguay et en Argentine) et en 'type brésilien', riche en artepillin C[18]. Les espèces d'arbres dont les résines apparaissent fréquemment dans la propolis sont l'*Alnus* spp, *Bacchalis dracunclifolia*, *Betulla* spp. et *Populus* spp.

Récolte de la propolis

La propolis peut être raclée de la ruche et récoltée jusqu'à ce qu'il y en ait suffisamment à vendre. Pour la collecte commerciale de la propolis de l'*Apis mellifera* en ruche à cadres, une feuille en plastique avec de nombreuses petites fentes (moins de 6 mm chacune) est placée dans la ruche. Les abeilles bouchent ces ouvertures avec de la propolis. La feuille est ensuite retirée de la ruche. Si elle est placée dans un congélateur, il sera possible, lorsqu'elle sera suffisamment froide, de plier la feuille et de dégager tous les petits morceaux de propolis.

La propolis est généralement conservée dans des récipients sombres, à l'abri de la lumière et de la chaleur. La propolis peut être lyophilisée, processus qui en conserve les propriétés physiques et chimiques. En Europe de l'est, il est fréquent de dissoudre la propolis dans de l'alcool éthylique. Cet extrait est à son tour dissous dans une solution organique amine. La solution ainsi obtenue est ensuite filtrée et les résidus de cire sont éliminés. Elle est alors soluble dans une solution aqueuse et peut être lyophilisée.

Commercialisation de la propolis

Dans certains pays, il existe un bon marché local pour la propolis parmi les fabricants de produits de santé. Dans d'autres pays où il est difficile de trouver un acheteur, il est conseillable de contacter une des principales compagnies qui achètent de la propolis et qui font de la publicité sur les journaux spécialisés (par exemple *Bees for Development Journal*) et sur Internet. La propolis peut être une source de revenus utiles. Les prix actuels de la propolis tournent autour de 10 $EU le kg. Pour les apiculteurs qui vivent dans des régions éloignées, avoir accès à un marché de propolis peut être beaucoup plus problématique que récolter le produit.

18 Fujimoto, T. *et al.* (2001).

TABLEAU 22
Production et commerce de la propolis

	Année	Production annuelle/tonnes
Corée du Sud[19]	2002	63*

* Prix au détail: 41,60 $EU le kg.

GELÉE ROYALE

Qu'est-ce que la gelée royale?

La gelée royale, un liquide laiteux qui nourrit les larves des abeilles, est sécrétée par un 'ensemble de glandes salivaires' – la plus importante étant la glande pharyngienne des abeilles ouvrières et infirmières (celles qui s'occupent du couvain). Elle contient des sucres et des protéines ajoutés par les estomacs des abeilles ouvrières. Une larve destinée à devenir une reine se développe dans une alvéole en cire particulièrement spacieuse à l'intérieur de laquelle les abeilles ouvrières apportent de grandes quantités de gelée royale. La gelée royale qui contient de nombreuses hormones de croissance des insectes est traitée par certains comme un médicament, un tonique ou un aphrodisiaque. La gelée royale est composée de différents éléments, notamment de protéines, sucres, graisses, minéraux et vitamines.

Production de gelée royale

Dans certains pays, surtout en Chine, à Taiwan et en Thaïlande, la gelée royale est récoltée et commercialisée. Les colonies d'abeilles sont manipulées pour produire un grand nombre de reines, plus de 50, qui produiront de la gelée royale commerciale. Les abeilles ouvrières produisent donc une grande quantité de gelée royale (il faut donner un surcroît de sucre à la colonie dans ce cas) qu'elles déposent dans les cellules à reine. Cependant, au lieu de laisser les larves s'en nourrir pour se développer et devenir des reines, les larves sont enlevées et la gelée royale est récoltée. Après la récolte, la transformation et le conditionnement exigent des techniques complexes pour manipuler des colonies d'abeilles et respecter les protocoles d'hygiène. La gelée royale se détériore rapidement après la récolte et doit être congelée ou lyophilisée durant la manipulation, le stockage, le transport et la commercialisation.

La qualité de la gelée royale

Certains pays ont introduit des normes pour la gelée royale. Ainsi la Food and Drug Administration thaïlandaise a fixé des normes qui se basent sur la teneur en protéines et la quantité d'acide caprique 10, un acide gras unique qui ne se trouve que dans la gelée royale.

Le marché de la gelée royale

Le principal marché de la gelée royale est au Japon; les quantités importées par d'autres pays industriels étant moindres.

TABLEAU 23
Production et commerce de la gelée royale

	Année	Production annuelle (en tonnes)
Corée du Sud[20]	2002	108*
Syrie[21]	2003	0.3**
Thaïlande[22]	2002	5-6

* Prix au détail 29,10 $EU/50 gr.

** Prix au détail 2 €/1 gr.

19 Kun-Suk Woo, 2004.
20 Kun-Suk Woo, 2004.
21 Fert, 2004.
22 Deowanish, 2004.

PRODUITS MINEURS

Couvain

Dans certaines régions, certaines populations se nourrissent de couvain (œufs, larves et nymphes) d'abeilles. Ainsi, en Afrique, les chasseurs de miel mangent souvent le couvain lorsqu'ils pillent les colonies. En Asie, il arrive souvent que l'on se nourrisse de couvain d'*Apis florea*, d'*Apis cerana* et d'autres espèces. En Asie, le couvain est également lyophilisé et vendu sous forme de poudre pour les aliments et les boissons naturels.

Le venin d'abeille

Le venin des abeilles est récolté et sert à soigner les allergies aux piqûres d'abeilles, à l'apithérapie, en particulier pour le traitement des rhumatismes et de l'arthrite. Le venin est récolté en soumettant les abeilles à des champs électriques: lorsqu'elles ressentent le choc électrique, les abeilles piquent la gaze de métal derrière laquelle se trouve une feuille de verre qu'on laisse dans la ruche pendant quelques heures avant de racler le venin sec qui s'y trouve. On peut récolter un gramme de venin (qui équivaut à environ 10 000 piqûres d'abeilles).

La plupart de ceux qui utilisent l'apithérapie, préfèrent utiliser des abeilles vivantes pour les piqûres (voir Chapitre 11), et considèrent que le venin sec a perdu des éléments volatils et actifs.

TABLEAU 24
Production et commerce mondiaux du venin d'abeille

	Année	Production annuelle
Corée du Sud[23]	2002	8 kg*

* Prix au détail 81 $EU/gramme.

23 Kun-Suk Woo, 2004.

12. APITHÉRAPIE

L'apithérapie – la thérapie par les abeilles – est un traitement à base d'abeilles et de leurs productions. Ses origines sont anciennes: la première ordonnance connue prescrivant du miel a été inscrite sur une tablette d'argile retrouvée dans la vallée de l'Euphrate et remonte à 2 100 et 2 000 av. J.-C. Il existe des documents de l'antiquité égyptienne et indienne qui suggèrent d'utiliser du miel pour soigner les blessures. Hippocrate, l'ancien médecin grec et 'père de la médecine' a énuméré les effets physiques du miel: «Il produit de la chaleur, nettoie les plaies et les ulcères, ramollit les ulcères durs des lèvres, et soigne les anthrax et les plaies qui coulent.» (Manjo, 1991). Tous les textes religieux importants mentionnent le miel et ses pouvoirs curatifs. Pour les juifs, la Terre promise est décrite comme un «pays où abondent l'huile d'olive et le miel» (Deutéronome 8.8), dans les Védas sanscrits de l'Inde ancienne, le miel est un remède contre de nombreux désordres. Chez les Chrétiens, la Bible le mentionne fréquemment et pour l'Islam, le miel est un médicament précieux. La Surat 16 du Coran mentionne l'origine du miel et de ses qualités thérapeutiques: «Il provient de leur ventre: un liquide multicolore, avec des propriétés thérapeutiques pour l'humanité».

Le miel et les produits des abeilles ont donc une histoire médicale. De nos jours, les vertus des produits des abeilles sont louées par certains, en particulier par ceux qui sont en faveur des médecines alternatives et complémentaires et pour qui le miel, le pollen, la propolis, la cire, la gelée royale et le venin ont des fonctions médicinales et servent à l'apithérapie. D'autres argueront que les bénéfices thérapeutiques des produits des abeilles n'ont pas encore été soumis à un examen scientifique et critique.

La Commission permanente d'Apimondia pour l'apithérapie s'efforce de promouvoir l'emploi de produits des abeilles pour l'apithérapie et en propose la définition suivante:

L'apithérapie est un concept médical dont les bases scientifiques corroborent les connaissances traditionnelles, notamment les suivantes:

- *Les procédés de production des abeilles qui ont des développements médicaux;*
- *La transformation des procédés de production de la ruche, seuls ou en association avec des plantes médicinales et leurs dérivés (api-pharmacopée); et*
- *Les protocoles cliniques qui incluent l'utilisation de l'api-pharmacopée et/ou des abeilles (apithérapie).*

L'apithérapie est un sujet sur lequel on a beaucoup écrit et différentes organisations promeuvent l'apithérapie. Pour plus d'informations, voir le Chapitre 16 qui présente brièvement les produits dérivés des abeilles utilisés en apithérapie.

LE MIEL EN TANT QUE REMÈDE

Traditionnellement, le miel est considéré comme un médicament ou un tonique, plutôt qu'une nourriture quotidienne. De nos jours, le miel est de plus en plus reconnu pour ses propriétés curatives et antibactériennes lorsqu'il est ingéré oralement ou appliqué comme traitement des brûlures ou des blessures.

Ainsi, de nombreuses sociétés se servent du miel et du citron comme d'un élixir pour soulager les maux de gorge. Nous avons maintenant une explication scientifique: la vitamine C du citron a des effets

anti-infectieux qui stimulent le système immunitaire, tandis que le miel a des pouvoirs médicinaux. La bactérie la plus commune qui cause des maux de gorge est le *Streptococcus pyogenes*, et les expériences en laboratoire ont prouvé que certains miels peuvent inhiber la croissance de cette bactérie. Une autre bactérie que le miel inhibe est *Helicobacter pylorum* – qui cause des ulcères. Le miel possède des éléments et des propriétés qui ont des fonctions curatives, notamment son acidité, son activité enzymatique, l'eau oxygénée et un potentiel osmotique élevé. L'un des enzymes présents dans le miel est la glucose oxydase. Cette enzyme est produite par les glandes pharyngiennes des abeilles. Lorsque le miel est dilué, cette enzyme est activée et oxyde le glucose pour créer l'acide gluconique et l'eau oxygénée. Le fort potentiel osmotique du miel est dû à sa concentration élevée en sucre: son effet osmotique peut briser les membranes bactériennes, inhibant de cette façon la croissance des microbes. Le miel peut aussi servir à soigner la peau et à sécher les blessures: ses propriétés antibactériennes et sa composition physique qui maintiennent l'humidité et permettent à l'oxygène de passer sont utiles pour prévenir les infections, réduire les inflammations et produire une cicatrisation rapide. Le miel contient également des éléments dérivés des fleurs sur lesquelles les abeilles vont butiner: ce sont les flavonoïdes ou les phénols actifs qui sont bien connus pour leurs propriétés antibactériennes. De nombreuses études ont établi que les miels sombres des forêts de conifères ont une activité antibactérienne puissante. Le *Leptospermum polygalifolium* et le miel bien connu *Leptospermum scoparium* de la Nouvelle-Zélande, sont des miels antibactériens. Vous trouverez d'autres informations sur les vertus curatives du miel dans Molan, 1999.

ANTIBIOTIQUES NATURELS DU MIEL[24]

En 2003, deux livraisons de miel de la Zambie en Europe contenaient des faibles niveaux réduits de streptomycine antibiotique. Selon le Codex Alimentarius (voir Chapitre 9), le miel ne doit pas contenir d'antibiotiques. Au sein de l'UE, les antibiotiques comme la streptomycine, les tétracyclines, la pénicilline et les sulfamides ne peuvent être utilisés en apiculture. Les tétracyclines peuvent être utilisées pour soigner la maladie de l'abeille, la loque européenne, mais uniquement sous surveillance et contrôle vétérinaire, et il faut suivre des procédures qui empêcheront le miel produit durant la période de traitement de pénétrer le marché du miel.

Le miel importé a été récolté par des apiculteurs qui vivent et travaillent dans des forêts qui recouvrent la lointaine province du nord-ouest de la Zambie. Il est peu probable que ces apiculteurs utilisent des antibiotiques pour leur apiculture. Le miel est récolté à partir de ruches de style local, faites dans des cylindres d'écorce et placées en hauteur dans les arbres de la zone boisée de Miombo. Aucune maladie des abeilles n'y est connue et les apiculteurs n'ont ni les ressources, ni les possibilités ni la nécessité d'utiliser des antibiotiques lorsqu'ils exploitent les abeilles.

Comment est-il donc possible que le miel contienne de la streptomycine? Est-il possible que ce soit un élément du miel, transporté dans la ruche par les abeilles butineuses? La streptomycine est produite par des bactéries qui appartiennent au genre *Streptomyces*: ces bactéries sont courantes et répandues. On a découvert des Streptomyces dans des échantillons ramassés dans la forêt Miombo, dans des endroits que fréquentent les abeilles, comme les arbres vides, les cuvettes à eau et l'humus.

Ces indications qui permettent de supposer que la streptomycine peut être produite naturellement, ont des implications sur la législation du miel, le commerce international du miel et la compréhension de la biologie de l'abeille et du rôle thérapeutique du miel.

24 Bradbear *et al*, 2004.

La recherche a montré que les fourmis et les Streptomycetes ont une relation très évoluée: certaines fourmis-parasols ont des taches blanches sur leur corps – ces taches sont des colonies de l'espèce *Streptomyces* qui produisent un antibiotique qui protège les sources alimentaires des fourmis contre d'autres agents pathogènes. Se pourrait-il que les abeilles aient élaboré une manière d'exploiter les bénéfices de la streptomycine antibiotique?

Il a donc été nécessaire de faire des recherches pour approfondir cette découverte surprenante et fournir des données scientifiques sur la streptomycine et ses origines. Bees *for* Development travaille avec l'Université de Warwick pour démontrer l'origine génétique de la streptomycine dans le miel de la Zambie.

LE MIEL RÉDUIT LES RÉACTIONS ALLERGIQUES

Comme cela a été signalé dans le Chapitre 11, les apiculteurs savent depuis longtemps qu'il existe des clients locaux qui aiment acheter du miel local, non filtré, car ils pensent qu'en consommant régulièrement du miel qui contient du pollen, ils pourront réduire leurs réactions allergiques (rhume des foins) à ces pollens. Des recherches récentes sur les allergies semblent confirmer cette croyance.

LA CIRE D'ABEILLE

Autrefois, la cire d'abeille était utilisée en médecine, principalement pour transporter d'autres ingrédients, sous forme d'onguents et de cataplasmes. De nos jours, la cire d'abeille est abondamment utilisée par les industries pharmaceutiques et cosmétiques pour produire des onguents, des crèmes pour la peau et des pilules. Dans le cadre de la médecine alternative, la cire d'abeille sert à plusieurs médicaments. Certains affirment qu'elle possède des propriétés antibiotiques et qu'elle peut servir à traiter l'arthrite et les inflammations nasales.

LE POLLEN

Le pollen est certainement très important pour la nutrition des abeilles, et certains retiennent que la valeur nutritionnelle du pollen en fait un des aliments les plus complets de la nature. Il possède sans aucun doute tous les bons ingrédients, avec 30 pour cent de protéines et tous les aminoacides nécessaires à la nourriture de l'homme, un éventail complet de vitamines et de minéraux, des oligoéléments, des précurseurs d'hormones, des glucides, des acides gras. Il est possible que le pollen fournisse les oligoéléments qui complètent les déficiences alimentaires. Ceux qui 'croient' au pollen affirment qu'il donne de l'énergie, lutte contre l'épuisement et la dépression et permet de résister aux rhumes et aux grippes.

En apithérapie, les médecins préfèrent un pollen aussi frais que possible: il paraît que le pollen séché et stocké pendant quelque temps a une valeur thérapeutique moindre.

PROPOLIS

Comme il est décrit dans le Chapitre 11, la propolis contient des gommes et des résines que les abeilles collectent des plantes. Très souvent , il s'agit de la réaction des plantes à une attaque ou de leur protection contre les prédateurs et les agents pathogènes. C'est pourquoi il n'est pas étonnant que la propolis aie des propriétés antifongiques, anti-inflammatoires et antibactériennes. La propolis est spécialement appréciée comme remède contre le mal aux dents et est vendue dans les dentifrices et les chewing gum. Il est possible qu'elle agisse en tant qu'inhibiteur de l'enzyme glucosyltransférase de la bactérie *Streptococcus mutans*. Cette bactérie produit dans la bouche de l'acide lactique qui entame l'émail des dents.

LA GELÉE ROYALE

Les ouvrières et les reines commencent leur vie dans des œufs identiques pondus par une reine parente. Un œuf se développe et transforme en ouvrière ou en reine selon son alimentation. Les larves de la reine mère sont nourries de quantités copieuses de gelée royale, et il en résulte que la reine mère adulte diffère beaucoup de l'ouvrière adulte: seule la reine est fertile, s'accouplera et pondra de façon très prolifique. Elle vivra bien plus longtemps que ses sœurs ouvrières. La gelée royale est donc un aliment puissant pour le développement des abeilles. Certains attribuent à la gelée royale des pouvoirs remarquables pour les êtres humains et les animaux. Cependant, les opinions varient et d'autres personnes affirment qu'il n'y a pas de preuves scientifiques. Il est certain que la gelée royale est une source concentrée de nombreux nutriments, de vitamines B, de vitamines A, C, D et d'acides gras essentiels.

LA THÉRAPIE PAR LE VENIN D'ABEILLE

Cette thérapie emploie des abeilles vivantes appliquées directement sur le corps du patient. Hippocrate parlait de l'utilisation médicale du venin d'abeille, et encore de nos jours, de nombreux apiculteurs croient que les piqûres d'abeilles permettent de traiter la polyarthrite rhumatoïde: on dit souvent que les apiculteurs souffrent rarement de cette maladie. Ce ne sont cependant que des observations anecdotiques sans vérification plus approfondie. Malgré l'absence de confirmation scientifique relative à la vertu thérapeutique des piqûres d'abeilles pour soigner les maladies chroniques et incurables, certaines personnes qui souffrent de sclérose multiple et de polyarthrite rhumatoïde sont convaincues que cette méthode les aide. Certains affirment également que la thérapie par le venin soulage la douleur des blessures au tendon, des blessures causées par des tensions répétées et des blessures musculaires. Le venin d'abeille (récolté selon la description du Chapitre 11) est maintenant commercialisé en capsules, permettant ainsi au patient de disposer d'une thérapie au venin sans être piqué par des abeilles.

Les effets positifs des piqûres d'abeilles pourraient peut-être dus au fait qu'elles constituent une forme d'acuponcture. En effet, certains médecins chinois combinent les deux sciences en api-acuponcture. Il est bien connu que l'acuponcture est une technique utile pour soulager la douleur: il semblerait que les aiguilles stimulent les voies nerveuses qui libèrent des endorphines, substances opioïdes qui soulagent la douleur. Il se pourrait qu'une piqûre d'abeille stimule la production d'endorphines de la même manière qu'une aiguille d'acuponcture.

Le venin est une mixture de protéines et d'acides aminés, d'enzymes, de sucres et de lipides. Un polypeptide, la mélittine est un élément important de venin qui a l'effet chez l'être humain de stimuler la corticosurrénale (une partie de la glande médullosurrénale) afin qu'elle libère du cortisol, une hormone associée à la réduction des inflammations et à la cicatrisation. Ce qui pourrait expliquer en partie la capacité du venin à soulager les inflammations.

13. PRODUITS À VALEUR AJOUTÉE

AUGMENTATION DE LA VALEUR

On ajoute de la valeur lorsqu'une entreprise enrichit un produit ou un service avant d'offrir le produit aux clients. Dans le cas de produits dérivés des abeilles, leur valeur augmente si le produit de base, comme le miel ou la cire d'abeille, est modifié, transformé ou enrichi pour en augmenter la valeur. Ils entrent dans un groupe de produits secondaires dont la valeur nette est supérieure, de telle sorte que chaque unité du produit peut être vendue à un prix supérieur permettant ainsi un rendement supérieur. Supposons, par exemple que 0,5 kg de miel se vende à 5 $EU. Cependant, il suffit que quelques grammes de miel (qui ne valent que quelques centimes de ces 5 $EU), soient mélangés avec d'autres ingrédients – qui pris séparément ne valent que quelques centimes chacun – pour créer un produit de beauté au parfum agréable qui, s'il est joliment emballé et bien commercialisé, puisse être aussi vendu à 5 $EU. Le prix de vente de chaque gramme de miel a beaucoup augmenté: de la valeur a été ajoutée.

Raisons pour créer des produits à valeur ajoutée

- Augmenter les ventes en diversifiant les produits.
- Stabiliser les revenus en permettant de créer des revenus durant les contre-saisons.
- Augmenter la rentabilité de l'apiculture.
- Permettre aux autres groupes ou secteurs de créer des revenus à partir des produits des abeilles.
- Fournir un débouché pour d'autres talents créatifs.
- Utiliser les produits en excès.

AUGMENTER LES PROFITS EN MULTIPLIANT LA DIVERSITÉ DES PRODUITS

Les produits à valeur ajoutée permettent à l'apiculteur d'augmenter ses ventes en diversifiant ses produits et à augmenter et stabiliser ses revenus. La diversification des produits consiste à offrir une gamme de produits qui sont tous différents les uns des autres, à satisfaire les besoins de différents secteurs du marché et à produire des marchandises différentes de celles des concurrents. Le produit physique ne doit pas nécessairement changer: il suffit de modifier l'emballage ou la publicité. Cependant, on peut modifier légèrement le produit pour créer une différence.

L'objectif de cette stratégie est d'élaborer un positionnement qui apparaîtra différent aux yeux des clients. Si le marché que vous ciblez considère que votre produit est différent de celui de vos concurrents, vous aurez plus de flexibilité pour vendre toute une série de produits. Une bonne stratégie de différentiation de vos produits leur permettra de devenir concurrentiels non plus en raison de leur prix mais plutôt sur la base des caractéristiques de ces produits, de la stratégie de distribution ou les variables promotionnelles.

Il est nécessaire d'élaborer de nouveaux produits pour les différentier. Pour découvrir quels produits pourraient avoir du succès, parlez à vos clients ou à ceux qui pourraient le devenir: ce sont les meilleures sources d'information si le produit est destiné à de nouveaux marchés. Parlez également aux clients de vos concurrents: ce sont de bonnes sources d'information sur les points forts des produits de votre concurrent et sur les raisons pour lesquelles ils n'achètent pas vos produits. Les clients chefs de file sont les utilisateurs les plus avancés du produit et adaptent un produit qui existe déjà à leurs propres besoins. L'objectif est de comprendre pourquoi ils décident d'acheter et comment leurs besoins particuliers sont satisfaits. Il est possible que les clients utilisent déjà du miel pour faire un autre produit secondaire: dans ce cas, l'apiculteur devrait commencer à produire ce produit secondaire, préparé à l'avance pour ces clients et sans doute pour d'autres consommateurs.

Créer des produits à vendre aux touristes

Dans certaines régions des pays en développement, les apiculteurs ont de nombreuses possibilités de vendre leurs produits aux touristes. Les touristes ne veulent pas ramener un pot de miel – qui est relativement lourd et qui, s'il se casse, crée d'autres problèmes! Les apiculteurs doivent donc trouver d'autres moyens pour attirer les dollars du touriste, en vendant des produits qui ne soient pas uniquement des pots de miel. Il est possible de présenter le miel en petits volumes, attirants et incassables, ou bien en vendant des bougies ou des pommades pour la peau.

Stabiliser les revenus

La fabrication de produits secondaires – en particulier les produits faits à partir de la cire d'abeille, est possible avec du temps à disposition, et peut aider à corriger les fléchissements des revenus des apiculteurs. Une gamme plus vaste de compétences pour fabriquer des produits secondaires permet de stabiliser les revenus et d'augmenter la résilience des moyens d'existence des populations. Les mois hors saison créent des problèmes aux apiculteurs qui dépendent du commerce direct.

Permettre le contrôle des prix

Si le producteur, peut comme dans le cas de toute matière première, augmenter sa valeur, il a beaucoup plus de contrôle sur les prix et les choix des débouchés pour les ventes, car ses produits ne sont plus aussi facilement comparables à ceux de ses concurrents.

CRÉER DES EMPLOIS POUR LES AUTRES SECTEURS

De nombreux apiculteurs considèrent que la création de produits à valeur ajoutée fournit un débouché créatif qui donne la possibilité à un autre membre de la famille ou à une autre personne de participer à l'activité commerciale. On peut faire preuve de créativité pour produire des étiquetages et des emballages de qualité tout en créant de nouveaux produits séduisants. La fabrication de produits à valeur ajoutée permet, à partir de l'apiculture, de créer des revenus dans de nombreux secteurs – les cuisiniers peuvent créer des produits alimentaires à partir du miel, les produits de beauté contiennent de la cire d'abeille et/ou du miel, les personnes habiles peuvent fabriquer des bougies simples et fonctionnelles ou tout autre objet en cire, les charpentiers peuvent créer des petites boîtes pour emballer les petits pots de miel. Les techniques traditionnelles d'utilisation de la cire comme le batik et la fonte en cire perdue sont décrites ci-dessous.

FAÇON D'UTILISER LA PRODUCTION EN EXCÉDENT

Les fruits mûrissent souvent au même moment et peuvent être perdus s'ils ne peuvent être utilisés d'une manière ou d'une autre. Certains apiculteurs ont élaboré d'excellentes façons d'incorporer des fruits au miel pour créer des produits à valeur ajoutée et utiliser les fruits qui ne sont pas de première qualité. Dans notre culture actuelle basée sur l'apparence, la concurrence et les supermarchés, les fruits qui ne sont pas parfaits sont souvent rejetés. Les agriculteurs qui vendent des fruits aux marchés ou aux restaurants qui se spécialisent dans les produits d'excellente qualité et de production biologique, savent que les fruits et les légumes doivent être parfaits. Cependant, de nombreux fruits qui présentent de petites imperfections sans importance pour la qualité du fruit, n'ont pas une assez bonne apparence pour être vendus. Utiliser ces fruits pour ajouter de la valeur au miel et aux fruits permet d'éviter de jeter ces produits et de créer des revenus. Les fruits doivent être séchés jusqu'à ce que leur teneur en eau soit aussi réduite que possible avant de les mélanger au miel. Mais ils doivent conserver leur mollesse. Les fruits peuvent être unis au miel, entiers ou en morceaux. Mais si leur teneur en jus est trop élevée, ils introduiront trop d'eau dans le miel et le feront fermenter. La pasteurisation des fruits et du miel améliorera l'hygiène et les possibilités de conservation et réduira le risque de fermentation, mais pourra en revanche nuire au goût.

COÛTS DE MISE EN PLACE DE COMMERCES À VALEUR AJOUTÉE

Les très petits producteurs peuvent utiliser le matériel qu'ils possèdent chez eux. Mais si leur commerce est couronné de succès, les producteurs de moyenne envergure, peuvent avoir du mal à se procurer du matériel dont l'échelle est appropriée. Une grande partie des coûts additionnels s'ajouteront aux frais d'exploitation normaux. Cependant, il y aura inévitablement de nouvelles dépenses. Dans les pays où la sécurité des consommateurs, les normes des produits, les conditions sanitaires et phytosanitaires et les systèmes de contrôle de qualité (HACCP, méthode et principes de gestion de la sécurité sanitaire des aliments) sont appliqués, il faudra installer des cuisines conformes aux normes du gouvernement pour la préparation et le nettoyage de l'alimentation, ce qui engendrera une augmentation de la première mise de fonds. Par ailleurs, d'autres coûts additionnels, tels que la location de bâtiments, l'assurance et les frais d'accès aux marchés sont à prévoir. Les réglementations gouvernementales détermineront si l'apiculteur peut ou doit élargir son activité pour y inclure des produits à valeur ajoutée.

PRODUITS À VALEUR AJOUTÉE

Comme dans le cas de l'apiculture, la production du produit est l'aspect le plus facile du problème. Il est par contre difficile de pénétrer et de conserver les bons marchés. Le marketing est coûteux en termes d'efforts, de temps et de matériel. Le design qui exige du temps et de l'argent est cependant une composante essentielle de la stratégie de marketing.

Un bon logo est important, et il est nécessaire d'y apporter des petites modifications fréquemment pour en maintenir la fraîcheur. Chaque fois qu'un apiculteur modifie un aspect de ses produits ou en crée de nouveaux, il doit réélaborer son concept graphique. Ainsi, lorsque les produits sont diversifiés en introduisant des pots de miel de tailles différentes, leurs étiquettes devront être retravaillées afin de les adapter aux nouvelles proportions. Les efforts de marketing exigent beaucoup de temps, d'énergie et de travail. Les apiculteurs établissent souvent des relations personnelles avec leurs clients qui ont tendance à leur être fidèles. Cependant, dans un marché libre, ils doivent affronter la concurrence des entreprises commerciales qui semblent anonymes. Les apiculteurs doivent s'imposer sur le marché et avoir une gestion proactive en expliquant exactement quels sont les arbres et les régions d'où provient le miel qui est produit par leurs abeilles, comment ils le récoltent et pourquoi il est meilleur que le sucre, la confiture ou tout autre produit qui pourrait être plus économique. Qu'il organise des séances de dégustation de miels, de témoignage de la clientèle ou qu'il offre des photos, l'apiculteur doit faire attention à ce qui fonctionne et le répéter!

Mettre un prix aux produits à valeur ajoutée

Les apiculteurs peuvent déterminer le prix de leurs produits à valeur ajoutée après avoir expérimenté et analysé l'ensemble du marché. Les personnes connaissent instinctivement la valeur de leur produit et ils se servent de cette information pour fixer leurs prix. Un produit artisanal, à valeur ajoutée, coûtera plus cher que son équivalent vendu au supermarché, et les personnes savent que la qualité vaut bien quelques dollars de plus. Connaître sa clientèle, permet en partie de fixer les coûts. Les associations d'apiculteurs de nombreux pays savent que leur rôle principal consiste à éduquer les consommateurs. Le grand public doit être informé de la valeur environnementale des abeilles et de l'apiculture et que le miel est une denrée très spéciale, un produit local qui ne peut être comparé aux autres produits présentés dans les supermarchés.

UTILISATION DU MIEL DANS DES PRODUITS À VALEUR AJOUTÉE

Les paragraphes suivants fournissent des exemples de nombreux produits qui peuvent être faits en y incorporant du miel. Il existe de nombreux livres excellents qui fournissent des recettes avec du miel: voir ci-dessous et Chapitre 16.

Le miel dans les aliments préparés

Le miel peut être utilisé à la place du sucre (Saccharose) dans pratiquement toutes les recettes. Sa teneur élevée en fructose permet d'utiliser moins de miel pour obtenir la douceur désirée. Le goût du miel est le mieux préservé dans les aliments qui ne sont pas chauffés comme les vinaigrettes, les sauces et les glaces.

Le miel dans les aliments cuits au four

Il existe de nombreuses vieilles recettes de cakes au miel. De nos jours, les plus connus sont les cakes 'maison de pain d'épices' d'Europe centrale, le pain d'épices (France), le lebkuchen (Allemagne et Suisse), le Couques de Dinant (Belgique), le baler Leckerli (Suisse), le backlava (Grèce et Turquie), etc.

La capacité du miel à conserver l'humidité, permet de mieux conserver les produits de boulangerie et (selon le miel utilisé), leur confère une belle couleur et améliore leur saveur. Il est conseillé de diminuer légèrement les températures de cuisson pour conserver la saveur du miel et éviter que la pâtisserie ne brunisse trop.

Le miel dans les sucreries

Un mets ancien qui est encore populaire de nos jours est la sucrerie qui contient des noix, du miel, des fruits secs et du blanc d'œuf. Les variations sur ces thèmes sont le halvah (Turquie et Grèce), le nougat (France), le pasteli (Grèce), le torrone (Italie) et le turròn (Espagne).

Le miel et les boissons alcoolisées

Il existe dans le monde de nombreuses boissons à base de miel. La bière de miel est sans doute la plus courante.

ÉTUDE DE CAS 10 – COMMENT FABRIQUER DE LA BIÈRE DE MIEL ZAMBIENNE

Bob Malichi, produits dérivés du miel du nord-ouest, Kabompo, Zambie

De quoi avez-vous besoin: Une calebasse (gourde) ou tout autre récipient: (une calebasse accélère la fermentation).

Ingrédients (les portions sont mesurées au poids)
0,5 portion de maïs ou de millet germé
0,5 portion de rayon à couvain écrasé
Une portion de miel en rayon ou de miel liquide
4 portions d'eau

Méthode de fabrication
Écraser délicatement le maïs germé et le verser dans la calebasse.
On peut aussi utiliser du brassin de brasseur, bien que la fermentation en soit lente et nécessite plus de temps. Certaines personnes utilisent du gruau de maïs.
Ajouter un peu de rayon à couvain écrasé, ou du lait d'abeille ou encore de la gelée royale.
Ajouter une portion d'eau.
Laisser reposer une nuit dans un endroit chaud pour activer le processus de fermentation.
Puis ajouter 4 portions d'eau chaude.
1 portion de miel en rayon operculé (écrasé)

Placer la calebasse et son contenu dans un endroit chaud.
La fermentation devrait commencer au bout de deux heures. Vous saurez que le liquide fermente lorsque des bulles remonteront rapidement hors de la calebasse. Le mélange doit avoir l'air de bouillir.

N.B. La première et la seconde cuvée de bière de miel sont plus lentes à fermenter étant donné que le levain ou l'inoculant (mais germé/rayon à couvain) est en train de se constituer. Réutiliser la calebasse et le levain permettra une fermentation beaucoup plus rapide.

Il faut environ 12 heures pour obtenir le premier brassin de bière de miel. Le second brassin prendra environ 10 heures. Continuer à préparer de la bière de miel dans la même calebasse réduira le temps de fermentation à 8-6 heures. Le levain ne peut être remplacé qu'au bout de trois mois d'utilisation continue de la calebasse. Vous pouvez aussi ajouter du levain lorsque la fermentation ralentit.

Noter que:
Les mélanges doivent être effectués en suivant les proportions correctes qui sont indiquées ci-dessus.
L'utilisation d'une calebasse vous assure 90 pour cent de bons résultats.
Trop de couvain peut causer de l'acidité et de la farine dans la bière.
Trop de maïs germé peut rendre la bière amère et imbuvable.
L'utilisation de seaux ordinaires prolonge la fermentation qui peut durer des jours et même des semaines, et il n'est pas certain que vous obteniez de bons résultats.
Trop de miel dans le mélange peut ralentir la fermentation et rendre le brassin amère ou trop sucré pendant plusieurs jours.

Trop d'eau rend la bière très amère et de plus vous fera grincer des dents.
L'eau du mélange doit être tiède.
Une eau trop chaude abîmera le bouillon, empêchera la fermentation et rendra le brassin amère.
Une eau trop froide pour le mélange, ralentit la fermentation et rendra la bière de miel imbuvable.

La bière de miel est utilisée ou bue

- Pendant les cérémonies d'initiation lorsque les enfants atteignent la maturité.
- À l'occasion des cérémonies traditionnelles des chefs.
- Comme paiement en nature pour des travaux dans les champs.
- Lors d'un long voyage.
- Après une journée de travail

Certaines personnes se couchent tôt et commencent à boire de la bière de miel à 3.00 h du matin et sont prêtes à 6.00 h du matin à affronter des activités physiques ou manuelles.
La bière de miel ne peut être stockée plus de 48 heures.
Il est conseillable de ne pas aller récolter du miel après avoir bu de la bière de miel. Certaines communautés locales affirment que l'odeur de bière de miel dégagée par votre bouche peut irriter les abeilles à un tel point qu'elles attaquent l'intrus aussitôt.
Les femmes sont les vendeuses et les brasseuses de miel de bière les plus connues à Kabombo, Zambie.

Tej

En Éthiopie, le miel n'est pas transformé en bière, mais en Tej qui est un vin de bière. Le Tej, qui est une boisson très importante de la vie culturelle éthiopienne, est servi aux réunions traditionnelles et à l'occasion de cérémonies religieuses spéciales. Le Tej ne contient pas nécessairement de l'alcool – on le boit souvent avant que le brassin n'ait commencé à fermenter, lorsqu'il a encore un fort goût de levure. Cette boisson appelée *briz* est appréciée des enfants et acceptée par les musulmans, car elle ne contient pas d'alcool.

Le Tej est fabriqué dans d'immenses tonneaux de bois qui sont nettoyés et récurés avec des feuilles spéciales. Le tonneau est ensuite rempli d'une portion de miel et de cinq portions d'eau. Le tonneau recouvert d'une toile propre est laissé à reposer pendant quelques jours: la fermentation commence. Puis des feuilles très spéciales sont ajoutées: les feuilles *gesho*, les feuilles du *Rhamnus prinoides*, qui ont été hachées et bouillies. Environ cinq kilos de ces feuilles bouillies sont ajoutées à chaque tonneau. Après avoir ajouté les feuilles gesho, les sucres du miel sont transformés en alcool et le Tej prend sa saveur sèche et amère qui le distingue. Finalement, juste avant de servir, un demi seau de miel y est versé pour sucrer le brassin final.

Le Tej est servi dans des verres spéciaux appelés *birrile*. Ils ressemblent à de petits vases en verre dont la base est bulbeuse et le col étroit. On boit le Tej en tenant le *birrile* avec délicatesse entre le pouce et les deux premiers doigts. Le Tej a bon goût et ressemble un peu à de l'hydromel trouble et au goût prononcé. La qualité et la quantité de Tej servi lors d'un mariage ou à l'occasion de toute autre célébration sont directement liées à la fortune de l'hôte. Evelyn Waugh (1931) raconte: « Le Tej de l'Empereur est une

boisson bien différente, transparente, légèrement brune, lourde, riche et sèche. Après le déjeuner, on nous servit un peu de liqueur distillée à partir de cet alcool – un alcool de saveur délicate, à la puissance déconcertante ».

En Afrique, ce sont généralement les femmes qui brassent la bière, fabriquent le Tej et vendent ces produits. Aucune statistique ne décrit l'importance de ces activités, le volume de miel utilisé et le nombre de personnes qui gagnent de l'argent de cette manière. Les manuels d'apiculture considèrent souvent que le brassage de la bière est un 'gaspillage' du miel (le miel utilisé est souvent de très mauvaise qualité), cependant la fabrication de cette boisson crée sûrement des revenus importants.

La préparation de la bière à partir du miel ne se limite pas à l'Afrique bien évidemment. On en fait dans de nombreux pays, tout comme on fabrique des vins de miel et des spiritueux à base de miel. Le vin de miel s'appelle *mead* (en anglais) (*met* en allemand, *madh* en hindi, *mede* aux Pays-Bas, *mede* en gallois) et *metheglin* si l'on y ajoute des herbes.

Le miel dans les médicaments

Le Chapitre 12 sur l'apithérapie explique pourquoi le miel est utilisé en médecine. Des milliers de tonnes de miel sont utilisées pour fabriquer des remèdes à base de miel pour les rhumes et la grippe ; mélangés avec de l'aspirine pour faire des boissons chaudes, dans des bonbons pour la toux et pour soigner la gueule de bois. Le miel est aussi utilisé pour panser les blessures, et le miel Manuka de Nouvelle-Zélande est un des exemples les plus récents de valeur ajoutée réussie: un miel qui est vendu dans un seul endroit et atteint des prix très élevés en raison de sa valeur médicinale.

Le miel dans les savons et les produits de beauté

Les nettoyants au miel, les crèmes pour les mains et pour le visage, ne sont que quelques exemples de produits à base de miel. L'utilisation de la cire d'abeille est décrite ci-dessous. L'eau de miel (quelques cuillerées de miel mélangées à de l'eau de pluie) est une vieille recette de rinçage des cheveux. De nos jours, on incorpore du miel à de nombreux shampoings et savons.

UTILISATION DE LA CIRE D'ABEILLE DANS LES PRODUITS À VALEUR AJOUTÉE

La cire d'abeille dans les produits de beauté, les savons et les pommades

La cire d'abeille de qualité supérieure peut être utilisée pour faire du savon de qualité, des shampoings, des pommades pour la peau et des produits de beauté. Utilisée ainsi, la cire d'abeille d'une seule colonie peut produire plus de revenus que tout le miel récolté dans cette même ruche. Pour que ces produits à valeur ajoutée aient du succès, il faut que leur emballage soit absolument propre, soignés et attractifs.

Méthode de base pour fabriquer de la crème pour la peau

Faire fondre un morceau de cire propre dans un petit récipient propre qui flotte à l'intérieur d'une casserole avec de l'eau. Mélanger la cire fondue avec de l'huile d'amande, de l'huile d'arachide ou de l'huile comestible chaude. Une tasse de cire d'abeille doit être mélangée à trois tasses d'huile. Pour une pommade plus douce, ajouter de l'huile et employer plus de cire pour la rendre plus solide. Ajouter quelques gouttes d'huile de rose, d'huile de géranium, ou de tout autre parfum, ou de menthol pour parfumer la pommade, et mélanger le tout. Lorsque le mélange est encore chaud et liquide, le verser dans des petits pots, des boîtes à pellicules photographiques de 35 mm, ou dans tout autre petit récipient disponible. Le prix dépend partiellement de l'apparence extérieure du produit sur le marché. Plus le récipient aura une belle présentation, plus le prix pourra être élevé. Placer les couvercles sur les récipients

et les laisser refroidir. Ne jamais toucher la surface de la pommade une fois qu'elle a durci. Faites des essais avec plusieurs types d'huiles, différents parfums, différentes couleurs. Les femmes aiment les parfums fleuris et sucrés. Pour les hommes, les pommades peuvent être plus épicées avec du menthol, de la mélisse ou du bois de santal.

Batik

Le batik est une technique de teinture traditionnelle pratiquée dans de nombreux pays en développement qui permet de créer des motifs ou des dessins sur du tissu en recouvrant certaines parties du tissu de cire avant de la plonger dans la teinture.

Fonte à la cire perdue

Cette méthode séculaire sert à fabriquer de la bijouterie en métal, des ornements ou des petits objets. Elle a été utilisée par les artisans des grandes civilisations de la Mésopotamie, de l'Afrique, de la Chine et de la Grèce. La fonte à la cire perdue est un processus qui permet de couler du métal pour obtenir des objets creux ou pleins. Le sculpteur produit un modèle en plâtre ou en argile qui est ensuite recouvert de cire. Ce modèle est ensuite recouvert de plâtre ou d'un moule en argile qui possède un trou ou une conduite d'évacuation. Lorsque la cire est chauffée, elle fond et le moule perd la cire qui s'écoule du trou ou de la conduite d'évacuation. Du métal en fusion est alors versé dans l'espace qui était occupé par la cire. Lorsque l'objet refroidit, le sculpteur casse le moule, enlève le noyau de plâtre s'il existe et polit enfin le métal. La méthode de la cire perdue a l'avantage de faciliter le moulage d'une sculpture aux formes élaborées et complexes.

Les bougies de cire

Avant de commencer à produire des bougies, essayer de savoir s'il n'est pas plus rentable d'utiliser la cire pour produire des pommades ou tout autre produit plus coûteux. Le prix local de bougies à la paraffine est souvent très bas, et vous risquez de gâcher votre cire si vous devez brader vos bougies.

Il existe trois types de bougies: moulées, trempées ou roulées. Vous pouvez acheter des moules en silicone coûteux qui vous permettront de faire des bougies de plusieurs tailles, formes et motifs et qui vous permettront d'en demander un bon prix. Si les bougies doivent être produites dans un village sans matériel, la méthode la plus simple est celle des bougies 'trempées'. Il faut pour cela, tremper plusieurs fois quelques ficelles de coton dans un récipient rempli de cire fondue. La cire doit refroidir sur la mèche avant d'être de nouveau plongée dans la cire. Cette action est répétée jusqu'à obtention de l'épaisseur désirée. On peut aussi placer la mèche au centre d'un moule dans lequel on verse de la cire. Une tige de papaye ou un morceau de bambou peuvent servir de moule. La mèche est fixée au moyen de quelques petits bâtonnets. Lorsque la cire s'est solidifiée, on peut ouvrir le moule. La bougie peut alors être utilisée. La méthode la plus rapide de produire des bougies est de verser de la cire fondue sur une plaque en métal qui a été passée à l'eau savonneuse. Vous obtiendrez alors une fine couche de cire qui se sera immédiatement refroidie et que vous pourrez détacher facilement à cause du savon. La couche de cire peut être enroulée autour de la mèche qui peut être en ficelle de coton ou en morceau de tissu de coton. Vous pouvez aussi utiliser du nylon. L'épaisseur de la mèche est importante: elle détermine la vitesse à laquelle la bougie se consumera, et la quantité de lumière produite. Il faut utiliser des mèches correctement faites dont le diamètre correspond à la bougie. Les bougies en cire d'abeille ne produisent pas autant de fumée que les autres bougies et dégagent lorsqu'elles brûlent, un meilleur parfum pour lequel certaines personnes sont prêtes à payer un prix plus élevé. Pour ceux qui apprécient la beauté et l'odeur des bougies à la cire d'abeille, allumer une bougie à la paraffine peut équivaloir à brûler un vieux pneu dans une maison!

Cirage à la cire d'abeille

C'est la meilleure cire pour n'importe quel bois. La recette la plus simple consiste à mélanger de la cire d'abeille à un solvant approprié, comme la térébenthine ou le white spirit. Les proportions sont les suivantes: 200 grammes de cire d'abeille avec 0,5 litre de solvant. Les proportions peuvent varier selon la consistance désirée. Si vous utilisez moins de solvant, le mélange sera plus pâteux que liquide. Il faut chauffer avec attention le solvant et la cire d'abeille dans des récipients séparés jusqu'à ce que la cire d'abeille ait fondu. Lorsque les deux liquides seront à la même température, verser le solvant sur la cire d'abeille et bien mélanger. Verser dans des bocaux en verre ou des boîtes de conserve.

La cire Carnauba (produite par les feuilles du palmier nain *Copernica prunifera*) est un ingrédient excellent pour le cirage et élimine le côté poisseux de la cire d'abeille. La cire Carnauba a un point de fusion élevé (83-85 °C), elle durcit la cire et permet d'obtenir un fini très brillant. Si vous pouvez vous procurer cette cire, remplacez 50 gr de cire d'abeille de la recette décrite ci-dessus par de la cire Carnauba.

UTILISATION DE LA PROPOLIS DANS LES PRODUITS À VALEUR AJOUTÉE

Teinture de propolis

Recueillir des morceaux de propolis: assurez-vous que la propolis est pure. La mélanger à un volume équivalent d'alcool à 100 pour cent (vodka ou alcool à base de grain). Verser dans un récipient allant au four, muni d'un couvercle, et chauffer très lentement le four. La température ne doit pas dépasser les 8 °C et vous devez secouer le récipient toutes les 15 mn jusqu'à ce que la propolis soit dissoute. Lorsqu'elle est dissoute, laissez refroidir le mélange, filtrez et mettre en bouteille – le meilleur récipient pour la propolis est un flacon compte-gouttes au verre sombre. Ce genre de flacon permet d'appliquer une ou deux gouttes de teinture sur les petites blessures de la peau.

La crème à la propolis

Au lieu de la teinture, vous pouvez préparer une crème médicale et calmante en mélangeant délicatement une portion de cire d'abeille, quatre portions de paraffine liquide, une portion de grains de propolis et une portion de miel. Mélanger tous les éléments et les faire fondre pour les incorporer les uns aux autres, et continuer à mélanger jusqu'à ce que la crème durcisse et refroidisse.

Autres informations

Il existe de nombreux livres avec des recettes qui utilisent les différents produits des abeilles[25].

25 Les deux meilleurs ouvrages sont: Krell, R. 1996. Value-added products from beekeeping, FAO agricultural services Bulletin No. 124, FAO Rome. Ce texte est également disponible sur l'Internet à: http://www.fao.org/docrep/w0076e/w0076e00.htm. Ce livre fournit des centaines de recettes qui incorporent tous les produits des abeilles. Vous pouvez l'obtenir gratuitement sur Internet. Il est vivement recommandé car c'est une source de recettes, références et informations. Vous pouvez consulter également White, E.C. (1993). Il présente de très bonnes formules à la page 120 qui ne sont pas simplement des recettes de cuisine mais permettent de fabriquer des bougies, de l'hydromel, du vinaigre, etc. et autres produits dont on imagine difficilement qu'ils peuvent contenir des produits issus des abeilles: après-rasage, mascara, décapant pour peinture et pâte à maquiller pour le théâtre.

14. VENTE DU MIEL ET COMMERCE INTERNATIONAL

COMMERCIALISATION DU MIEL AU NIVEAU LOCAL

Le marché mondial du miel n'est pas forcément facile à pénétrer. Pour cela, les exportateurs doivent connaître les nouvelles réglementations et les respecter. Les apiculteurs courent en fait de moindres risques si leur miel n'est pas destiné à l'exportation vers un pays étranger: s'ils peuvent vendre directement aux consommateurs, ils pourront alors obtenir un bon prix et sans grande difficulté. On attribue souvent (mais pas toujours) au miel frais local une plus grande valeur qu'au miel importé et de nombreux apiculteurs vendent leurs produits directement aux consommateurs. Le miel est souvent utilisé comme un produit de base qui est troqué dans les villages, en particulier dans les zones isolées et il peut même devenir un produit de base de grande importance dans les régions isolées par la guerre ou les embargos.

Emballage

Les apiculteurs vendent leur miel dans les villages et les marchés urbains dans tout type de récipient qu'ils ont pu se procurer. Lorsqu'ils disposent de peu de moyens, ils peuvent même utiliser des bouteilles vides. Les récipients utilisés pour vendre le miel doivent être légers et ne pas être coûteux et si possible transparents afin que le consommateur puisse voir le produit.

On utilise souvent des pots en verre pour vendre le miel alors qu'ils sont lourds, fragiles et ne peuvent pas être empilés les uns sur les autres une fois vidés. Les pots en plastique sont beaucoup plus légers et s'empilent bien mais il peut est difficile de s'en procurer dans de nombreux pays. Les bouchons à fermeture inviolable permettent de garantir que le miel n'a pas été ouvert sont utiles – un papier imprimé sera utilisé à cet effet. Le miel est avant tout conditionné dans des pots en verre de 450 ou 500 gr, chaque pays ayant ses propres normes pour commercialiser le miel. En Europe centrale et de l'Est, le miel est vendu dans des pots de 1 kg et dans les pays de la Caraïbe, dans des bouteilles de rhum. De petites quantités sont aussi vendues dans du papier aluminium ou récipient en plastique d'environ 25 gr, avant tout pour la restauration. C'est aussi un mode très populaire de vendre le miel aux personnes qui ne peuvent pas s'offrir des quantités plus importantes.

Transport du miel en grande quantité

Le miel vendu en grande quantité est souvent proposé dans des jerricanes de plastique ou des pots de 20 litres mais ils ne sont pas adaptés au miel du fait de leur encolure étroite. Les meilleures options pour conserver et transporter le miel sont des récipients en plastique empilables munis de bouchons hermétiques. Avec ces pots, les apiculteurs peuvent séparer le miel entre une première et seconde qualité au moment de la récolte et les utiliser lors des étapes de filtration et de transformation. Il n'est pas toujours facile de trouver des récipients adaptés mais on peut en acheter dans de nombreuses villes où ils sont largement utilisés par l'industrie alimentaire et la restauration.

Etiquetage

Le miel est un produit qui se vend en fonction de son apparence et de l'information donnée sur l'étiquette. C'est généralement toute l'information que le consommateur doit connaître pour se décider à acheter le produit. Par exemple, le consommateur doit savoir, juste en regardant le pot, si le produit est un miel authentique. Une étiquette attractive, qui informe et est efficace est primordial. C'est mieux de commercialiser le miel en indiquant son origine géographique exacte: cela donne au consommateur confiance dans le produit et il peut visualiser jusqu'à un certain point et s'identifier à un type de fleur ou une région.

Pour que le produit attire encore plus le consommateur, l'étiquette apposée sur le pot de miel doit donner les informations suivantes:

Ingrédients: Miel.
Source du miel par exemple: tournesols, mélange de fleurs, miel des forêts.
Le pays et la région où il a été produit.
Nom et adresse de l'apiculteur.
Poids du miel dans le pot.
Date du conditionnement (ou du code de l'apiculteur).

On sait que la représentation des abeilles ne pousse pas les consommateurs à acheter du miel: de nombreuses personnes ont en effet peur des insectes! Il est souvent préférable de fournir au consommateur davantage d'informations sur le produit. Par exemple, pour le miel en rayon, il est utile de rappeler à l'acheteur que le rayon entier comprend de la cire tout à fait comestible ou pour vendre du miel pressé, il est parfois nécessaire d'expliquer l'origine de la granulation, de nombreux consommateurs pensant sans doute que cela révèle l'adultération du miel par un ajout de sucre.

L'Union européenne et les autres marchés fixent la taille des inscriptions obligatoires sur les étiquettes des pots de miel. Cependant, les critères requis en matière d'emballage des pays importateurs n'affectent pas souvent les exportateurs, vu que ce sont normalement les importateurs qui sont chargés de l'emballage final.

Vente de miel en bord de route

Vendre du miel sur un stand placé en bord de route ou un marché peut comporter l'avantage de rester ouvert durant longtemps et d'être sur un site très fréquenté, sans les frais d'un magasin. Les bords de routes sont des endroits poussiéreux, les pots et les couvercles doivent donc être sommairement nettoyés chaque jour. Vu que le consommateur se déplace dans un véhicule, il pourra acheter du miel en grande quantité. Essayer donc d'offrir des pots de miel de 'taille familiale' de 2 ou 5 kg qui sont économiques.

ENCADRÉ 12
Conseils pour la commercialisation du miel

1. Un logo ou élément bien visible et attractif est essentiel. L'inscription doit être assez grosse et nette pour être lue d'un véhicule qui passe. La grandeur minimale des lettres est de 15 cm. Proposer un message simple: 'MIEL' ou 'MIEL A VENDRE'.
2. Le miel proposé à la vente doit toujours être de première qualité et pur, ne pas contenir de pattes d'abeilles, de morceaux de cire ni aucun autre contaminant.
3. Les pots de miel doivent être parfaitement propres. Ils ne doivent jamais être collants. Des pots poisseux attireront aussi les abeilles et les autres insectes ce qui découragera la majorité des consommateurs. Personne ne veut acheter du miel dans un pot collant ou poussiéreux.
4. Les acheteurs locaux peuvent devenir des clients réguliers s'ils connaissent et croient en la marque du produit qu'ils achètent. S'ils aiment le miel, ils reviendront pour en acheter davantage. Expliquer l'origine du miel, de quelles plantes il provient et comment il a été récolté donne aux consommateurs confiance en le produit. Ils seront heureux d'avoir déniché une source excellente de miel local! Insistez sur l'extrême fraîcheur du produit: l'acheteur a raison de vouloir acheter un produit qui vient d'être récolté.
5. Si possible offrez à la fois du miel liquide et granulé. Expliquer aux consommateurs la différence entre ces produits. Remplacer touts les pots en démonstration lorsque le miel commence à se granuler d'une manière irrégulière.
6. Améliorer les ventes en offrant différentes tailles et styles de conditionnement. Cependant, ne jamais compromettre la qualité de l'emballage.
7. Accorder de l'attention aux échantillons en démonstration. Les consommateurs auront davantage envie d'acheter du miel si vous exposez plusieurs piles de pots attractives à la place de quelques pots qui manquent de fraîcheur. Présentez toujours les pots de miel de façon à faire apparaître l'étiquette.
8. Présentez le miel avec d'autres produits. Vendez du miel avec, par exemple, une série de citrons et offrez avec la recette d'une limonade au miel. D'autres combinaisons de produits saisonniers et de recettes peuvent être proposées: miel et amandes, miel et oranges, miel et dates, miel et épices. Pensez-le plusieurs semaines à l'avance. Organisez des promotions selon la saison et les festivals culturels ou religieux.
9. N'oubliez pas les touristes. Le miel local peut constituer une idée de cadeau très appréciée. Une étiquette attirante est essentielle et doit expliquer l'origine du miel nature. Un pot original, fabriqué localement et rempli de miel peut être attractif même à un prix fort. Un bon produit peut proposer deux petits pots conditionnés ensemble dans un petit panier ou cageot en bois fabriqué localement. Les touristes préfèrent acheter des pots plus petits: ils ne veulent pas acheter de gros pots de miel trop lourds à ramener à la maison.
10. Si vous fournissez le marché local, assurez-vous que les magasins sont en permanence réapprovisionnés. Cela peut parfois signifier acheter du miel à un autre apiculteur local. Toutefois, ne négligez jamais l'authenticité, la qualité du produit ou sa présentation. Une fois qu'un produit à perdu sa réputation, il est souvent difficile de lui donner une nouvelle image

DIFFICULTÉS COMMERCIALES

Difficultés des apiculteurs individuels et des chasseurs de miel

Les apiculteurs et les chasseurs de miel qui vivent dans ou à proximité des forêts ou qui travaillent dans des zones éloignées de tout ou qui sont pauvres, ont du mal à trouver un marché pour écouler leurs produits. Ces difficultés sont, entre autres:

- Ils disposent de peu de récipients adaptés pour stocker, transporter et commercialiser le miel.
- Faible diversité des matériaux pour le conditionnement au détail.

- Manque de routes.
- Manque de transport.
- Manque de possibilités de communication.
- Manque de pouvoir de négociation.
- Manque de soutien organisationnel.
- Manque de formation et de conseils techniques ou mauvaise qualité des formations.
- Faible accès au marché.
- Manque de personnel correctement formé ou de matériel d'information.
- Faible prix des produits.
- Peu de rapport avec les autres producteurs.
- Peu de rapport avec les acheteurs potentiels.

Problèmes auxquels font face les vendeurs

A leur tour, les vendeurs qui travaillent dans le miel (ou la cire), trouvent qu'il est difficile d'acheter aux petits producteurs qui sont peu nombreux. Voici les difficultés que les vendeurs doivent affronter:

- Manque d'accès aux produits de qualité.
- Manque d'accès aux produits en quantité suffisante.
- Liens inéxistants entre les producteurs et les acheteurs.
- Manque d'accès ou non existence de sources de crédit.
- Faible diversité du matériel pour le conditionnement au détail.
- Niveaux d'exigence différents en terme de qualité des différents acheteurs.

Les revendeurs de miel en ville hésitent souvent à payer cash à la livraison: les apiculteurs qui fournissent du miel pour la vente au détail doivent attendre que leur miel soit vendu avant d'être payé. Cela explique pourquoi les apiculteurs vendent le miel quand ils le peuvent – même si le prix payé est faible, le paiement immédiat peut être primordial pour ceux qui disposent de peu de ressources.

DIFFICULTÉS DE L'INDUSTRIE

Pour les raisons évoquées dans les Chapitres 1 et 4, l'apiculture en tant que secteur tend à être mal organisée et à disposer de peu de pouvoir de pression. Dans les pays pauvres, les producteurs font partie des populations les plus isolées et les plus pauvres et le secteur de l'apiculture n'est pas facilement identifiable ou reconnaissable. En voici les causes et les conséquences:

- Manque de matériel de vulgarisation approprié.
- Manque d'informations appropriées sur la commercialisation des produits.
- Manque de formateurs capables et appropriés.
- Manque d'organisations fortes représentant les intérêts des apiculteurs.
- Faibles liens entre les producteurs et les acheteurs.
- Peu de coordination entre l'apiculture et les autres secteurs, y compris l'horticulture, la foresterie, la santé et l'environnement.
- Absence ou faible promotion des produits.
- Peu de pays en développement ont des politiques en faveur de l'apiculture protégeant l'industrie.
- Il n'existe aucun accord international sur les critères de sélection du miel.

Pour toutes ces raisons, les apiculteurs et les chasseurs de miel peuvent avoir intérêt à se regrouper ou à constituer des coopératives pour gagner davantage.

ORGANISATION DES CHASSEURS DE MIEL ET DES APICULTEURS POUR LA COMMERCIALISATION DES PRODUITS

Les apiculteurs qui travaillent seuls tendent à ne pas être bien payés pour leurs produits. Ils manquent de récipients adaptés pour récolter et transformer des produits de bonne qualité, et ont du mal à transporter ce miel sur les sites où se trouvent les commerçants. Cela exposent les apiculteurs individuels et les chasseurs de miel à vendre leurs produits à de faibles prix, offerts par les vendeurs qui disposent d'un mode de transport. Les apiculteurs et les chasseurs de miel qui travaillent dans des régions pauvres et des zones rurales isolées ont vraiment intérêt à adhérer à des projets qui améliorent les possibilités de commercialisation de leurs produits.

ORGANISER LA RÉCOLTE DES CENTRES DE MIEL

Ces centres sont des endroits où les apiculteurs peuvent apporter leurs produits afin d'être certains de trouver un marché pour les écouler. Lorsque des volumes significatifs de miel et de cire de bonne qualité sont disponibles à un endroit, les vendeurs seront intéressés de se déplacer dans des zones retirées s'ils sont assurés de pouvoir compter sur un certain volume et sur la qualité du produit à acheter. Les centres permettent de rassembler le miel et la cire collectés auprès des apiculteurs et d'organiser leur vente au niveau local, national ou même international. Les centres de collecte peuvent appartenir et être gérés par une coopérative, une ONG ou le secteur privé.

Les centres aident parfois les apiculteurs en leur fournissant des récipients en plastique muni d'un couvercle pour la récolte du miel et de la cire (qui restent la propriété du centre). Selon la superficie couverte, le centre peut avoir besoin d'organiser la récolte des seaux qui proviennent de sites de collecte spécifiques dans toute la zone. Cela signifie que le centre doit posséder ou louer des véhicules pour couvrir l'ensemble des sites de collecte. Selon les marchés intéressés par le miel et la cire, le centre peut réaliser d'autres transformations des produits, vendre à des revendeurs ou conditionner le miel pour la vente au détail. Les apiculteurs seront payés selon le poids et la qualité de leurs produits.

Les centres ont besoin de posséder des sites de stockage sûrs pour le miel et la cire, des seaux, de balance, de réfractomètres pour le miel, d'un équipement simple de transformation et de structures pour le transport et la communication. Les personnes qui gèrent les centres doivent être formées et compétentes: pour mesurer la qualité du miel, savoir manipuler le miel et la cire mais aussi embaucher du personnel durant les saisons d'achat du miel.

Les coopératives d'apiculteurs doivent respecter les réglementations. Miel et cire doivent être conformes pour être enregistrés dans les circuits internationaux du 'Commerce équitable'. Il est aussi possible de faire reconnaître le miel et la cire provenant de forêts de production biologique. Mais bien sûr, c'est seulement en se regroupant ou en constituant des coopératives que les apiculteurs peuvent bénéficier de tels avantages.

Les centres qui achètent le miel connaissent parfois des problèmes d'approvisionnement du fait qu'ils ne peuvent pas toujours acheter du miel et de la cire en quantité suffisante pour gagner de l'argent et poursuivre leurs activités. Durant certaines périodes, peu de miel et de cire sont produits ou d'autres acheteurs, offrent de meilleurs prix aux apiculteurs. Les apiculteurs peuvent aussi ne pas être payés

immédiatement pour leurs produits. Dans ce cas, ils acceptent parfois un prix plus bas d'autres acheteurs pour être payé en espèce en main propre. Le marché international du miel et de la cire peut aussi constituer une préoccupation: il est actuellement fort et c'est un marché relativement stable, mais les critères de sélection du miel tendent à changer et à se compliquer chaque année. Lorsque les pays deviennent plus riches, leur demande en miel et en cire s'accroît.

EFFETS MULTIPLICATEURS

Dans de nombreuses sociétés, le miel n'est pas un produit de base très visible. Le miel de meilleure qualité présenté dans des récipients attractifs pour la vente, stimulera le commerce local, ce qui à son tour conduira à dynamiser les activités des apiculteurs.

ÉTUDE DE CAS 11 - MIEL: LES COMMUNAUTÉS INDIENNES LOCALES COMMENCENT À PRODUIRE DU MIEL AU MATO GROSSO[26]

Le miel produit dans la région du Xingu est maintenant vendu en dehors de cet Etat. Ce mois-ci, les communautés indiennes locales expédiront une cargaison de miel à trois supermarchés de Sao Paulo. Elles négocient actuellement avec une chaîne de supermarchés de Pão de Açúcar qui possède des magasins dans 12 Etats du Brésil. A l'heure actuelle, les communautés produisent 1 500 kg de miel par mois. Elles commencent même à accroître leur production. Ce contrat avec le Groupe de Pão de Açúcar pourrait donc leur ouvrir les portes du marché international.

Ce miel possède de fortes potentialités et il est très attractif en terme commercial, du fait qu'il est produit par des indiens. Le miel a été certifié biologique par l'Institut biodynamique. Le certificat est seulement délivré aux produits qui sont fabriqués selon des procédés durables respectueux de l'environnement. Le miel est le premier produit des indiens à recevoir un label de l'Inspection fédérale du Ministère de l'agriculture, ce qui signifie que le miel est produit selon la législation en matière de santé et de sécurité. Le label autorise la vente du miel dans d'autres états.

CRITÈRES POUR QU'UNE PERSONNE OU UN GROUPE OBTIENNE UN CRÉDIT

Le manque de crédit est une contrainte majeure pour toute personne qui vend ou veut acheter du miel. Les apiculteurs et les chasseurs de miel s'attendent à ce que les centres de collecte ou les commerçants du secteur privé paient cash lorsqu'ils leur apportent leur miel. Dans le cas contraire, ils préfèrent vendre leur miel «à la cuillère au marché» plus rapidement, bien que cela rapporte de moindres bénéfices. Ceux qui achètent du miel ont des difficultés à accéder au crédit. Les zones rurales pauvres, sans les centres de collecte, tendent donc à disposer de peu d'endroits où des volumes significatifs de miel peuvent être vendus.

Les centres de collecte de miel ont besoin d'un flux d'argent en espèce au début de la saison d'achat du miel. Il est important que les centres de collecte aient un capital suffisant pour acheter le miel et la cire afin

26 Source: *Amazon News*, 17 juillet 2003, cite dans le Digest-L No. 7/03 sur les PFNL de la FAO.

de proposer des quantités viables de miel pouvant intéresser les commerçants. Une fois que l'apiculteur a confiance en le centre, l'apiculture peut alors être considérée comme une activité intéressante. Disposer d'un système financier durable pour acheter le miel et la cire peut constituer un élément clé pour le développement de l'apiculture.

ÉTUDE DE CAS 12 – PRODUITS DÉRIVÉS DES ABEILLES DU NORD-OUEST DE LA ZAMBIE

Les apiculteurs de la lointaine province du nord-ouest de la Zambie font sans doute partie des peuples les plus pauvres de la Terre: ils vivent en forêt avec très peu de ressources ou aucune source de revenu en espèces autres que ceux gagnés grâce à leur miel et à la cire. North West Bee Products (NWBP) est une société de 6 500 membres propriétaires de la société qui assurent la gestion collectivement. Dans cette province de Zambie, NWBP est le plus gros employeur après le Gouvernement. Tout le miel et la cire sont produits par des abeilles placées dans des ruches en écorce de fabrication locale. Leur miel est certifié biologique (par l'Association Soil du Royaume-Uni), et est distribué à travers les circuits du commerce équitable par l'Allemagne, et il respecte les strictes critères d'importation requis par l'UE. Le fait que ce miel soit biologique et commerce équitable et son caractère 'unique' de miel produit en forêt, lui donne un avantage comparatif sur le marché mondial; sans cela, ces producteurs de miel zambiens relativement petits ne pourraient pas concurrencer les prix des principaux gros producteurs mondiaux de miel (de la Chine, du Mexique ou de l'Argentine par exemple). NWBP a été créée en 1979 avec le soutien de GTZ (organisation de développement du Gouvernement allemand), et a ensuite reçu le soutien de divers donateurs durant les années qui ont suivi. Sans cet appui des donateurs durant plusieurs années, cette société n'aurait pas pu développer ses activités alors qu'aujourd'hui, elle est devenue autosuffisante et enregistre un véritable succès avec des apiculteurs qui, chaque année, produisent plus et ont confiance en leurs produits. En 2003, NWBP a exporté 144 tonnes de miel vers l'UE[27].

Le succès de ce projet peut être attribué à l'accès des personnes à tous les types de ressources nécessaires pour rendre leurs moyens d'existence durables:

- ressources naturelles (populations vigoureuses d'abeilles saines et riches forêts);
- ressources physiques (camions pouvant parcourir des routes en mauvais états permettant de transporter le miel des producteurs au centre de collecte, fermeture hermétique des sceaux garantissant la non contamination du miel durant le transport);
- ressources sociales (organisation forte, tenue et gérée par les producteurs et ayant accès aux informations sur les marchés);
- ressources humaines (aptitudes en matière d'apiculture et de récolte du miel et de la cire); et
- ressources financières (la société a pu bénéficier de crédit lorsque cela a été nécessaire).

27 Pour plus de détail, voir Wainwright, 2002.

CRITÈRES DE COMMERCIALISATION DU MIEL

Authenticité du miel

L'authenticité du miel concerne deux aspects différents. Le premier est l'authenticité en terme de d'ingrédients: un miel est 100 pour cent authentique s'il n'a pas été contaminé avec du sucre de sirop. Le second concerne son origine géographique et botanique. Les deux aspects, contenus et origine permettent de garantir un miel authentique. Mais le miel peut aussi recevoir d'autres qualifications: de production biologique, vendu à travers le commerce équitable, non filtré, brut, etc.

Adultération du miel

Le miel est susceptible d'adultération, avec des sirops de sucres invertis à l'acide, des sirops de maïs et sirops d'origine naturelle (comme de l'érable, canne à sucre, sucre de betterave, mélasses, etc.) ajouté au miel. Les consommateurs informés sont capables de reconnaître la différence entre ces miels altérés et le miel authentique mais seuls les tests en laboratoire peuvent prouver la différence. C'est pourquoi la vente du miel dépend tellement de la confiance des consommateurs qui pensent que le miel qu'ils achètent est authentique.

Législation en matière de miel

TABLEAU 25
Standards du miel du Codex Alimentarius et directives de l'UE en matière de miel[28]

Critères de composition	Valeur
Teneur en sucre	
Teneur en fructose et glucose (un peu des deux)	
- miel à fleurs	Pas moins de 60 g/100 g
- miel de miellat, mélanges de miellat et miel à fleurs	Pas moins de 45 g/100 g
Sucrose	
- en général	Pas plus de 5 g/100 g
- Faux acacia (*Robinia pseudoacacia*), alfalfa (Medicago sativa), Banksia (*Banksia menziesi*), Sainfoin de Briançon (*Hedysarum*), gommier rouge (*Eucalyptus camaldulensis*), bruyères (*Eucryphis lucida*, *Eucryphia milliganii*), Citrus spp.	Pas plus de 10 g/100 g
- Lavande (*Lavandula* spp.), bourrache (*Borago officinalis*)	Pas plus de 15 g/100 g
Teneur en eau	
- en général	Pas plus de 20 %
- bruyère (Calluna), UU, CA; miel de pâtisserie, UE	Pas plus de 22 %
- miel de pâtisserie provenant des bruyères (Calluna), EU	Pas plus de 25 %
Conductivité électrique	
- miels non cités ci-dessous, et mélanges de ces miels	Pas plus de 0,8 mS/cm
- miel de miellat et miel de châtaigne et mélanges de ceux-ci exceptés ceux qui sont listés ci-dessous	Pas moins de 0,8 mS/cm
Exceptions: Arbousier commun (*Arbutus unedo*), *bruyère* (Erica), eucalyptus, tilleul (*Tilia* spp.), *bruyère* (Calluna), *leptosperme*, arbres à thé (*Melaleuca* spp.)	
Sans acide	
- en général	Pas plus de 50 meq/kg
- miel de pâtisserie (Directive de l'UE seulement)	Pas plus de 80 meq/kg
*Activité de diastase** (unités de Schade)	
En général; excepté le miel de pâtisserie (UE)	Pas moins de 8
Miel contenant peu d'enzymes naturelles (par ex. miel de pamplemousse) et une teneur en HMF inférieure à 15 mg/kg	Pas moins de 3
*HMF*** (mg/kg)	
En général; miel de pâtisserie (Directive de l'UE)	40
Miel d'origine provenant de régions au climat tropical et mélanges de ces miels	80

* Les acheteurs de miel exigent souvent un maximum de 20 mg/kg.

** Déterminé après transformation et mélange.

28 Modifié de Bogdanov, S. et Martin, P. 2002. Honey authenticity. Mitt. Lebensm. Hyg. 93, 232-254.

Certification

Tous les vendeurs et importateurs de miel doivent proposer du miel certifié pour pouvoir le vendre. L'Union européenne exige que le miel importé ne contiennent pas de produits chimiques, d'antibiotiques ni autres résidus: ceux sont les critères les plus strictes qui sont en permanence réévalués vu que de nouveaux contaminants sont chaque jour découverts dans le miel au niveau du marché mondial. Ce qui rend le marché de l'UE le plus dur d'accès pour les exportateurs potentiels alors que cela constitue un marché rentable pour les groupes de producteurs dont les produits sont de très bonne qualité.

Demande croissante pour le miel sans résidus

ENCADRÉ 13
Miel ne contenant pas de résidus

Les résidus peuvent être présents sous cette forme:
Présents dans l'environnement
Métaux lourds
Radioactivité
Pollen modifié génétiquement
Pesticides (pour l'instant, l'UE ne possède pas de législation spécifique concernant les résidus de pesticide dans le miel, même si chaque pays de l'UE doit posséder ce genre de législation)
Bactéries

Introduit par les apiculteurs:
Traitements pour lutter contre l'acarien Varroa (prédateur des abeilles mellifères)
Antibiotiques (utilisés pour lutter contre les maladies bactériennes des abeilles, avant tout la loque américaine mais aussi la loque européenne)
Résidus de produits pour protéger le bois
Produits chimiques utilisés pour récolter le miel (rarement utilisés)
Produits chimiques pour lutter contre les autres ravageurs des abeilles et les prédateurs

Les résidus les plus présents dans le miel sont dus à l'usage de médicaments pour traiter les maladies des abeilles mellifères introduites durant certaines opérations ou en raison de la pollution de l'environnement. Parmi les résidus détectés dans le miel on peut trouver des aminoglycosides, de la tetracycline, de la streptomycine, des sulphonamides, du chloramphenicol, de la naphthalène et beaucoup d'autres encore.

Cette demande de miel sans résidu offre des opportunités aux producteurs de miel des pays les plus pauvres. De plus, ce sont souvent les pays les plus pauvres et les plus isolés qui disposent de peu d'autres options pour générer des revenus, qui pratiquent l'apiculture. C'est dans cette partie du monde que les abeilles mellifères restent relativement peu contaminées et que l'environnement est aussi peu pollué, ces personnes peuvent donc récolter du miel et de la cire d'excellente qualité. Aujourd'hui en particulier, ces produits qui ne contiennent pas de résidus peuvent être vendus à un bon prix sur le marché occidental, si ces producteurs peuvent y avoir accès. L'accès au marché de l'UE dépend du respect des critères d'importation de l'UE en matière de miel.

En février 2002, le marché mondial du miel a été très affecté par l'interdiction d'exportation du miel chinois vers l'UE suite aux antibiotiques trouvés dans les échantillons du miel chinois. La Chine étant le

plus gros fournisseur de miel d'Europe, cela a immédiatement conduit a un manque de miel qui réponde aux critères de l'UE. Le prix du miel a donc rapidement augmenté. Les conditions de marché prévalentes présentent une opportunité idéale de pénétrer le marché pour les pays de petits producteurs. Les groupes de producteurs des pays en développement ne sont toujours pas conscients des évolutions du marché et des ventes potentielles possibles. La niche de marché laissée par la Chine pourrait être comblée par d'autres pays en développement s'ils sont suffisamment informés et organisés pour cela. Malgré tout, le miel africain ne fait guère partie des miels importés par l'UE même si de grandes quantités de miel sont produites par les petits apiculteurs africains. L'UE offre actuellement une opportunité excellente aux groupes de petits producteurs, les européens et d'autres acheteurs souhaitant acheter davantage du miel si ce miel respecte les critères de l'UE.

ÉTUDE DE CAS 13 – LA CHINE ATTAQUE L'EUROPE CONTRE LES INTERDICTIONS D'IMPORTATION DE MIEL

Journal de la BBC, vendredi 12 juillet 2002, Nicola Carslaw, correspondant de la BBC en Chine pour l'information des consommateurs

Un responsable officiel du Ministère de l'agriculture chinois a lancé une dure attaque contre l'Union européenne en raison de son interdiction de toute importation de produits chinois. Les autorités chinoises disent avoir perdu des opportunités commerciales représentant au total plusieurs milliards de pounds; cela a aussi constitué un énorme manque à gagner pour les zones rurales qui dépendent des compagnies étrangères pour l'achat de leurs produits. Les inspecteurs de l'UE ont recommandé l'interdiction des exportations suite à la découverte de l'utilisation fréquente d'antibiotiques et d'hormones de croissance dans la production alimentaire chinoise – et au manque de réglementations du commerce en matière de médecine vétérinaire. Du point de vue de l'Europe, le plus gros impact de cette interdiction imposée au début de l'année, s'est fait sentir par rapport aux réserves de miel. Les mélanges chinois étaient largement utilisés par les marques les plus communément vendues.

Un miel destiné à l'empereur

J'ai bénéficié d'un accès sans précédent aux producteurs alimentaires chinois qui ont envoyé une requête urgente à l'Union européenne pour restaurer le commerce avec la Chine et j'ai été escorté par les responsables officiels dans la Province de l'est de Shandong. Les pentes du Mont sacré Tai, qui constitue un site de retraite et de pèlerinage pour les empereurs chinois, sont recouvertes de ruches éparses. Les chants des criquets concurrencent le bourdonnement des abeilles mellifères. Avant l'embargo, le très odorant miel collecté ici était destiné à l'Union européenne. C'était un produit fabriqué pour les empereurs. Aujourd'hui, cependant, avec les substances illégales découvertes dans le miel chinois, il ne correspond plus à l'Union européenne. Sa réputation est ruinée – et sa pureté mise en doute.

Interdiction injuste

Il m'a été donné de rencontrer un apiculteur dont les moyens d'existence dépendent des commandes des plus gros exportateurs de miel. Il dit qu'il n'arrive pas à comprendre pourquoi il a été pénalisé: «Cette interdiction est totalement injuste» dit-il. L'environnement est si pur ici que mes abeilles n'attrapent aucune maladie et que je n'ai pas besoin d'utiliser des traitements. Si ces inspecteurs européens ont trouvé des antibiotiques, mon miel n'a rien à voir avec cela.» Aujourd'hui, pourtant, dans chaque rue importante, des pesticides chimiques et des médicaments vétérinaires peuvent être achetés librement. Tout le monde peut acheter des antibiotiques comme le Chloramphénicol, dont l'usage est interdit pour les produits alimentaires en Europe en raison de sa nocivité potentielle pour la santé humaine. Des traces de ce produit et d'autres médicaments illégaux ont été trouvées par les inspecteurs de l'UE pas seulement dans le miel chinois, mais aussi dans la volaille, les crevettes et la viande de lapin.

Pertes commerciales

Les officiels chinois m'ont conduit au centre d'élevage de lapins qui exporte 3 000 tonnes de viande à l'Europe. Ils ont dû licencier deux tiers de leur personnel et stopper leur plan d'expansion. Anxieux de montrer qu'aucun médicament illégal n'était utilisé, le propriétaire, Luo Dong, m'a raconté qu'il était furieux contre la Commission européenne, accusant ses inspecteurs d'agir purement dans l'optique de protéger les marchés européens. Selon lui: «Aujourd'hui, la Chine cherche vraiment à respecter les

réglementations du commerce international, et par la faute d'un petit groupe d'industriels, les compagnies qui fonctionnaient bien comme la mienne, ont été punies par une interdiction zélée.» Le message dirigé à l'UE est que l'interdiction d'exporter appauvrie encore plus les pauvres. Le gouvernement chinois dit qu'il a perdu des milliards de pounds avec les opportunités commerciales perdues.

Maintien des interdictions de médicament

Le responsable du Ministère de l'agriculture à Beijing a condamné l'interdiction comme étant hâtive et irresponsable. Mais il a reconnu qu'il existe des failles dans le système: «Le gouvernement a aujourd'hui interdit prêt de 20 des traitements qui sont utilisés au quotidien et a enlevé plus d'une centaine de licences. Nous avons aussi envoyé plus de 22 000 équipes d'inspecteurs dans toute la Chine pour contrôler les méthodes de production alimentaire de ceux qui fournissent les exportateurs.»

En attendant, les inspecteurs européens disent qu'ils ne sont pas convaincus. Ils ont dit que jusqu'à temps que le miel et les autres aliments contiendraient des traces de médicaments, l'interdiction d'exporter serait maintenue. Mais le gouvernement chinois dit que cela constitue juste une partie des pertes totales du fait qu'à la suite de l'action de l'UE, d'autres blocages commerciaux ont suivi incluant l'Amérique du nord et le Canada.

Programmes de contrôle des résidus

Pour qu'un pays soit éligible à l'exportation de miel vers l'Union européenne (UE), il est essentiel que le nom du pays soit ajouté aux pays de la liste de l'UE des 'pays tiers' éligibles à l'exportation de miel[29]. Pour cela, le pays doit montrer qu'il possède un 'Programme de lutte contre les résidus' établi pour analyser si les miels produits contiennent des résidus d'antibiotiques, de sulphonamides, de pesticides et de métaux lourds comme cela est définit dans la Décision 2001/159/CE, modifiée par la Décision 2001/487/CE. Cette législation refuse l'accès aux marchés de l'Union européenne à la majorité des pays africains même si les métaux lourds ne constituent pas un problème pour le miel africain. En effet, les apiculteurs des zones rurales d'Afrique récoltent encore leurs produits à partir de stocks d'abeilles mellifères indigènes, sauvages et non contaminées par les maladies ni envahies par les prédateurs exotiques qui affligent actuellement les ruchers de la plupart des autres régions du monde. Pour cette raison, les apiculteurs africains n'utilisent pas de traitement pour soigner leurs abeilles et peuvent récolter du miel sans résidu, aujourd'hui exporté en petite quantité vers le marché mondial. Les groupes de producteurs et les départements ministériels concernés ont besoin d'être sensibilisés un niveau technique pour établir des programmes de contrôle rentables afin de respecter les standards requis par la législation. Dans les pays exportateurs les plus petits, cela peut prendre la forme d'un programme organisé et contrôlé par une autorité compétente acceptable pour l'UE où les apiculteurs adoptent les réglementations d'eux-mêmes. Il n'est pas nécessaire que chaque pays d'exportation possède son propre laboratoire d'authentification et de certification: les pays doivent seulement établir un protocole et des procédures acceptables pour prendre quelques échantillons de miel et les soumettre aux laboratoires d'accréditation de l'UE.

Actuellement, le miel pour lequel on détecte le moindre niveau d'antibiotique ne peut pas être importé au

29 *Journal Officiel de la Communauté européenne*, Décision de la Commission du 12 février 2001. (2001/158/CE).

sein de l'UE du fait des Limites maximum de résidus (LMR) et l'UE requiert un niveau de présence zéro d'antibiotiques. Toutefois, certains vendeurs européens argumentent qu'il est impossible de mesurer une présence zéro et ont requis que le niveau minimum mesurable soit aussi établi pour d'autres produits alimentaires. Les niveaux d'antibiotiques trouvés dans le miel atteignent normalement environ seulement 30 parts par milliard, et sont loin des niveaux d'antibiotiques permis par l'UE pour le lait et les autres aliments.

Miel de production biologique

Dans les pays industrialisés, le miel fait partie du très petit nombre d'aliment totalement naturel et non altéré, offert aux consommateurs. Une des images du miel et sa réputation est que c'est un aliment sain et naturel et il est donc beaucoup plus intéressant d'avoir des sources de miel qui sont certifiées «biologique». Les apiculteurs qui peuvent fournir un miel biologique dont la demande est particulièrement forte dans les pays de l'Union européenne, peuvent le vendre au prix fort. Comme nous l'avons mentionné ci-dessus, les abeilles butinent normalement dans un rayon de 2 km de leur nid ou de leur ruche, c'est-à-dire une zone de 12,6 km2. Pour assurer que le miel soit de production biologique, la zone entière doit être biologique, et les réglementations stipulent que les terres dans les 3 km (UE) ou les 4 miles (RU) doivent être biologiques.

L'apiculture a été ajoutée aux réglementations de l'UE (réglementation 2092/91) gouvernant la production animale en 2000. Cela signifie qu'au sein de l'UE, le miel peut être étiqueté et vendu comme biologique seulement s'il est produit, inspecté et certifié selon les exigences détaillées dans cette loi. La réglementation s'applique aussi au miel biologique importé d'autres pays que l'UE, son producteur devant démontrer qu'il a été produit et contrôlé selon des standards strictement équivalents.

Certains pays de l'UE comme le Royaume-Uni et les Pays-Bas ont introduit des standards biologique pour le miel. Au Royaume-Uni, l'Association Soil (une institution caritative fondée en 1946 pour promouvoir les aliments et les cultures biologique au profit de l'environnement et de la santé) a établi des standards pour le miel biologique depuis 1967 – ceux-ci concordent aujourd'hui avec les réglementations de l'UE. Aux Pays-Bas, le terme «biologique» est protégé par une loi et peut seulement être appliqué aux produits certifiés par l'organisation hollandaise SKAL. Pour la certification du miel bio, la norme 995 de SKAL spécifie les conditions à rassembler en terme de production, récolte de miel et préparation et conditionnement par les apiculteurs. L'information pour devenir un producteur de miel biologique peut être obtenue auprès de SKAL (voir le Chapitre 16 pour les contacts détaillés). Pour plus d'information sur le miel biologique aux Etats-Unis, voir Schell, 2003.

Chaque marché de l'Union européenne dispose d'un ou de plusieurs organismes d'inspection qui contrôlent les produits biologiques. Plusieurs organismes de contrôle des pays qui ne font pas partie de l'Union européenne (par exemple l'Australie, l'Argentine, l'Inde, Israël et la Suisse) ont été reconnus équivalents. Si vous ne disposez d'aucun organisme de contrôle reconnu au niveau national, l'unité de production et les produits doivent être inspectés et certifiés par un organisme de contrôle reconnu par l'extérieur. A cet égard, l'Association Soil du Royaume-Uni, la SKAL des Pays-Bas, et d'autres organismes interviennent dans le monde entier.

L'obligation de disposer d'une large zone de terre non affectée par la pollution est difficile ou impossible à respecter dans la majorité des pays industrialisés, ce qui ouvre la porte aux apiculteurs des régions où la végétation est endémique, les terres ne sont pas cultivées et où il n'existe par d'agriculture extensive.

Ainsi, les apiculteurs du nord-ouest de la Zambie sont-ils avantagés – voir l'Étude de cas 12, et leur miel a-t-il été certifié de production biologique par l'Association Soil du Royaume-Uni.

Les autres pays ou régions qui produisent actuellement du miel biologique sont l'Australie, l'Ecosse, la Turquie, le Mexique, le Nicaragua et la Nouvelle-Zélande.

Les réglementations en matière de produits biologiques comprennent:

- En matière d'emplacement des ruchers – ils doivent être placés sur des terres certifiées de production biologique qui ne doivent pas être traitées avec des herbicides, pesticides, etc.
- Construction de la ruche – elle doit être réalisée avec des matériaux naturels non traités.
- La période de conversion pour passer d'une apiculture 'conventionnelle' à une apiculture biologique est de 12 mois durant laquelle la cire doit être remplacée par de la cire biologique.
- Origine des abeilles – 10 pour cent des colonies d'un rucher peuvent être remplacés en utilisant des reines ou des essaims non biologiques, si de la cire biologique est utilisée (c'est-à-dire de ruches d'élevage biologique). Dans ce cas, la période de conversion de 12 mois ne s'applique pas.
- Cire gauffrée et rayons doivent être fabriqués en cire biologique, excepté lors de la première conversion d'un rucher et s'il n'est pas possible de se procurer de la cire d'agriculture biologique.
- Alimentation des abeilles – les sources de nectar et de pollen sur un rayon de 3 km (réglementation de l'Union européenne) ou 4 miles (standards de l'Association Soil du Royaume-Uni) autour d'un rucher, doivent avant tout être biologiques ou non cultivées. Cette zone ne doit pas être sujette à des sources importantes de pollution occasionnées par les routes, des industries ou centres urbains.
- Les abeilles doivent se nourrir de miel ou sucre biologique, seulement après la dernière récolte de miel, ou 15 jours avant l'arrivée du premier nectar.
- Contrôle des maladies: les traitements homéopathiques et par les plantes et les acides naturels (lactiques, acétiques, formiques, oxaliques) peuvent être utilisés sans restriction. D'autres traitements nécessitent une prescription du vétérinaire et la cire doit être remplacée puis il faut une période sans traitement d'un an.
- Toute mutilation telle que le rognage des ailes des reines est interdite.
- Extraction et mise en bouteille – aucun autre élément n'est requis en plus des mesures normales pour assurer la séparation et l'intégrité du produit.

Pour de nombreux regroupements de petits apiculteurs, les procédures administratives en matière de certification biologique sont trop chères (voir l'Étude de cas 14). Néanmoins, les standards biologiques prônent des bonnes pratiques d'apiculture qui peuvent être adoptées par les apiculteurs du monde entier.

ÉTUDE DE CAS 14 – DÉVELOPPER DES MARCHÉS POUR LES PRODUITS BIOLOGIQUES DES POPULATIONS INDIGÈNES – EXPÉRIENCE DES MONTAGNES BLEUES, NILGIRIS, INDE

Keystone est une ONG qui travaille dans le sud de l'Inde, dans la partie nord-ouest du Tamil Nadu, près de la frontière avec les états voisins du Kerala et du Karnataka.

Les Montagnes du Nilgiris constituent une des zones écologiques les plus fragiles de l'Inde. Ces collines sont pentues et les forêts traditionnelles ont diminué et sont menacées par l'expansion des immenses plantations de thé et la large destruction de la végétation naturelle par le Département des forêts dues à l'introduction de plantations commerciales de bois exotiques qui a entraîné une érosion rampante. Les plantations de thé et de café ont remplacé de grandes parties de la végétation originale et les marécages ont été convertis en champs cultivés: 50 pour cent (30 000 hectares) de toutes les terres cultivées sont couvertes par des plantations de thé. Même s'il n'existe aucune donnée, nous savons que les plantations de thé conventionnelles utilisent énormément les engrais chimiques et les pesticides et réduisent la capacité de rétention de l'eau du sol. Les forêts restantes sont cruciales pour la conservation de la flore et de la faune et l'alimentation en eau, qui provient des deux principales rivières Bhavani et Moyar et de leurs nombreux affluents. Elles irriguent de larges parties et génèrent de l'électricité.

Il reste cependant des morceaux importants de forêt qui représentent la végétation originale des Nilgiris. Les populations y vivent en harmonie avec la forêt et y collectent des produits forestiers non ligneux (PFNL) tels que la noix de muscade, la cannelle, la canne à sucre, le poivre, le miel et les plantes médicinales.

En 1995, Keystone a commencé a travaillé avec les communautés indigènes qui y vivent et sa première préoccupation a été de soutenir la commercialisation de leur production. La première intervention a concerné les abeilles – les communautés Kurumba et Irula sont des chasseurs-cueilleurs traditionnels et des agriculteurs sur brûlis. La chasse au miel fait partie de leur tradition et presque deux à trois mois de l'année sont consacrés à cette activité.

La préoccupation immédiate a été de contribuer à augmenter les prix de vente du miel, les taux offerts par les commerçants et les intermédiaires étant très bas; associés à des paiements et des mesures du miel irréguliers. Toutefois, les populations indigènes ont progressivement commencé à émerger avec leurs produits et nous disposons maintenant d'une gamme complète de produits: miel, café, poivre, moutarde, soie-coton et cire. Tous les produits alimentaires sont biologique mais non certifiés. Avec les problèmes auxquels font face les petits exploitants de nombreuses parties du monde – coûts élevés, faible accessibilité, absence de littérature technique sur le sujet, etc. – ces mêmes obstacles restent à franchir.

Miel - standards et limitations géographiques

Dès que nous avons commencé à commercialiser le miel, il a aussitôt été apprécié sur le marché local – les personnes savaient que c'était du miel authentique et non transformé. Les températures peu élevées à cette altitude font que le miel fait partie du régime alimentaire traditionnel. Toutefois, de nombreux consommateurs de l'extérieur ont voulu savoir s'il était certifié biologique par l'AGMARK (un organisme agricole de certification du Gouvernement indien). Leurs standards concernent le miel transformé et non le miel sauvage. Ces standards, par exemple, stipulent que la teneur en eau doit être de 18 pour cent, ce qui signifie que le miel doit être chauffé pour réduire sa teneur en eau ce qui tue les enzymes et altère le caractère naturel du miel. Le miel naturel récolté à des températures tropicales a une teneur en eau supérieure à 20 pour cent, selon la région, les pluies, l'humidité et d'autres facteurs encore.

Si le miel est bien récolté, il peut conserver sa qualité plusieurs années sans s'altérer. Ce miel a continué à être commercialisé sans être chauffé ce qui a préservé ses qualités et les différents lots et arrivages de miel n'ont pas été mélangés afin de tirer profit des différents goûts.

Pour la certification biologique, nous avons contacté un organisme de certification, mais là encore, les

problèmes de coût, d'accessibilité, et le comportement migratoire des abeilles sauvages, a posé problème et le projet en est resté là.

Nous avons développé un système de contrôle interne de la qualité des produits à partir des quatre principales caractéristiques suivantes:

- matériel brut;
- transformation;
- emballage et distribution;
- consommation et élimination.

Même si cela ne touche pas spécifiquement les aspects biologiques, c'est une tentative pour contrôler le processus dans son ensemble et mettre en place un système de contrôle et d'équilibre pour améliorer la qualité des produits. Pour plus d'information, voir la Fondation Keystone (1998) et Roy (2002).

COMMERCE ÉQUITABLE DU MIEL

Le miel peut aussi être commercialisé à travers le «commerce équitable». L'objectif des organisations du commerce équitable est de protéger les intérêts des producteurs des pays en développement en promouvant la vente de leurs produits. Les consommateurs sont informés par ces organisations des avantages d'acheter des produits du commerce équitable et encouragés à rechercher et choisir des marques ou logos proposant des produits du commerce équitable. Les organisations des apiculteurs acceptent certaines conditions de paiement pour le miel vendu à travers les circuits du commerce équitable et sont payés par les importateurs à un prix fixe à un pourcentage arrêté et accepté supérieur au prix actuel du marché mondial. Pour ces raisons, le miel distribué à travers les circuits du commerce équitable (comme les autres produits du commerce équitable) doit toujours être vendu à un prix supérieur au prix normal, le consommateur sachant que le producteur a reçu un juste prix pour ses produits.

L'Organisation du commerce équitable (Fairtrade Labelling Organisation, FLO) est l'organisation qui chapeaute les initiatives nationales et sa principale fonction est d'améliorer la coordination des activités et la communication des producteurs entre les initiatives de commerce équitable et les partenaires des pays en développement. Pour plus d'information, les parties intéressées peuvent contacter la FLO et la Fondation Max Havelaar qui est responsable de l'initiative du commerce équitable aux Pays-Bas, ou la Fondation pour le commerce équitable (pour plus de détails voir le Chapitre 16). Même si ce commerce a pour principal objectif de promouvoir le commerce équitable, il comporte un aspect environnemental du fait que les fermiers sont encouragés à adopter l'agriculture de production biologique.

COMMERCE MONDIAL DU MIEL

Production mondiale

Le production mondiale totale de miel représente environ 1,2 million de tonnes par an. Il est difficile d'obtenir des statistiques fiables car l'apiculture est surtout pratiquée à petite échelle. Dans chaque pays, les petits apiculteurs commercialisent leur miel au niveau local et il est improbable que leur production soit incluse dans les chiffres de la production mondiale. Aucune organisation internationale ne peut

fournir de statistiques fiables sur l'étendue de l'apiculture en Afrique, au Moyen-orient ou en Asie. Nous savons que la production est considérable, et ce miel passe entre les mains de nombreux commerçants et intermédiaires, des producteurs des régions isolées aux consommateurs des pays industrialisés. Par exemple, le miel passe des montagnes couvertes de forêts de l'Ethiopie vers l'est jusqu'à la mer et au Moyen-Orient. Il est expédié des villages de montagne de l'Himalaya et passe par les ports de Calcutta et Karachi pour arriver jusqu'aux marchés du Moyen-Orient et de l'Extrême-Orient. Dans de nombreux cas, ce miel a été récolté par des personnes très pauvres et qui vivent dans des zones très isolées et au bout du compte, une partie de ce miel pourra figurer sur les tables des personnes les plus riches du monde.

ÉTUDE DE CAS 15 – ÉCHANGE DE MIEL EN OUGANDA: LES MARCHÉS INFORMELS[30]

Un marché pour le miel existe en Ouganda, mais il est difficile de trouver des informations sur ce marché et celle-ci est parfois confuse. Le Parc d'Arua est situé au centre de la zone commerciale de Kampala où les personnes qui viennent d'Arua (nord-ouest de l'Ouganda) se rassemblent et restent durant quelques jours pour vendre leurs produits. C'est là que j'ai rencontré trois femmes qui ont acheminé 100 jerricanes (environ 3 tonnes) de miel par les moyens de transport publics d'Arua, une partie de ce miel provenant du Soudan et de la République démocratique du Congo. Elles pensaient mettre à peu près trois jours à vendre ce miel – avant de retourner à Arua en acheter de nouveau. Alors que nous étions entrain de parler, une cliente est arrivée: une femme de Kigali, venue spécialement pour acheter du miel qu'elle voulait ramener au Rwanda. Les commerçants de Bushenyi, Nairobi et Mombassa viennent aussi sur ce marché pour acheter du miel. Durant la principale saison (février-début avril, mi-mai-juin) environ 10 tonnes de miel sont chaque semaine à vendre.

Au moment de notre rencontre en janvier 2001, deux négociants de miel qui achètent du miel aux populations qui apportent leur production aux centres de vente de Kampala, ne sont pas arrivés à trouver du miel ougandais durant un mois alors que leurs stocks étaient épuisés et que les revendeurs leur réclamaient du miel. Ils se sont plaints qu'ils ne pouvaient pas trouver du miel de qualité et en quantité suffisante. L'un des deux nous a dit que le miel était mois cher et plus facile à trouver à Nairobi et en Tanzanie, et qu'il faisait venir du miel de là-bas lorsqu'il pouvait.

Mr Obanya est un vendeur de miel d'Arua. Il préfère se fournir en miel à Nairobi parce qu'il est payé en espèces par les acheteurs: à Kampala dit-il, le miel est normalement fourni à crédit.

Certains ougandais se rendent donc au Kenya pour vendre leur miel ou en acheter alors que les commerçants kenyans se rendent aussi en Ouganda pour acheter du miel. Cela révèle sans doute la valeur du miel en tant que ressource primordiale pour obtenir de l'argent en espèce, ceci étant aussi vrai pour les populations rurales les plus pauvres de ces zones. Quel autre denrée pourrait être produite si facilement à partir des faibles ressources des zones rurales, étant non périssable, populaire, légale et ayant une valeur stable en tant que culture de rapport et d'exportation?

30 Bradbear, 2001a.

Commerce mondial

Environ 566 000 tonnes sont produites pour le marché mondial et sont vendues dans le monde. La Chine, l'Argentine et le Mexique réunis, produisent environ 60 pour cent du miel vendu au niveau mondial. L'Union européenne, les Etats-Unis, et le Japon représentent environ 70 pour cent du commerce d'importation.

TABLEAU 26
Chiffres de la production et du commerce mondial du miel

	Année	Nombre de colonie d'*Apis mellifera*	Production annuelle (tonnes par an)	Importation (tonnes par an)	Exportation (tonnes par an)
Allemagne	1984	900 000	20 000	75 000	10 000
Argentine	2001 2003[31]		80 000	–	78 000 87 000
Australie	2001		19 000	67	11 000
Canada	2001		32 000	196	20 000
Chine[32]	2001	6 millions	200 000		106 666
Cuba	2002		9000		6000
Etats-Unis	1984		75 000	58 608	2 942
Mexique	2001		56 000		50 000
Philippines[33]	2003	50	300	–	–
Royaume-Uni	2003	200 000	1 500	20 000	1 000
Syrie[34]	2004	365 000	1 750		30
Thaïlande[35]	2002	300 000		3 327	1 979
Trinidad et Tobago[36]	2003	12 400			
Turquie	2001	4 millions	71 000		

Consommation du miel

La consommation du miel par habitant et par année est plus élevée dans certains pays de l'Europe centrale, par exemple en Autriche, Allemagne et Suisse où la consommation annuelle par personne est supérieure à 1 kg.

Le marché de l'Union européenne

L'Union européenne (UE) dépend des importations pour satisfaire la demande en miel. La production totale annuelle de miel au sein de l'UE est d'environ 100 000 tonnes. L'Espagne, la France, la Grèce et l'Italie sont les principaux pays producteurs.

EXPORTATION COMMERCIALE DU MIEL

Dans les pays industrialisés, le miel est vu comme un aliment naturel et sain. Lorsque les standards de vie augmentent, la consommation de miel s'accroît, la majorité des pays industriels important du miel pour répondre à la demande. Ces besoins peuvent fournir aux pays en développement une source utile de devises en échange du miel. Tous les pays en développement peuvent exporter du miel si la production dépasse les besoins locaux et si le miel répond aux critères standards des pays importateurs. Vu que l'apiculture n'utilise pas de terre, la production de miel pour l'exportation ne doit pas entrer en conflit avec les cultures de consommation locale. Les regroupements d'apiculteurs des pays en développement

31 Hornsby, 2004.
32 Youynan, Communication personnelle, 2002.
33 Nemenzo, R. et al., 2004.
34 Fert, G. 2004. *Bees for Development Journal* 71.
35 Sureerat, 2004.
36 Tobago Apiculture Society, 2004.

qui veulent exporter leurs produits doivent connaître les critères d'importation et s'y conformer pour devenir ou rester les partenaires commerciaux des importateurs européens.

Containers pour l'exportation du miel

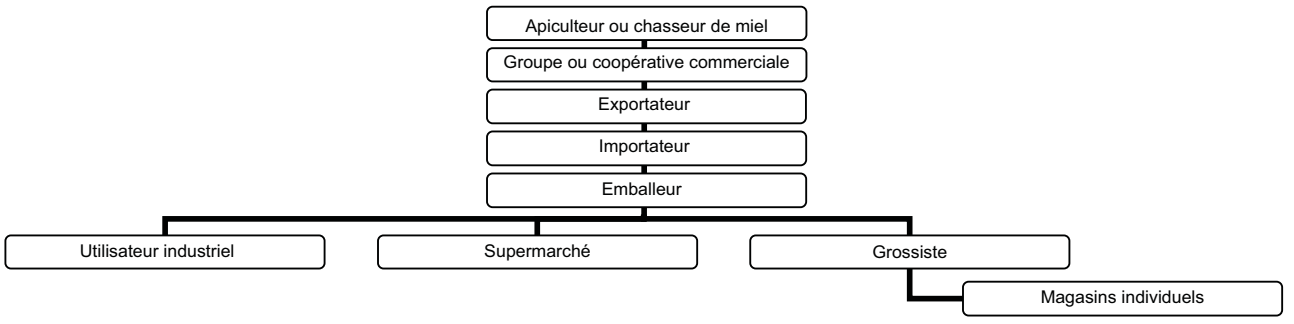
Le miel pour l'exportation est habituellement expédié dans des fûts standards en fer doublés à l'intérieur d'époxy, une résine synthétique, qui contient approximativement 300 kg de miel. Le fût doit être alimentaire. Il ne doit pas sentir ou conserver des traces d'autres produits et être fermé hermétiquement. Le miel est parfois exporté dans des fûts dont le revêtement intérieur est fait de cire.

Canaux de commercialisation du miel

Les prix du miel local sont généralement plus élevés que ceux du marché mondial. Cela signifie qu'il est plus avantageux pour les producteurs de satisfaire le marché local et de substituer les importations avant de s'intéresser aux exportations. L'exportation du miel doit seulement être considérée lorsque le marché local est saturé par le miel local. Les principaux pays exportateurs de miel (le Mexique, la Chine et l'Argentine par exemple) se sont organisés pour produire de grandes quantités de miel, proposées sur le marché mondial à des prix compétitifs. Seuls, les petits exportateurs ne peuvent guère tenir en terme de prix et arriver à exporter. Les regroupements de petits producteurs (qui exportent 100 tonnes de miel environ par an, par exemple) ont donc besoin d'avoir un produit avec sa niche de marché dont ils peuvent tirer un bon prix, par exemple, le miel certifié de production biologique, le miel vendu à travers le commerce équitable, le miel mono floral provenant d'une seule fleur ou d'une plante spéciale ou zone de végétation spécifique.

Les questions d'accès aux marchés extérieurs et de certification et d'authentification constituent de vrais obstacles pour l'industrie apicole qui nécessite souvent des soutiens. Même si le miel a pénétré le marché d'exportation, la chaîne de commercialisation entre le producteur et le consommateur peut être bien longue.

FIGURE 2
Chaîne de commercialisation



Les circuits de distribution du miel peuvent varier fortement. Le commerce du miel est dominé par les agents et les importateurs qui se sont spécialisés dans la vente du miel même si un nombre croissant de conditionneurs importent maintenant au moins une certaine partie de la matière première dont ils ont besoin. Les intermédiaires vendent le miel en gros et fournissent les conditionneurs et les utilisateurs industriels. Les supermarchés sont importants pour la vente au détail, en particulier pour les miels

moins chers, provenant d'un mélange de miels qui viennent de plusieurs pays, au goût, à la couleur et la consistance standards. Toutefois, les supermarchés vendent de plus en plus de miels unifleurs et biologiques comme le font les spécialistes et les magasins de produits et d'aliments pour la santé.

Tarifs et quotas

L'Union européenne applique les droits de douane communs d'importation sur les produits provenant de pays non européens. Les importations de miel provenant des pays ACP ou des pays les moins développés (PMD) bénéficient d'exemptions à l'import. Toutefois, cette exemption s'applique seulement lorsque les marchandises livrées ont un certificat d'origine officiel. Pour une information mise à jour, veuillez contacter le Bureau de promotion du commerce local.

Commerce équitable

Dans le monde des abeilles et du miel, le principal événement est Apimondia, un énorme congrès qui a lieu tous les deux ans. Les derniers congrès ont eu lieu à Antwerp, Vancouver, Durban, Ljubljana et Dublin. Les acheteurs et les vendeurs de miel de nombreux pays assistent à cet événement, et des symposiums de spécialistes et des réunions des associations commerciales y sont organisées. Voir le Chapitre 15 pour plus de détails sur Apimondia.

Contrat

Les contrats standards, acceptés dans tous les pays, sont identiques pour la commercialisation du miel[37].

ENCADRÉ 14
Contrat standard pour commercialiser le miel

Éléments qui doivent figurer dans un contrat:

1. Les parties du contrat, le vendeur, l'acheteur, le courtier/transitaire et/ou les agents chargés des achats/de la vente. Tous les noms et adresses doivent être corrects.
2. Le produit, le prix et la qualité du produit doivent être suffisamment spécifiés, afin d'éviter toute méprise.
3. Les quantités doivent être fixées. Si l'acheteur et le vendeur tombent d'accord, et le vendeur accepte plus ou moins la quantité fixée, cela doit être spécifiquement mentionné.
4. Les termes de livraison sont mentionnés selon la description d'Incoterms 1990 (disponible à la Chambre de commerce internationale).
5. Les termes de paiement détaillés doivent être précisés.
6. Le délai de livraison est une information primordiale sur laquelle le vendeur et l'acheteur devront tomber d'accord.
7. La description de l'emballage avec les mesures et le poids.
8. Si une des parties a négocié des conditions spéciales, cela doit être mentionné dans le contrat.
9. Actions entreprises si les deux parties rencontrent un différend. Le mode d'arbitrage devra être précisé.

Les relations commerciales entre les exportateurs et les importateurs sont basées sur la confiance et fonctionneront seulement si elles satisfont les fortes attentes de l'importateur. Si le produit ne satisfait pas l'importateur, cela se sentira immédiatement dans les relations commerciales avec l'exportateur. La prospective de relation à long terme peut alors être entamée. Les reproches les plus souvent entendus sont:

37 Honey and beeswax: a compact survey of the Netherlands and other major markets in the European Union, 1999, compilé par le CBI par ProFound Advisers In Development.

- Le non respect de la date de livraison.
- Les problèmes de paiement.
- La non satisfaction du critère de qualité supérieure requis par le pays ou la région importatrice.

Le contrat doit établir si la marchandise doit être livrée selon le plein accord des pays importateurs ou les réglementations de la région. S'il y a une quelconque objection des douanes, l'entière livraison pourra être refusée par les autorités douanières au moment de l'importation.

MODES DE PAIEMENT ET TERMES DE LIVRAISON

La détermination des conditions de paiement pour une transaction d'exportation régulière fait partie des négociations entre les vendeurs et les acheteurs qui, normalement, ont plus ou moins des intérêts opposés. Les vendeurs veulent avoir les meilleures garanties de couverture financière pour les marchandises à produire selon le contrat de vente. Les acheteurs veulent être sûrs de la disponibilité, la quantité et la qualité des produits qu'ils achètent, avant de payer le prix convenu.

Pour les importateurs de miel et de cire, les modes de paiement les plus appréciés des commerçants sont les lettres de crédit et les espèces contre documents. Les termes de livraison, que cela soit un CAF ou FAB, constituent un sujet de négociation et fournisseurs et importateurs doivent tomber d'accord.

ENCADRÉ 15
Principaux modes et termes de paiement

Paiement fiable

Il est rapide et fiable, et dépend de l'honorabilité de l'importateur en terme de crédit. La banque réalise les transactions à travers le système swift et les coûts de transfert sont peu élevés.

Documents contre paiement (D/P)

Aussi connu comme document contre argent cash (CAD). L'acheteur prend possession des marchandises seulement après paiement. Même si cette méthode n'est pas très populaire, elle est très sûre et les coûts de un contre mille. On peut aussi utiliser une acceptation de paiement contre une lettre de change. Toutefois, la lettre de change n'est pas beaucoup utilisée au sein de l'Union européenne et elle ne garantit pas le paiement final; c'est moins sûr qu'avec le D/P.

Lettre de crédit (LC)

La lettre de crédit (LC) irrévocable est très souvent utilisée au début d'une relation commerciale lorsque l'importateur et l'exportateur ne se connaissent pas encore. La LC est irrévocable et sera toujours payée. Les coûts sont plus élevés qu'avec le mode de paiement D/P, concrètement cinq pour mille. Cette méthode est largement utilisée par l'Union européenne lorsque le contrat est passé avec des exportateurs qui ne font pas partie de l'Europe.

Garantie bancaire

La banque de l'acheteur présentera une garantie de la banque pour le montant de la facture.

Chèques

Les chèques garantis par la banque ne constituent généralement pas un problème même si l'encaissement peut prendre du temps, jusqu'à plus de six semaines. Pas tous les chèques personnels sont acceptés.

Termes de livraison les plus répandus:

FAB (*Franco à bord*): L'acheteur est responsable du transport et de l'assurance. Le FAB doit spécifier le port d'embarquement.
CFR (*Coût et fret*): L'exportateur paye le fret alors que l'acheteur paye l'assurance.
CAF (*Coût, assurance et fret*): L'exportateur paye le fret et l'assurance.

15. OBSTACLES AU DÉVELOPPEMENT

DIFFICULTÉS DES APICULTEURS DES PAYS EN DÉVELOPPEMENT

Les apiculteurs du monde entier doivent faire face à des contraintes croissantes et le défi majeur pour les apiculteurs des pays en développement est de savoir comment résoudre ces obstacles en disposant de peu de ressources. Ces obstacles peuvent être regroupés dans les catégories suivantes: biologique, technique, commercial et institutionnel.

CONTRAINTES BIOLOGIQUES

Les difficultés d'ordre biologique sont entre autres, l'introduction d'espèces et de races exotiques d'abeille mellifères, de maladies des abeilles mellifères, de prédateurs et de parasites, de pertes en espèces indigènes et diversité des habitats et les problèmes faisant suite aux usages de pesticides. Certains de ces aspects sont aussi discutés dans les Chapitres 2, 4 et 8 de cet ouvrage.

La législation des pays industrialisés pour empêcher l'introduction des ravageurs et des prédateurs indésirables des abeilles mellifères et pour protéger les espèces et races d'abeilles mellifères, est très compliquée comme nous l'avons déjà vu, et inadéquate pour empêcher l'extension des maladies et des parasites des abeilles mellifères dans le monde développé. Par exemple, les pays en développement de l'Afrique subsaharienne possèdent les dernières populations d'espèces d'abeilles mellifères *Apis mellifera* les plus largement utilisées dans l'industrie apicole mondiale, encore relativement peu contaminées par les maladies et les parasites introduits, ou les espèces ou races d'abeilles exotiques introduites. Certains de ces pays ont d'ailleurs déjà mis en place une législation pour protéger leurs populations d'abeilles indigènes. Ces abeilles indigènes qui méritent d'être protégées, pas seulement pour des raisons de biodiversité mais aussi parce qu'elles représentent le dernier stock d'abeilles *Apis mellifera* non contaminé et constituent des ressources qui pourront être nécessaires dans le futur et avoir une valeur pour l'industrie apicole mondiale, par exemple pour la constitution de stocks d'abeilles de réserve sans virus.

La pathologie des maladies et les parasites affectant les espèces et les races d'abeille mellifère non européennes sont mal compris. Les populations de ces espèces d'abeilles moins connues peuvent être menacées du fait de la surexploitation ou en raison de la compétition entre les races et espèces d'abeilles mellifères introduites. Les tendances de ces maladies et prédateurs ont été peu étudiées et étaient peu connues avant leur introduction dans les stocks d'*Apis mellifera* (tels que *Varroa* spp., *Tropilaelaps* spp., et plus récemment, le petit coléoptère des ruches). C'est le manque de compréhension des producteurs de miel, associé au manque de réglementations et de leur application, qui ont permis une expansion incroyablement rapide des germes pathogènes durant les 30 dernières années. Les principaux ravageurs et prédateurs qui affectent l'apiculture mondiale sont présentés ci-dessous.

TABLEAU 27
Ravageurs, prédateurs et maladies des abeilles mellifères

PRÉDATEUR DES ABEILLES MELLIFÈRES	MALADIES DES ABEILLES MELLIFÈRES	AUTRES PROBLÈMES
Mammifères	**Virus**	Dysenterie
Humains	Couvain sacciforme	Couvain refroidi
Rongeurs	Virus thaïlandais du couvain	Ouvrières qui pondent
Ratel ou Zorille du Cap	sacciforme	Reines pondent faux-bourdons
Ours	Virus chinois du couvain sacciforme	Manque de pollen
	Virus de la paralysie chronique	Manque de miel
Insectes	Virus du Cashmire de l'abeille	Empoisonnement par pesticides
Papillons de nuit	Virus des ailes déformées	
Fourmis		
Petit coléoptère des ruches	**Champignons**	
	Couvain plâtré	
Acariens		
Acarapis woodi	Bactéries	
Tropilaelaps clareae	Loque américaine	
Varroa destructor	Loque européenne	
Araignées et pseudo scorpions	Protozoaires	
	Nosema	
Oiseaux	Amoeba	

Pas tous les fléaux cités ci-dessus sont présents de manière significative dans le monde; par exemple, le ratel ou zorille du Cap constitue le principal prédateur des colonies d'abeilles mellifères de l'Afrique de l'Est, et non de l'Afrique de l'Ouest. Ces dernières années, le principal problème de l'industrie apicole a été la propagation de *Varroa destructor,* et plus récemment, du petit coléoptère des ruches. Ces deux prédateurs se sont répandus en dehors de leur aire de distribution naturelle ce qui peut avoir un effet fatal sur les nouvelles races hôtes ou espèces d'abeilles. Ces espèces prédatrices se sont rapidement répandues autour du monde, les chercheurs du secteur apicole du monde entier font donc tout leur possible pour connaître et trouver des méthodes efficaces et durables de lutte. Les manuels d'apiculture sont parfois complètement dépassés par les méthodes actuelles de lutte contre les ravageurs et de nombreux apiculteurs s'informent en suivant des réunions et conférences sur l'apiculture et en surfant sur Internet. (Veuillez vous référer au Chapitre 16 pour des sources d'information supplémentaires). Les sections suivantes introduisent les principaux problèmes liés aux germes pathogènes, aux ravageurs et prédateurs que doivent actuellement affronter les apiculteurs. Dans les pays industrialisés, la législation contrôle les modes de lutte des apiculteurs contre certains de ces problèmes. Seuls quelques pays en développement ont une législation concernant les techniques d'apiculture, et le manque de réglementation fait que dans de nombreux pays pauvres, les maladies des abeilles sont souvent traitées avec des produits chimiques qui, dans d'autres parties du monde, sont absolument illégaux. La présence de résidus provenant de ces produits chimiques dans le miel est dangereuse pour la santé et si elle est détectée, peut entraîner l'interdiction de commercialiser ces produits, comme le présente le Chapitre 14.

Les acariens parasites

Plusieurs acariens parasites sont de terribles ravageurs d'*Apis mellifera*: *Acarapis woodi, Varroa destructor* et *Tropilaelaps clareae*. L'espèce hôte naturelle de *Varroa destructor* est une race d'abeille *Apis cerana,*

et l'espèce d'abeille mellifère hôte naturelle de *Tropilaelaps clareae* est *Apis dorsata.* En Asie, les abeilles mellifères indigènes ont évolué en présence des acariens *Varroa* et *Tropilaelaps* et ont des relations naturelles avec leur prédateur-hôte faisant que ni les espèces hôtes (l'abeille) ni le prédateur (l'acarien) ne sont complètement anéantis. La situation est toute autre pour *Apis mellifera* qui n'a pas évolué en présence de ces acariens et qui n'a pas développé de résistance naturelle. *Apis cerana* possède différentes méthodes dont entre autres, le toilettage de son corps, pour se débarrasser de *Varroa* spp. Les apiculteurs ont accru la distribution de ces acariens en dehors de leur aire naturelle en déplaçant les abeilles d'une région à l'autre du monde.

Varroa destructor

Durant ces 20 dernières années, cette mite ou acarien ectoparasite a eu un impact significatif sur les industries apicoles de nombreux pays. Elle est maintenant présente à travers presque toute l'Europe, l'Amérique du Nord, du Sud et centrale. En Afrique, elle est présente dans tous les pays qui bordent la Méditerranée et en Afrique du Sud. Elle s'est ensuite étendue au nord de l'Afrique du Sud et a été identifiée au Zimbabwe puis au Botswana en 2003[38]. L'acarien femelle est de couleur rouge et possède quatre paires de pattes alors que le mâle est beaucoup plus petit et blanc. Dans une grappe d'œufs, le mâle (unique) éclot avant les femelles et s'accouple avec les femelles avant que leurs éclosion. Seules les femelles vivent longtemps et se nourrissent de l'haemolymphe des abeilles adultes en entrant sous les tergites des segments abdominaux.

Symptômes

L'acarien se nourrit dans le couvain et sur les adultes: lorsque les larves du couvain se fixent sur de jeunes abeilles qui sortent de la cellule, elles sont déformées (selon le nombre d'acariens présents dans la cellule). Si les acariens sont trop nombreux, l'abeille ne survivra pas à l'éclosion.

Cycle de vie

L'acarien femelle fécondé entre dans la cellule du couvain avant qu'elle ne soit fermée, et pond des œufs sur la jeune larve d'abeille le 10ème jour du cycle de vie de l'abeille. Les acariens mâles éclosent en premier et se reproduisent ensuite avec les femelles. L'acarien se développe en même temps que la pupe de l'abeille. Lorsque la travailleuse émerge, elle est déjà infestée par les acariens. Les travailleuses mettent 21 jours à se développer alors que les faux-bourdon 25 jours. Le couvain des faux-bourdons contient donc habituellement davantage d'acariens. Les acariens étant capables de sélectionner les faux-bourdons du couvain, on peut, pour lutter contre les acariens, retirer chaque cellule de faux-bourdons. L'acarien *Varroa* peut survivre sur l'adulte abeille, mais l'effet parasite de l'acarien sur une abeille femelle n'est pas si important – l'acarien suce l'haemolymphe. L'abeille peut survivre aussi longtemps que les acariens ne dépassent pas le nombre de trois. Le plus dangereux pour la colonie, est le nombre d'acariens qui parasitent le couvain. S'il y a deux acariens par larve, les larves mourront dans les cellules du couvain. Un acarien présent sur une abeille au stade pupal entraînera seulement un changement de comportement de l'animal:

- l'abeille adulte change de façon anormale, passant rapidement du nid au stade de butineuse (elle est influencée par l'altération des glandes alimentaires);
- on note une moindre résistance aux pesticides (du fait que la graisse corporelle des abeilles n'est pas aussi bien développée);
- une réduction de la capacité d'orientation;
- un instinct de nettoyage affaibli;
- les soins accordés au couvain sont moindres;
- la garde est réduite.

38 *Bees for Development Journal* 72, 2004.

Ce n'est pas juste l'effet de l'acarien en lui-même qui tue les colonies d'*Apis mellifera* – l'acarien apporte des virus et ce sont eux qui tuent la colonie. Les pesticides sont plus dangereux pour les abeilles si Varroa destructor est présent et les symptômes du couvain plâtré et du couvain sacciforme deviennent plus visibles. Les abeilles sont très facilement volées, et lorsque la colonie est détruite, les abeilles suivent les abeilles qui les ont volées à leur ruche. Dans les colonies qui n'ont pas survécu aux attaques de *Varroa*, l'apiculteur trouvera souvent un ruche vide. C'est parce que les abeilles et les acariens qu'elles ont emportés, sont parties vers une autre colonie saine qui comprendra dorénavant plus d'abeilles et d'acariens. Même lorsque les apiculteurs traitent leurs colonies, déjà seulement 1 mois après le traitement, 5 000 'nouveaux' acariens peuvent arriver sur les abeilles qui proviennent des colonies détruites. Il est donc utile que les apiculteurs puissent travailler ensemble pour contrôler les populations de *Varroa*.

De nombreux traitements existent pour lutter contre l'acarien *Varroa* mais ils sont inutiles si aucun de ceux-ci ne sont liés à une bonne gestion des abeilles. Les acariens développent rapidement une résistance aux produits chimiques utilisés contre eux, les apiculteurs doivent donc utiliser des méthodes intégrées de lutte. Malheureusement, il n'existe pas de méthode 'baguette magique' unique pour contrôler *Varroa*.

Tropilaelaps clareae

Il existe aussi un acarien prédateur du couvain mais on peut facilement l'éradiquer en retirant les cellules contaminées du couvain. Dans les pays ou les régions à hiver froid où existe une rupture naturelle dans le développement du couvain de la colonie, la population d'acariens est naturellement contrôlée. Cependant, pour les apiculteurs des pays tropicaux, cet acarien pourra constituer un problème lorsque sa population augmentera. Une interruption du cycle du couvain de trois jours est nécessaire pour empêcher la survie de *Tropilaelaps clareae*.

Symbiontes du nid d'abeille

Braula coeca surnommé le 'pou de l'abeille' ou le braule aveugle est souvent identifié par erreur comme une des espèces d'acarien d'abeille. C'est une mouche (diptère) sans aile qui vit dans les nids d'abeilles sans constituer un problème pour ces dernières.

Observation des populations d'acariens

Collecter un échantillon d'abeilles et utiliser un paquet de feuilles en plastique, faire un entonnoir pour transvaser les abeilles dans un jerricane qui contient du gasoil ou de la paraffine. Les acariens flottent à la surface du liquide. Filtrer le liquide et identifier les acariens.

MALADIES BACTÉRIENNES

La loque américaine

L'agent causal de la loque américaine (AFB) est la larve *Paenibacillus larvae larvae*. Depuis qu'elle a été découverte, cette maladie affecte seulement les colonies d'*Apis mellifera.* Elle constitue une des maladies les plus dangereuses pour les colonies d'abeilles mellifères, étant difficile à éliminer sachant que les spores des bactéries survivent durant au moins 50 ans. Les spores d'AFB peuvent être trouvées dans les échantillons de miel même si les colonies dans lesquelles ces échantillons sont collectés peuvent ne pas encore montrer de symptômes de la maladie. Il n'existe pas de traitement de l'AFB, et les mesures de quarantaine sont difficiles à mettre en œuvre. La seule réponse qui est recommandée depuis de nombreuses années pour prévenir cette maladie qui s'est étendue aux autres colonies d'*Apis mellifera,* et si on identifie les symptômes dans une colonie, est de brûler toutes la colonie et les ruches infectées. Il est aussi recommandé de détruire tous les vêtements et le matériel utilisé. Ces dernières années, les

chercheurs danois Hansen et Brodsgaard ont présenté la méthode de secouer la ruche pour lutter contre l'AFB (Hansen et Brodsgaard, 2005). Selon cette méthode, la colonie est secouée et quitte la ruche pour une autre boîte qui sera recouverte et entreposée à un endroit frais durant trois ou quatre jours; la colonie est ensuite replacée dans une nouvelle ruche avec des rayons et un équipement complètement neuf. De cette manière, les germes pathogènes sont réduits à des niveaux qui ne provoquent pas les symptômes cliniques de la maladie.

Symptômes

La loque américaine est une épizootie du couvain. Les larves affectées par la bactérie meurent lorsque la cellule est scellée. On note la présence d'une odeur nauséabonde et le rayon du couvain devient une masse de cellules mortes, ouvertes avec des résidus de larves. La larve est affectée par la maladie aussitôt après l'éclosion mais elle continue à se développer et meurt seulement au stade de pupe. La pupe morte sèche et fonce et se colle à une des parois au fond de la cellule et elle est très difficile à retirer. Si une pupe meurt en position verticale dans la cellule, on peut très souvent apercevoir le labrum (la 'langue' de l'abeille) dépasser. Avant d'observer ces symptômes terminaux, on peut enfoncer un bâton d'allumette dans la cellule infectée, en tournant lentement, et un liquide marron d'odeur fétide s'écoulera.

Les apiculteurs ont donc tout intérêt à former des associations locales pour obtenir et diffuser l'information et produire leur propre matériel et cire du couvain. Les cadres de cire importés constituent une source potentielle d'infection. Les importations de matériel qui ne sont pas primordiales doivent être évitées. Un bon apiculteur détecte les AFB et traite ses colonies en fonction de cela, mais la source réelle peut ne jamais être identifiée. Les spores de l'AFB sont très largement répandus: ils peuvent être présents dans une colonie qui ne montre pas encore les symptômes de l'AFB.

La loque européenne

L'agent responsable de la loque européenne (EFB) est *Melissococcus pluton*. Cette maladie est assez différente de la loque américaine, et est moins dangereuse du fait qu'elle est moins contagieuse. De plus, les colonies contaminées par l'EFB peuvent être traitées et soignées. L'odeur de l'EFB est différente de la loque américaine. L'EFB affecte avant tout le couvain non operculé.

Symptômes

Une larve d'abeille mellifère normale en bonne santé est courbe et reste relativement immobile, alors que la larve infectée est droite et se tortille. La larve meurt avant que la cellule ne soit operculée et on peut donc voir les larves mortes dans les cellules. A la différence de la loque américaine, les opercules ne sont ni percées ni aucun liquide ne coule lorsque l'on introduit un bâton et le laisse dans une cellule infectée. La larve morte devient noire dans le fond de la cellule, et elle se détache des parois de la cellule et peut facilement se retirer avec un cure-dents.

Interventions

Certains apiculteurs brûlent et détruisent la colonie et la ruche infectées. Cependant, les travailleuses évacuent elles-mêmes les larves malades hors de la ruche et une colonie infectées par l'EFB peut parfois survivre sans l'intervention de l'apiculteur. Les colonies vigoureuses sont plus résistantes aux maladies. Les maladies se répandent plus facilement dans les petites colonies qui sont stressées, par exemple, les colonies des apiculteurs transhumants, et celles qui manquent d'eau. Certains apiculteurs traitent les abeilles avec des antibiotiques comme la *Terramycine* (tétracycline), qui supprime simplement la population de bactéries – l'antibiotique est mélangé à du sucre et aspergé sur la colonie ou dilué avec du

sirop et vaporisé sur la colonie, un intervalle de six semaines après l'application étant nécessaire pour pouvoir récolter le miel.

Si les abeilles absorbent en permanence des antibiotiques, les symptômes de la maladie n'apparaîtront jamais. Cependant, une telle utilisation d'antibiotiques n'est pas une procédure respectueuse de l'environnement et elle est interdite par la loi dans de nombreux pays. L'utilisation excessive d'antibiotiques permet à ces derniers d'entrer dans la chaîne alimentaire et peut sélectionner des organismes provoquant la résistance à une maladie qui peut toucher certaines populations humaines, rendant inutiles ces composants pour contrôler de graves maladies.

ENCADRÉ 16
Maladies virales

Il n'existe aucun traitement pour les maladies virales.

VIRUS DU COUVAIN SACCIFORME ET VIRUS THAÏLANDAIS DU COUVAIN SACCIFORME

Symptômes

Le virus du couvain sacciforme affecte le couvain scellé d'Apis mellifera, alors que le virus thaïlandais du couvain sacciforme affecte le couvain scellé d'Apis cerana. Lorsque les larves malades sont retirées des cellules avec une pincette, la larve ressemble à un sac humide de sève blanche. L'opercule de la cellule est perforé.

Interventions

Les colonies vigoureuses survivent mieux. Les petites colonies qui sont stressées, sont susceptibles aux maladies virales. Si la colonie reçoit une nouvelle reine et est transférée dans une nouvelle ruche propre ou non contaminée, la colonie pourra surmonter l'attaque.

AUTRES MALADIES VIRALES

De nombreuses maladies des abeilles sont d'origine virale. Ces virus transforment souvent le comportement des abeilles, par exemple, les abeilles battent des ailes sur le sol et n'arrivent plus à voler. Les acariens parasites comme *Varroa destructor* servent de vecteur à ces virus.

Virus de la paralysie de l'abeille

Virus chronique de l'abeille

Virus de la cellule royale noire; et autres nombreux virus restant encore à identifier.

MALADIES DUES À DES PROTOZOAIRES

Maladie Nosema - diarrhées: l'agent en cause est Nosema apis.

Symptômes

On peut apercevoir des tâches marrons d'excrément à l'entrée de la ruche. Cela a souvent lieu lorsque les abeilles sont nourries artificiellement.

Soins

Conserver des colonies vigoureuses et arrêter de nourrir les abeilles.

CHAMPIGNONS

Couvain plâtré

C'est une maladie fongique qui affecte le couvain operculé. Le champignon se nomme *Ascosphaera apis*. Les opercules des cellules sont percés et la larve devient dure et blanche – elle se 'momifie'. Les abeilles nourrices et ouvrières retirent ces larves de la ruche. La maladie n'est pas un problème pour les colonies vigoureuses, par compte, il faut renouveler les reines des colonies sévèrement affectées.

RAVAGEURS DES ABEILLES ET DES NIDS D'ABEILLES

Papillons de nuit ou teignes

Plusieurs espèces de papillons de nuit ou teignes se nourrissent des produits des colonies d'abeilles mellifères: miel, pollen et cire. La plus connue des apiculteurs est la teigne de la cire et l'on note la présence plus rare du sphinx tête de mort *Acherontia* spp.

Teigne de la cire

La plus grosse teigne de la cire, *Galleria mellonella*, est souvent associée à *Apis mellifera* et aux espèces d'abeilles mellifères asiatiques. Il semble qu'elle soit un ravageur plus nocif dans les climats chauds des tropiques et australs. Le petite teigne des ruches, *Achroia grisella,* est davantage présente dans les zones tempérées. La plus grosse teigne de la cire peut mesurer 3 cm de long alors que la petite teigne des ruches mesure 1 cm. La larve de cette teigne (et de plusieurs autres espèces) se nourrit de la cire. Elles sont adaptées au cycle de vie des abeilles et dans la nature, elles se nourrissent des rayons supérieurs abandonnés durant l'hiver et hors périodes de floraison, lorsque la taille de la colonie se contracte et que les abeilles occupent seulement les rayons centraux du nid. Chaque année, les abeilles sauvages construisent de nouveaux rayons et les larves des teignes qui se nourrissent de la cire jouent peut-être un rôle précieux dans la nature du fait qu'elles consomment les vieux rayons et éliminent les rayons contaminés des nids sauvages: elles ne se nourrissent pas en général des rayons occupés. La teigne de la cire peut constituer un problème pour les colonies affaiblies et dans les cadres de cire inoccupés ou hors période de floraison. On peut repousser les teignes grâce à des hausses et des ruches sans cadre de cire en utilisant de la naphthalène ou du paradichlorbenzène que l'on saupoudre sur des feuilles de journal placées entre les hausses empilées les unes sur les autres verticalement. La pile de rayons doit être placée sur le journal. Si vous avez utilisé du paradichlorobenzène, vous devrez aérer les ruches et les hausses avant de les réutiliser pour qu'elles ne gardent aucune trace de l'odeur ni un goût du produit chimique, ce qui pourrait ruiner toute la future production de miel de ces ruches. On peut agir contre la larve, mais il est mieux de brûler les rayons trop infectés. Toute infection qui n'est pas prise au sérieux pourra conduire à d'autres infestations de larves qui finiront par attaquer et endommager les ruches.

Le petit coléoptère des ruches

Le petit coléoptère des ruches *Aethina tumida* n'est pas considéré comme un ravageur sérieux des colonies d'abeilles mellifères d'Afrique: l'abeille mellifère africaine *Apis mellifera* permet rarement aux coléoptères de se multiplier au point de nuire à la colonie. Les apiculteurs sont habitués à la présence de quelques coléoptères (comme le gros coléoptère des ruches) dans les colonies, mais leur nombre reste toujours faible. En 1998, un petit coléoptère des ruches a été signalé en Floride aux Etats-Unis. C'était sa première signalisation hors de l'Afrique. Les races européennes d'*Apis mellifera* introduites ne se sont pas habituées à ces coléoptères qui se sont multipliés dans les colonies. Les coléoptères volent le miel dans les rayons, sont à l'origine de la fermentation du miel et endommagent les rayons. La colonie est affaiblie et peut même éventuellement disparaître ou fuir.

Oiseaux prédateurs

L'on pense que l'oiseau surnommé mangeur d'abeille (*Merops* spp.) et certaines autres espèces mangent des abeilles. Dans le cas du guêpier, il a été démontré que c'est en fait une espèce dont les abeilles tirent profit, le guêpier préférant les frelons aux abeilles: dans certaines régions, les frelons constituent des prédateurs dangereux des abeilles mellifères qu'ils attrapent régulièrement lorsqu'elles rentrent dans la ruche.

DIFFICULTÉS TECHNIQUES

Les producteurs de miel des pays en développement ne connaissent pas toujours les bonnes méthodes pour élever les races et espèces d'abeilles tropicales. Parmi les autres difficultés techniques auxquelles ils doivent faire face on trouve le manque de formateurs aux compétences adaptées, de matériel et de possibilités de formation, et le manque de diffusion de l'information sur les nouvelles recherches en particulier celles décrites ci-dessus sur les luttes contre les maladies. Plusieurs pays en développement ont des laboratoires

et les ressources pour identifier les résidus des agents pathogènes des abeilles mellifères à peine décrits. Mais il existe seulement quelques laboratoires dans le monde qui ont les compétences et les ressources nécessaires pour identifier les virus des abeilles mellifères.

DIFFICULTÉS COMMERCIALES

Parmi les contraintes des groupes de producteurs des pays en développement figurent souvent les problèmes d'éloignement des producteurs des fournisseurs, des vendeurs et des conseillers techniques, les petits volumes habituels des produits, et les difficultés d'obtenir des préfinancements pour l'achat du miel, le conditionnement et la commercialisation. Une des principales difficultés est de respecter les standards internationaux. Comme cela est décrit dans le Chapitre 14, le marché mondial exige de plus en plus que le miel certifié ne contienne pas de produits chimiques, d'antibiotiques ni d'autres résidus. Ces résidus peuvent être présents dans le miel du fait de l'usage de médicaments pour soigner les maladies des abeilles mellifères introduites durant certaines manipulations des abeilles ou du fait de la pollution de l'environnement. Cette demande de miel sans résidu offre des opportunités aux organisations de producteurs de miel des pays les plus pauvres. Ce sont souvent les populations les plus pauvres et les plus isolées de ces pays, disposant de peu d'options pour générer des revenus, qui pratiquent l'apiculture. Ces peuples peuvent récolter du miel et de la cire qui sont d'excellente qualité, en particulier actuellement, du fait que leurs produits ne contiennent pas de résidus, ils peuvent atteindre de bons prix sur les marchés mondiaux, s'ils peuvent y avoir accès. L'accès au marché mondial dépend si le miel est conforme aux critères d'importation des marchés mondiaux et c'est là que commencent les problèmes des organisations de producteurs.

Actuellement, seuls cinq pays africains[39] peuvent se conformer aux normes d'importations de la Commission européenne (CE) en matière d'antibiotiques et d'autres résidus. Ce sont l'Afrique du Sud, le Kenya, l'Ouganda, la Tanzanie et la Zambie. Seuls quatre pays asiatiques (Chine, Inde, Taïwan et Vietnam) répondent aux exigences d'importation de la CE.

Cette législation refuse donc l'accès aux marchés de la CE de la majorité des pays africains même si les résidus chimiques ne constituent pas un problème pour le miel africain. Les producteurs de miel des zones rurales africaines continuent à récolter des produits provenant de stocks d'abeilles mellifères sauvages, non contaminés par les maladies et les prédateurs exotiques qui affectent actuellement les abeilles de la majorité des autres régions du monde. Pour cette raison, les apiculteurs africains ne traitent pas leurs abeilles et peuvent récolter du miel sans résidu actuellement vendu en petite quantité sur le marché international.

De nos jours, tout miel dans lequel on peut détecter un antibiotique y compris la streptomycine, ne peut pas être importé dans la CE du fait des Limites maximales de résidus (LMR) fixées, même si la streptomycine est autorisée dans d'autres produits d'origine animale et ne représente pas un problème de santé publique. Bees *for* Development[40] a entrepris des recherches financées par le Ministère du développement international du Royaume-Uni (DFID) afin de prouver que la streptomycine peut être présente dans le miel de manière naturelle à de très faibles niveaux et ne constitue pas nécessairement un contaminant.

Les réglementations sur le miel s'appliquent à différents niveaux: voir le Tableau 28 ci-dessous.

39 Dernier amendement de la Décision de la Commission 2004/432/CE du 29 avril 2004 sur l'approbation de la provision du plan sur les résidus des pays tiers selon la Directive du Conseil 96/23/CE (Dernier amendement = Décision 2005/233/CE).

40 *Bees for Development Journal* 72, 2004, 3.

TABLEAU 28
Critères et législation sur le miel

Niveau d'influence	Organisation
International	Codex Alimentarius
Régional	Par ex. Communauté européenne (CE) Réglementations Directives
National	Lois sur le miel Associations d'apiculteurs Chaînes de supermarchés Exportateurs de miel Importateurs de miel Conditionneurs de miel Consommateurs

Au niveau international, le Codex Alimentarius a établi une définition et fixé des standards chimiques pour le miel et cette définition est largement utilisée et acceptée. Les critères de la Communauté européenne pour le miel sont régionaux, mais les réglementations au niveau national peuvent être plus ou moins strictes, et les chaînes de supermarchés des pays industrialisés fixent leurs propres critères qui peuvent être bien plus exigeants que d'autres normes sur le miel. Le miel qui entre dans la Communauté européenne en provenance des pays tiers doit être conforme aux normes de la CE – mais bien sûr, le miel reste un produit naturel – le miel des régions tropicales est très différent du miel produit à partir de la flore européenne. Lorsqu'un pays peut démontrer l'origine naturelle de ces différences, les normes de la CE concernant le miel sont modifiées en conséquence.

Il existe une différence significative entre la définition du miel de la CE et celle du Codex Alimentarius, la première établissant que le miel est le produit des abeilles mellifères *Apis mellifera*. Ce qui signifie que le miel produit par d'autres abeilles comme les espèces asiatiques ou les abeilles sans dard ne sera pas qualifié de «miel» pour la CE.

FAIBLESSES INSTITUTIONNELLES

Parmi ces difficultés, figurent les faiblesses des organisations de producteurs et le manque de ressources (en personnel et laboratoires) pour soutenir l'industrie: pour analyser les produits, certifier les exportations, identifier les abeilles et leurs maladies et parasites. Comme cela a été mentionné ci-dessus, les politiques pour protéger l'industrie et prévenir l'introduction des maladies et des parasites des abeilles font défaut. Les infrastructures pour réaliser un suivi, certifier et permettre la commercialisation du miel et de la cire manquent aussi dans la majorité des pays en développement. Cela a des implications pour l'industrie apicole vu que presque tout le miel et la cire tendent à être vendus de manière informelle et ne sont jamais comptés dans les statistiques commerciales officielles.

Les apiculteurs des pays en développement ont besoin de réglementations et de services organisationnels comme de soutiens pour créer des liens avec les marchés et se conformer aux critères fixés par les marchés, et enfin pour conserver leur précieux stocks d'abeilles indigènes en bonne santé.[41]

41 Pour plus de références: ARC Plant Protection Research Institute Honey Bee Research, Stellenbosch, Afrique du Sud, www.arc.za/institutes/ppri/main/divisions/beekeeping/honeybeeresearch.htm

16. SOURCES POUR OBTENIR PLUS D'INFORMATIONS

CHAPITRE 1

Information générale sur l'apiculture
Organisations et réseaux

Apimondia
Apimondia est la Fédération des associations mondiales d'apiculteurs. Le Secrétariat d'Apimondia est basé à Rome. Les membres d'Apimondia sont des organisations de production de miel. Une des principales activités d'Apimondia est d'organiser le Congrès d'Apimondia qui a lieu tous les deux ans et constitue le principal évènement international du calendrier apicole. Apimondia organise aussi d'autres symposiums et réunions spécialisées, publie un journal trimestriel, *Apiacta*, présentant les résultats de la recherche sur les abeilles pour les producteurs de miel. Pour plus d'information consulter:

Apimondia
Corso Vittorio Emanuele II, 101
00186 Rome, Italie
Fax +39 06685 2287
E-mail: APIMONDIA@MCLINK.IT
www.apimondia.org

Asian Apiculture Association (AAA)
AAA dirige un réseau des apiculteurs asiatiques et organise une Conférence en Asie tous les deux ans (en alternance avec le Congrès d'Apimondia).

Centre de recherche scientifique sur les abeilles mellifères
Université de Tamagawa
Machida - Shi
Tokyo 194 8610, Japon
Fax +81 427 398 854
E-mail: HSRC@agr.tamagawa.ac.jp
www.tamagawa.ac.jp/HSRC/aaa

Bees for Development (BfD)
Bees *for* Development agit pour assister les populations des pays pauvres pour développer les moyens d'existence impliquant les abeilles qui sont durables et bénéfiques pour l'environnement. Elle organise des formations, dirige des recherches et projets de développement et fournit des informations sur le développement de la production du miel dans le monde entier. Par exemple, durant 2004, BfD a réalisé plus de 3 500 enquêtes. Le journal Bees for Development Journal est publié chaque trimestre et distribué dans le monde entier. Bees *for* Development est soutenu par une association caritative déclarée au Royaume-Uni, Bees *for* Development. Son site Web propose toute une série d'informations mises à jour sur l'apiculture durable et propose des publications difficiles à trouver sur l'apiculture dans les pays en développement.

Bees for Development
Troy
Monmouth NP25 4AB

Royaume-Uni
Tel +44 (0)16007 13648
E-mail: info@beesfordevelopment.org
www.beesfordevelopment.org

Ressources en ligne

Il existe de nombreux sites Web procurant des informations intéressantes sur l'apiculture, mais peu donnent des informations sur l'apiculture dans les pays en développement.
www.apimondia.org
www.apiservices.com
www.aulaapicolazuqueca.com
www.beedata.com
www.beesfordevelopment.org
www.beesource.com

Livres

De Bruyn, C. 1997. Practical beekeeping. Crowood Press, Marlborough, Royaume-Uni.
Evans, S. et Berrett, J. 1989. The complete guide to beekeeping. Unwin Hyman, Londres, Royaume-Uni.
FAO. 1986. Tropical and subtropical apiculture. FAO Agricultural Services Bulletin, Rome, Italie.

CD

Apimondia. 2003. Dictionary of beekeeping terms. Apimondia Publishing House, Bucarest, Roumanie.

CHAPITRE 2

Ressources en ligne

www.bwars.com

Livres

Bees For Development. 1993. First West African Bee Research Seminar. Bees *For* Development, Monmouth, Royaume-Uni.
Bradbear, N. 2003. Bees and rural livelihoods. 16pp booklet in English, Portuguese and Spanish editions. Bees *For* Development, Monmouth, Royaume-Uni.
Caron, D. 2001. Africanized honeybees in the Americas. University of Delaware, Newark DE, Etats-Unis.
Crane, E. 1999. The world history of beekeeping and honey hunting. Duckworth, Londres, Royaume-Uni.
Dutton, R., Mjeni, A. M. et Whitcombe, R. Ed. 1982. Honeybees in Oman. Office of the Advisor for Conservation of the Environment, Muscat, Sultanat d'Oman.
Kevan, P. G. 1996. The Asiatic hive bee. Enviroquest, Cambridge, Canada.
Mahindre, D. B. 2004. *Apis dorsata* – the manageable bee. D B Mahindre, Inde.
Matsuka, M., Tam, D. Q., Enomoto, H., Dap, N, T, Trung, L. Q., Dau, T. T. Niem, N. V., Hang, N. T. et Chinh, P. H. 2001. 3rd AAA Conference on bee research and bee development. Bee Research et Development Centre, Hanoï, Vietnam.
Matsuka, M., Verma, L. R., Wongsiri, S., Shrestha, K. K. et Partap, U. 2000. Asian bees and beekeeping: progress of research and development. Science Publishers Inc, Enfield NH, Etats-Unis.

Michener, C. 2001. The bees of the world. The John Hopkins University Press, Maryland OH, Etats-Unis.

O'Toole, C. et Raw, A. 1999. Bees of the world. Cassell plc, Londres, Royaume-Uni.

O'Toole, C. 2001. The red mason bee: taking the sting out of beekeeping. Oxford Bee Company Ltd, Loughborough, Royaume-Uni.

Palni Hills. 1996. Workshop to revive Apis cerana indica. Palni Hills Conservation Council, Tamil Nadu, Inde.

Winston, M. 1991. The biology of the honeybee. Harvard University Press, Massachusetts, Etats-Unis.

Vidéos

Al-Alawi, H. B. S. 1996. *The documentary: honeybees in Oman.* 45 mn. PAL/VHS.

Kastberger, G. 1999. *The magic trees of Assam.* 51 mn. PAL/VHS/NTSC.

Kastberger, G. 2000. *Defence strategies of giant honeybees.* 23 mn. PAL/VHS/NTSC.

CD

Freitas, B. 1999. A vida das abelhas. Universidade Federal do Ceara, Fortaleza CE, Brésil.

DVD

Therieu, G. 2004. Des abeilles et des hommes. Gilles Therieu, Canada.

CHAPITRE 3

Livres

Beetsma, J. Ed. 1992. Bees and forest in the tropics, NECTAR, Wageningen.

Collins, M. 1990. The last rainforest, Oxford.

Hauk, G. 2002. Towards saving the honeybee. Biodynamic Farming et Gardening Association, Kimberton PA, Etats-Unis.

Lasalle, J. et Gauld, I.D. Eds. 1993. Hymenoptera and biodiversity, CABI, Oxon.

Matheson, A., Buchmann, S.L., O'toole, C., Westrich, P. et Williams, I.H. Eds. 1996. The conservation of bees, Academic Press, New York.

CHAPITRE 4

Ressources en ligne

DFID Livelihoods Connect: http://www.livelihoods.org.uk

Expériences et leçons apprises des différentes agences: Forum du DFID/FAO sur les approches moyens d'existence durables: http://www.fao.org/docrep/x7749e/x7749e01.htm

Fonds international pour le développement de l'agriculture (FIDA): http://www.ifad.org/poverty

Institut d'Outremer pour le développement: http://www.oneworld.org/odi.nrp.html

FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture: http://www.fao.org/waicent/faoinfo

Unité sur les moyens d'existence durables du PNUD: http://www.undp.org/sl/index.htm

Livres

Ashley, C. et Carney, D. 1999. Sustainable Livelihoods: lessons from early experience. DFID, Londres, Royaume-Uni.

Bradbear, N J. 2005. Apiculture et moyens d'existence durables. FAO Brochure sur la diversification 1.

Bradbear, N J., Fisher, E. et Jackson, H. 2001. Strengthening Livelihoods: Exploring the role of beekeeping in development. Bees for Development, Royaume-Uni.

Keystone Foundation. 2001. Honey hunters and beekeepers of Tamil Nadu. Keystone, Kotagiri, Inde.

Ntenga, G. M. et Mugongo, B. T. 1991. Honey hunters and beekeepers: beekeeping in Babati District, Tanzania. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Suède.

Valli, E. 1998. Hunting for honey: adventures with the Rajis of Nepal. Thames et Hudson, Londres, Royaume-Uni.

Vidéo

Wendorf, H. 1999. Beekeeping in development. 81 mn. PAL/VHS.

CHAPITRE 5

Livres

Ahmad, F., Joshi, S. R. et Gurung, M. B. 2003. *The Himalayan cliff bee Apis laboriosa and the honey hunters of Kaski*. ICIMOD, Kathmandu, Népal.

Carroll, T. 1997. *Beekeeping: a beginner's guide*. Baraka Agricultural College, Baraka, Kenya.

Clauss, B. et Clauss, R. 1991. *Zambian beekeeping handbook*. Mission Press, Ndola, Zambie.

Collins, P. et Solomon, G. 1999. *Proceedings of the First Caribbean Beekeeping Congress 1998*. Tobago Apicultural Society and Tobago House of Assembly, Trinidad et Tobago.

Cornejo, L. G. 1993. Apicultura practica en America Latina. *FAO Agricultural Services Bulletin*, Rome, Italie.

Crane, E. 1990. *Bees and beekeeping: science, practice and world resources*, Cornell University Press, New York.

Crane, E. 1999. *The world history of beekeeping and honey hunting*, Gerald Duckworth et Co. Ltd., Londres.

De Vries, R. 1994. *Bees and beekeeping in the Former Dutch East Indies*. Remy de Vries, Pays-Bas.

DFID. 2000. *Bees for wealth and health: Wambui finds out*. Ministry of Agriculture et Rural Development, Nairobi, Kenya.

Fert, G. 1997. *Breeding queens*. OPIDA, Echauffour, France.

Hertz, O. 2002. *Manual de apicultura para Cabo Verde*. Ole Hertz, Danemark.

Kaal, J., Velthuis, H. H. et Sommeijer, M. J. 1992. Traditional bee management, beekeeping development in the tropics. NECTAR, Bennekom, Pays-Bas.

Latham, P. 2004a. *Apiculture en Bas Congo*. Projet Developpement intégré de l'Armée du Salut, Rép. démocratique du Congo.

Beekeeping in Central Africa.

Marchand, D. et Marchand-Mayne, J. 2003. *Beekeeping: a practical guide for southern Africa*. Aardvark Press, Afrique du Sud.

Matsuka, M., Verma, L. R., Wongsiri, S., Shrestha, K. K. et Partap, U. 2000. Asian bees and beekeeping. Oxford and IBH Publishing Company Ltd, New Delhi, IndE.

Ministère de l'Agriculture. 1991. *Beekeeping handbook*. Ministry of Agriculture, Gaborone, Botswana.

Ministère de l'Agriculture. 1997. *Beekeeping in Botswana* (Beekeeping handbook 4th ed). Ministry of Agriculture, Gaborone, Botswana.

Mishra, R. C. 1998. *Perspectives in Indian apiculture*. Agrobios (International), Jodhpur, Inde.

Ngunjiri, P. 2002. *Proceedings of the Second Caribbean Beekeeping Congress*. Ministry of Agriculture, St Kitts et Nevis.

NWRC. 1997. *Low productivity in East African beekeeping*. Njiro Wildlife Research Centre, Arusha, Tanzanie.

Palni Hills. 2000. *Workshop on alternative techniques in queen and hive production for Apis cerana indica*. Palni Hills Conservation Council, Tamil Nadu, Inde.

Progressive Interventions. 2001. *The MAPPS guide to keeping bees in Somalia*. Progressive Interventions, Nairobi, Kenya.

Punchihewa, R. W. K. 1994. *Beekeeping for honey production in Sri Lanka*. Department of Agriculture, Peradeniya, Sri Lanka.

Segeren, P., Mulder, V., Beetsma, J. et Sommeijer, M. J. 1991. Beekeeping in the tropics. Agromisa, Wageningen, Pays-Bas.

Smith, F. G. 2003. (1ère publication en 1960). Beekeeping in the tropics. Northern Bee Books, Hebden Bridge, Royaume-Uni.

Sommeijer, M. J., Beetsma, J., Boot J., Robberts, E. J. et De Vries, R. 1997. *Perspectives for honey production in the tropics*. Nectar, Bennekom, Pays-Bas.

Articles et études

Burgett, M. 2000. Honey hunters of the Sundarbans, *Bees for Development Journal*. 56, 6-7.

Chinh, P.H., Minh, N.H., Thai, P.H., Tan, N.Q. 1995. Raftering: a traditional technique for honey and wax production from Apis dorsata in Vietnam, *Bees for Development Journal*. 36, 8-9.

Mardan, M. 1993. *Rafter beekeeping with the Asiatic giant honeybee Apis dorsata in Vietnam*, Beenet Online 1, xx-xx.

Mulder, V. et Heri, V. 1996. Traditional honey and wax collection with Apis dorsata in the Upper Kapuas Lake Region, West Kalimantan, in: Matsuka M.

Mulder, V., Heri, V. et Wickham, T. 2001. Traditional honey and wax collection from Apis dorsata in West Kalimantan, *Bees for Development Journal.* 59, 4-7.

Roy, P., John, M. et Nath, S. 1997. Honey hunters of the Nilgiris: the road to sustainability, *Bees for Development Journal*. 45, 4-5.

Tam, D.Q., Enomoto, H., Dap, N.T., Trung, L.Q., Dau, T.T., Niem, N.V., Hang, N.T. et Chinh, P.H. Eds. Procs. Third Asian Apiculture Association Conference on Bee Research and Beekeeping Development, Hanoi, Vietnam.

Vidéos

Agriculture Man Ecology. 1995. Bees, beekeeping and ecological agriculture. 23 mn. PAL/VHS.

Clauss, B. 1995. African honeybees: how to handle them in top-bar hives. 22 mn. PAL/VHS.

Keystone Foundation. 2000. Honey hunters of the Blue Mountains. 30 mn. PAL/VHS.

Wendorf, H. 1999. Beekeeping in development. 81 mn. PAL/VHS.

DVD

Rudd, R. 2005. Smokers: their maintenance and use. Ruary Rudd, Irlande.

Wendorf, H. 2003. Beekeeping in the Philippines. Horst Wendorf, Allemagne.

CHAPITRE 6

Ressources en ligne

http://www.bio.uu.nl/~sommeijer/promabos.html

Livres

Biesmeijer, J. C. 1997. Abejas sin aguijón: su biología y la organización de la colmena. J. C. Biesmeijer, Pays-Bas.

Bruijn, L.D. 1997. Traits of stingless bees: nests. 5. Pegone.

Nogueira-Neto, P. 1997. Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão, Nogueirapis, São Paulo.

Velthuis, H. 1997. The biology of stingless bees. Utrecht University, The Netherlands and University of São Paulo, São Paulo, Brésil.

CHAPITRE 7

Organisations et réseaux

Revue sur les produits forestiers non ligneux de la FAO: NWFP-Digest-L
Les numéros du Digest sont disponibles sur la page d'acceuil du site des PFNL de la FAO:
www.fao.org/forestry/FOP/FOPW/NWFP/Digest/digest-e.stm

Département des forêts de la FAO

Adresse: Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italie
Téléphone: (39) 06 57054778
Telefax: (39) 06 57053024
E-mail: FAO-Registry@fao.org
Internet: http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/FORESTRY/forestry.htm

Ressources en ligne

Le Site Web de la Commission européenne sur les forêts tropicales et l'environnement propose des informations sur les projets qu'elle a financé; une page sur 'qui fait quoi' c'est-à-dire le rôle des différentes directions de la CE; procédures; liens aux différents documents officiels importants; et autres. Vous pouvez aussi consulter une page très utile pour ceux qui sont intéressés par les politiques et actions de la CE sur l'environnement et le développement.
http://ec.europa.eu/europeaid/what/environment/index_en.htm

Livres

D'Albore, G. R. 1997. *Textbook of melissopalynology*. Apimondia Publishing House, Bucarest, Roumanie.

Kiew, R. et Muid, M. 1991. *Beekeeping in Malaysia: pollen atlas*. Universiti Pertanian Malaysia, Selangor, Malaisie.

Svensson, B. 1991. *Bees and trees*, Swedish University of Agricultural Sciences, Working paper 183, Uppsala.

Von Der Ohe, K., Fichtl, R. et Von Der Ohe, W. 2003. *Celle's melissopalynological collection – Africa.* Nds Landesinstitut für Bienenkunde, Celle, Allemagne.

CD

Latham, P. 2003a. Some honeybee plants of Bas-Congo Province, Rép. démocratique du Congo.

Latham, P. 2003b. Some honeybee plants of Umalila in southern Tanzania. Paul Latham, Royaume-Uni.

CHAPITRE 8

Livres

Ahmad, R. 1993. *Honeybee pollination of important entomophilous crops*. Pakistan Agricultural Research Council, Islamabad, Pakistan.

Aston, D. et Bucknall, S. 2004. *Plants and honeybees: their relationships*. Northern Bee Books, Hebden Bridge, Royaume-Uni.

Buchmann, S. E. et Nabhan, G. P. 1996. *The forgotten pollinators*. Island Press, Washington, D.C., Etats-Unis.

Crane, E. et Walker, P. 1984. *Pollination directory for world crops*, International Bee Research Association, Londres.

Dafni, A., Kevan, P. G. et Husband, B. C. 2005. *Practical pollination biology*. Enviroquest, Cambridge, Canada.

Delaplane, K.S., Mayer, D.F. 2000. *Crop pollination by bees*, CABI Publishing, Oxon, Royaume-Uni.

Free, J.B. 1993. *Insect pollination of crops*, Academic Press, Londres.

Freitas, B. et Oliveira-Filho, J. H. 2001. *Criação racional de mamangavas para polinização em áreas agrícolas*. Universidade Federal do Ceara, Fortaleza CE, Bresil.

Peña, J, E., Sharp, J. L. et Wysoki, M. Eds. 2002. *Tropical fruit pests and pollinators: biology, economic importance, natural enemies and control*. CABI Publishing, Wallingford, Royaume-Uni.

Johansen, C.A. et Mayer, D.F. 1990. *Pollinator protection: a bee and pesticide handbook*, Wicwas Press, Cheshire, Connecticut.

McGregor, S.E. 1976. *Insect pollination of cultivated crop plants*, United States Department of Agriculture Handbook 496.

Partap, U. 1999. *Pollination management of mountain crops through beekeeping: trainers' resource book*, ICIMOD, Kathmandu.

Partap, U. et Partap, T. 1997. *Managed crop pollination: the missing dimension of mountain agricultural productivity.* ICIMOD, Kathmandu, Népal.

Partap, U. et Partap, T. 2002. *Warning signs from the Apple Valleys of the Hindu Kush Himalayas*. ICIMOD, Kathmandu, Népal.

Procter, M., Yeo, P. et Lack, A. 1996. *The natural history of pollination*. Harper Collins, Londres, Royaume-Uni.

Roubik, D. W. 1995. *Pollination of cultivated plants in the tropics*. FAO Agricultural Services Bulletin 118, FAO, Rome, Italie.

Scott-Dupree, C., Winston, M., Hergert, G., Jay, S.C., Nelson, D., Gates, J., Termeer, B. et Otis, G. Eds. 1995. *A guide to managing bees for crop pollination*, Canadian Association of Professional Apiculturists, Vancouver.

Sommeijer, M. et De Ruijter, A. 2000. *Insect pollination in greenhouses*. Utrecht University, Utrecht and Research Centre for Insect Pollination and Beekeeping, Hilvarenbeek, Pays-Bas.

Stoll, G. 2000. *Natural crop protection in the tropics: letting information come to life*, Margraf Verlag, Weikersheim, Allemagne.

Sutton S. L. et Collins, N. M. 1991. Insects and tropical forest conservation, pp. 405-422 *In* N. M. Collins and J. A. Thomas, Ed. The conservation of insects and their habitats. Academic Press, Londres, Royaume-Uni.

Wahlin, B. 1988. Bina och bekãmpningsmedlen, *In*: Pollinering med bin, Swedish Beekeepers Organization.

Xerces Society, Bee Works. 2003. *Pollinator conservation handbook*. The Xerces Society for Invertebrate Conservation, Portland, OR, Etats-Unis.

Articles et études

Banda, H. J. et Paxton, R. J. 1991. *Pollination of greenhouse tomatoes by bees*. Acta Horticulturae 288: 194-198.

Batra, S. W. T. 1995. Bees and pollination in our changing environment. Apidologie 26: 361-370.

Blawat, P. et Fingler, B. 1994. *Guidelines for estimating cost of production: alfalfa seed*. Farm Business Management Information Update. Manitoba Agriculture, Winnipeg, Manitoba, Canada.

Costanza, R., D'arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., R. V. O'neill, J., Paruelo, R. G., Rifkin, O., Sutton, O. et Van Den Belt, M. 1997. The value of the world's ecosystem and natural capital. Nature, Londres, 387: 253-260.

Janzen, D. H. 1974. The de-flowering of Central America. Natural History 83: 48-53.

Morse, R. A. et Calderone, N. W. 2000. The value of honeybees as pollinators of U.S. crops in 2000. Bee Culture (mars 2000): 2-15.

Scott-Dupree, C. D. et Winston, M. L. 1987. Wild bee diversity and abundance in orchard and uncultivated habitats in the Okanagan Valley, British Columbia. Canadian Entomologist 119: 735-745.

Southwick, E. E., et Southwick, L. Jr. 1992. Estimating the economic value of honeybees (Hymenoptera: Apidae) as agricultural pollinators in the United States. *Journal of Economic Entomology* 85: 621-633.

Torchio, P. F. 1990. Diversification of pollination strategies for U.S. crops. Environmental Entomology 19: 1694-1656.

CHAPITRE 9

Livres

Bianchi, E. M. 1990. Control de calidad de la miel y la cera. *FAO Agricultural Services Bulletin*, Rome, Italie.

Crane, E. 1980. A book of honey, Oxford University Press, Oxford.

Gonnet, M. et Vache, G. 1989. *A taste of honey*. Apimondia Publishing House, Bucarest, Roumanie.

Sawyer, R. 1988. *Honey identification*. Cardiff Academic Press, Cardiff, Royaume-Uni.

Sommeijer, M., Beetsma, J., Boot, W., Robberts, E. J. et De Vries, R. 1997. *Perspectives for honey production in the tropics*. NECTAR, Utrecht, Pays-Bas.

CD

Apimondia. 2004. Prevention of residues in honey. Apimondia Publishing House, Bucarest, Roumanie.

CHAPITRE 10

Livres

Battershill, N., Constable, D., Crouch, L., Duffin, L. et Pinder, P. 1996. Beeswax crafts. Search Press, Tunbridge Wells, Royaume-Uni.

Berthold, R. 1993. Beeswax crafting. Wicwas Press, Cheshire CT, Etats-Unis.

Crane, E. 1990. Bees and Beekeeping. Oxford, Royaume-Uni.

Millington, D. 1992. Traditional methods of candlemaking. IT Publications, Londres, Royaume-Uni.

White, E.C. 1993. Super Formulas – how to make more than 360 useful products that contain honey and beeswax. Starkville.

CHAPITRE 11

Livre

Fearnley, J. 2001. Bee propolis. Souvenir Press, Londres, Royaume-Uni.

CHAPITRE 12

Ressources en ligne

www.apitherapy.com
www.apitherapy.org
www.apitherapie.de

Livres

Kaal, J. 1991. Natural medicine from honeybees. Bijen Producten, Amsterdam, Pays-Bas.
Mraz, C. 1995. Health and the honeybee, Queen City Publications, Burlington VT, Etats-Unis.
Riches, H. 2001. Medical aspects of beekeeping. HR Books, Northwood, Royaume-Uni.

CD

Cherbuliez, T. et Domerego, R. Ed. 2001. Medicine from the bees. Apimondia Standing Commission for Apitherapy, Rome, Italy. Texte en anglais, français et espagnol

CHAPITRE 13

Ressources en ligne

Le texte complet de l'ouvrage *Value-added Products* de Krell (présenté ci-dessous) est disponible en ligne sur http://www.fao.org/docrep/w0076e/w0076e00.htm

Livres

Bianchi, E. M. 1990. *Control de calidad de la miel y la cera.* FAO Agricultural Services Bulletin 68/3. FAO, Rome, Italie. *En espagnol.*
Constable, D. 1997. Beginner's guide to candle making. Search Press, Tunbridge Wells, Royaume-Uni.
Furness, C. 1977. How to make beeswax candles. British Bee Publications, Geddington, Royaume-Uni.
Krell, R. 1996. Value-added products from beekeeping. FAO Agricultural Services Bulletin 124. FAO, Rome, Italie.
Millington, D. 1992. Traditional candle making: simple methods of manufacture. IT Publications, Londres, Royaume-Uni.
Piper, E. 2001. Batik for artists and quilters. Search Press, Tunbridge Wells, Royaume-Uni.
Riches, H. R. 1997. Mead: making, exhibiting and judging. Bee Books New and Old, Charlestown, Royaume-Uni.
Robinson, R. 2001. Creative batik. Search Press, Tunbridge Wells, Royaume-Uni.
Spence, P. 1997. Mad about mead! Nectar of the gods. Llewellyn Worldwide Ltd, St Paul MN, Etats-Unis.
White, E. 1993. Super Formulas: 360 useful products that contain bee products. Valley Hills Press, Starkville MS, Etats-Unis.
White, E. 1995. Soap: seventy tried and true ways to make modern soap with herbs, beeswax and vegetable oils. Valley Hills Press, Starkville, Etats-Unis.

Vidéo

Wendorf, H. 1999. *Beekeeping in development.* 81 mn. PAL/VHS.

CHAPITRE 14

Organisations et réseaux

Organisation internationale de normalisation (ISO)

Adresse: Rue de Varembé 1, P.O. Box 56, CH-1211 Genève 20, Suisse
Téléphone: (41) 22-7490111
Telefax: (41) 22-7333430
E-mail: central@isocs.iso.ch
Internet: http://www.iso.ch

Nations Unies

Division du commerce - Unité des standards agricoles
Adresse: Palais des Nations, 1211 Genève 10, Suisse
Téléphone: (41) 22-9171234
Telefax: (41) 22-9170123
Internet: http://www.unog.ch

Secrétariat du programme commun FAO/OMS sur les standards alimentaires

Adresse: FAO, via delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italie
Téléphone: (39) 06 52251
Telefax: (39) 06 52253152/52254593
E-mail: codex@fao.org
Internet: http://www.fao.org

Comité européen de normalisation (CEN)

Adresse: Third countries Unit, Rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles, Belgique
Téléphone: (32) 2-5500811
Telefax: (32) 2-5500819
E-mail: infodesk@cenclcbel.be
Internet: http://www.cennorm.be

FAO (Organisation des NU pour l'alimentation et l'agriculture)

Publie '*Monthly Bulletin of Statistics*', '*Commodity and Market Review*', et '*Food Outlook*'
Adresse: Via delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italie
Téléphone: (39) 06-57051
Telefax: (39) 06-57053152
E-mail: publication-sales@fao.org
Internet: http://www.fao.org

Federation of European Honey Importers and Packers (FEEDM)

Adresse: Grosse Däckerstrasse 4, 20095 Hambourg, Allemagne
Téléphone: (49) 40-3747190
Telefax: (49) 40-37471919

British Honey Importers and Packers Association

Adresse: St. George Square, Londres SW1V 2HX, Royaume-Uni
Téléphone: (44) 171-23354000
Telefax: (44) 171-2335401
E-mail: 101572.503@compuserve.com
Internet: http://www.honey_bureaudemon.co.uk

International Trade Centre (ITC) - Centre du commerce international

Adresse: Palais des Nations, P.O. Box 10, 1211 Genève 10, Suisse
Téléphone: (41) 22-7300111
Telefax: (41) 22-7334439
E-mail: itcreg@intracen.org
Internet: http://www.intracen.org

International Federation of Organic Agricultural Movements (IFOAM)

Adresse: Ökozentrum Imsbach, 66636 Tholey-Theley, Allemagne
Téléphone: (49) 6853-5190
Telefax: (49) 6853-30110
E-mail: ifoam@t-online.de

Fairtrade Labelling Organisations International (FLO)

Adresse: Popelsdorfer Allee 17, 53115 Bonn, Allemagne
Téléphone: (49) 228 949230
Telefax: (49) 228 2421713
E-mail: coordination@fairtrade.net

Commission européenne

Adresse: Directorate General for External Relations, 200, Rue de la Loi, 1049 Bruxelles, Belgique
Téléphone: (32) 2-2991111
Telefax: (32) 2-2969931
Internet: http://europe.eu.int

EUROSTAT

Bureau des statistiques de l'Union européenne
Adresse: Data Shop, 2, Rue Jean Ingling, 1466 Luxembourg
Téléphone: (352) 43352251
Telefax: (352) 433522221
E-mail: dslux@euroshop.datashop.lu
Internet: http://europa.eu.int/eurostat.html

FRANCE

Association nationale des éleveurs de reines et des centres d'élevages apicoles

Adresse: Domaine du Magneraud, BP 52, 17700 Surgeres, France
Téléphone: (33) 546683077
Telefax: (33) 546683077
E-mail: odoux@magneraud.inra.fr
Internet: www.apiculture.com/anercea

FNOSAD (Fédération nationale des organisations sanitaires apicoles départementales)

Apiservices
Adresse: *«Le Terrier»*, F – 24420 Coulaures, France
Téléphone: (33) 553059113
Telefax: (33) 553054457
Internet: http://www.apiservices.com/

Association Terre d'Abeilles

Internet: http://www.sauvonslesabeilles.com/

Site communautaire pour les apiculteurs:
http://www.ruche-apiculture.com/

ALLEMAGNE

Institut für Honiganalytik

Adresse: Flughafendamm 9a, 28199 Brème, Allemagne
Téléphone: (49) 421-594770
Telefax: (49) 421-594771

CD

BRDC. 2005. First Symposium on issues concerning developing countries international trade in honey. Bee Research et Development Centre, Hanoï, Vietnam.

Articles et études

Byrne, D. 2001. Décision de la Commission du 12 février 2001, (2001/158/EC), Journal officiel de la Communauté européenne, www.forum.europa.eu.int/public/irc/sanco/vets/info/

Wainwright, D. 2002. North Western bee products: a Zambian success story, *In*: Bradbear N., Fisher E. Jackson H. Eds, Strengthening livelihoods: exploring the role of beekeeping in development, Bees *for* Development, Monmouth, Royaume-Uni, pp. 59-63.

CHAPITRE 15

Ressources en ligne

www.barc.udsa.gov/psi
www.csl.gov.uk/science/organ/environ/bee/

Livres

Belzunces, L. P., Pélissier, C. et Lewis, G. B. Ed. 2003. *Hazards of pesticides to bees*. INRA, Versailles, France.

Goodwin, M. et Van Eaton, C. 1999. *Elimination of American foulbrood*. National Beekeepers' Association of New Zealand Inc, Tauranga, Nouvelle-Zélande.

Goodwin, M. et Van Eaton, C. 2001. *Control of Varroa*. Ministry of Agriculture et Forestry, Wellington, Nouvelle-Zélande.

Morse, R. et Flottum, K. 1997. *Honeybee pests, predators and diseases*. 3rd ed. A I Root Co, Medina OH, Etats-Unis.

Ritter, W. 2001. *Enfermedades de las abejas*. Editorial Acribia SA, Zaragosse, Espagne.

Scott-Dupree, C. 1996a. *Honeybee diseases and pests*, 3ème éd. Canadian Association of Professional Apiculturalists, Guelph, Canada.

Scott-Dupree, C. 1996b. *Maladies et nuisances de l'abeille mellifera* 3ème éd. Canadian Association of Professional Apiculturalists, Guelph, Canada.

Webster, T. C. et Delaplane, K. S. 2001. *Mites of the honeybee*. Dadant, Hamilton IL, Etats-Unis.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ahmad, R. 1993. *Honeybee pollination of important entomophilous crops*. Pakistan Agricultural Research Council, Islamabad, Pakistan.

Ahmad, F., Joshi, S. R. et Gurung, M. B. 2003. *The Himalayan cliff bee Apis laboriosa and the honey hunters of Kaski*. ICIMOD, Kathmandu, Népal.

Ashley, C. et Carney, D. 1999. Sustainable Livelihoods: lessons from early experience. DFID, Londres, Royaume-Uni.

Aston, D. et Bucknall, S. 2004. *Plants and honeybees: their relationships*. Northern Bee Books, Hebden Bridge, Royaume-Uni.

Banda, H. J. et Paxton, R. J. 1991. *Pollination of greenhouse tomatoes by bees*. Acta Horticulturae 288: 194-198.

Barany, M. E., Hammett, A. L., Leakey, R. R. B. et Moore, K. 2003. Income generating opportunities for smallholders affected by HIV/AIDS: Linking agro-ecological change and non-timber forest product markets. *Journal of Management Studies, 39*(4), 26-39.

Batra, S. W. T. 1995. Bees and pollination in our changing environment. Apidologie 26: 361-370.

Battershill, N., Constable, D., Crouch, L., Duffin, L. et Pinder, P. 1996. Beeswax crafts. Search Press, Tunbridge Wells, Royaume-Uni.

Belzunces, L. P., Pélissier, C. et Lewis, G. B. Eds. 2003. *Hazards of pesticides to bees*. INRA, Versailles, France.

Beetsma, J. Ed. 1992. Bees and forest in the tropics, NECTAR, Wageningen.

Bees For **Development.** 1993. First West African Bee Research Seminar. Bees *For* Development, Monmouth, Royaume-Uni.

Berthold, R. 1993. Beeswax crafting. Wicwas Press, Cheshire CT, Etats-Unis.

Biesmeijer, J. C. 1997. *Abejas sin aguijón: su biología y la organización de la colmena*. J. C. Biesmeijer, Pays-Bas.

Bianchi, E. M. 1990. *Control de calidad de la miel y la cera.* FAO Agricultural Services Bulletin 68/3. FAO, Rome, Italie. *En espagnol.*

Blawat, P. et Fingler, B. 1994. *Guidelines for estimating cost of production: alfalfa seed*. Farm Business Management Information Update. Manitoba Agriculture, Winnipeg, Manitoba, Canada.

Bradbear, N. 1993. Bees for Development Journal 28. Bees for Development, Royaume-Uni.

Bradbear, N. 2001a. Strategy for review of the apiculture sector, Commonwealth Secretariat, Londres Royaume-Uni.

Bradbear, N J., Fisher, E. et Jackson, H. 2001b. Strengthening Livelihoods: Exploring the role of beekeeping in development. Bees for Development, Royaume-Uni.

Bradbear, N. 2003. Bees and rural livelihoods. 16 pp. livret en anglais, portugais, et espagnol. Bees *For* Development, Monmouth, Royaume-Uni.

Bradbear, N J. 2004a. Beekeeping and Sustainable Livelihoods FAO Diversification Booklet 1.

Bradbear, N., Martin, P. et Wainwright, D. 2004b. Antibiotic occurs naturally in honey Bees for Development Journal, 72 pp. 2-3.

Bradbear, N. 2005. Bees for Development Journal 74. Bees for Development, Royaume-Uni.

Brown, M., Thompson, H. et Bew, M. 2002. Risks to ROYAUME-UNI beekeeping from the parasitic mite *Tropilaelaps clareae* and the small hive beetle *Aethina tumida. Bee World* 83 (4): 151-164.

Brown, M. et Morton, J. 2003. *The small hive beetle: a serious new threat to European apiculture.* CSL National Bee Unit (on behalf of Defra Horticulture et Potatoes Division), York, Royaume-Uni.

Bruijn, L.D. 1997. *Traits of stingless bees: nests*. 5. Pegone.

Buchmann, S. E. et Nabhan, G. P. 1996. *The forgotten pollinators*. Island Press, Washington, D.C., Etats-Unis.

Burgett, M. 2000, Honey hunters of the Sundarbans, Bees for Development Journal 56, 6-7.

Byrne, D. 2001. Commission Decision of 12 February 2001, (2001/158/EC), Journal officiel de la Communauté européenne, www.forum.europa.eu.int/public/irc/sanco/vets/info/

Carney, D. 1998. Implementing the sustainable rural livelihoods approach. In: Sustainable Rural Livelihoods (Carney, D. Ed.) DFID, Londres, Royaume-Uni.

Caron, D. 2001. Africanized honeybees in the Americas. University of Delaware, Newark DE, Etats-Unis.

Carroll, T. 1997. *Beekeeping: a beginner's guide*. Baraka Agricultural College, Baraka, Kenya.

Chambers, R. et Conway, G. R. 1992. Sustainable rural livelihoods: practical concepts for the 21st Century. Discussion Paper 269. Institute of Development Studies, Brighton, Royaume-Uni.

Chinh, P.H., Minh, N.H., Thai, P.H., Tan, N.Q. 1995. Raftering: a traditional technique for honey and wax production from Apis dorsata in Vietnam, *Bees for Development Journal*. 36, 8-9.

Clauss, B. et Clauss, R. 1991. *Zambian beekeeping handbook*. Mission Press, Ndola, Zambie.

Clauss, B. 1992. Bees and beekeeping in the North Western Province of Zambia: report on a beekeeping survey, Forest Department-IRDP. Mission Press, Ndola, Zambie.

Christensen, H. 2002. Ethnobotany of the Iban and the Kelabit. Aarhus and Vries, R.D. (1994) Bees and beekeeping in the former Dutch East Indies.

Colfer, C., Erman, A. et Zulkarnain, E. Eds 1993. Study 5: A brief inquiry into the honey business in DSWR. Conservation Sub-Project Quarterly Report and Attachments - Indonesia Tropical Forestry Management Project: Danau Sentarum Wildlife Refuge, West Kalimantan, Indonésie (R. Dudley et C. Colfer Ed.).

Collins, P. et Solomon, G. 1999. *Proceedings of the First Caribbean Beekeeping Congress 1998*. Tobago Apicultural Society and Tobago House of Assembly, Trinidad et Tobago.

Collins, M. 1990. The last rainforest, XXX, Oxford.

Constable, D. 1997. Beginner's guide to candle making. Search Press, Tunbridge Wells, Royaume-Uni.

Cornejo, L. G. 1993. Apicultura practica en America Latina. *FAO Agricultural Services Bulletin*, Rome, Italie.

Costanza, R., D'arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., R. V. O'neill, J., Paruelo, R. G., Rifkin, O., Sutton, O. et Van Den Belt, M. 1997. The value of the world's ecosystem and natural capital. Nature, Londres, 387: 253-260.

Crane, E. 1980. A book of honey, Oxford University Press, Oxford.

Crane, E. et Walker, P. 1984. *Pollination directory for world crops*, International Bee Research Association, Londres, Royaume-Uni.

Crane, E. 1990. *Bees and beekeeping: science, practice and world resources*, Cornell University Press, New York.

Crane, E., Luyen, V.V., Mulder, V. et Ta, T.C. 1992. The traditional system for Apis dorsata in submerged forests in Southern Vietnam and Central Kalimantan. Bee World 74 (1): 27-40.

Crane, E. 1999. The world history of beekeeping and honey hunting. Duckworth et Co Ltd, Londres, Royaume-Uni.

Dafni, A., Kevan, P. G. et Husband, B. C. 2005. *Practical pollination biology*. Enviroquest, Cambridge, Canada.

D'Albore, G. R. 1997. *Textbook of melissopalynology*. Apimondia Publishing House, Bucharest, Roumanie.

Dau, Nguyen Dinh. 1992. Communication personnelle.

De Bruyn, C. 1997. Practical beekeeping. Crowood Press, Marlborough, Royaume-Uni.
Delaplane, K.S., Mayer, D.F. 2000. *Crop pollination by bees*, CABI Publishing, Oxon, Royaume-Uni.
De Mol, G.A. 1933. Inzameling vanwas en honig in het merengebied van de westerafdeling van Borneo (avec un résumé en anglais). Landbouw 9 (2): 80-86.
Deowanish, S. 2004. Thailand Country Report, 7th Apicultural Association Conference, Philippines, 2004.
De Vries, R. 1994. *Bees and beekeeping in the Former Dutch East Indies*. Remy de Vries, Pays-Bas.
DFID. 2000. *Bees for wealth and health: Wambui finds out*. Ministry of Agriculture et Rural Development, Nairobi, Kenya.
Dunselman, D. 1959. Uit de Literatuur der Mualang-Dajaks. In C Main Lalau - Zangen in de Bijenboom publié par M Nijhoff's Gravenhage.
Dutton, R. 1982a. Honeybees in Oman.
Dutton, R., Mjeni, A. M. et Whitcombe, R. Eds. 1982b. Honeybees in Oman. Office of the Advisor for Conservation of the Environment, Muscat, Sultanate of Oman.
Dyce, E. 1975. Producing finely granulated or creamed honey. In: Crane, E., Honey a comprehensive survey 293-306.
EC-FAO. 1999. *Non-Wood Forest Products in the Gambia*. Banjul, Gambie.
Ellis, J. 2003a. The problematic small hive beetle. *Bee Craft* 85 (4): 8-11.
Ellis, J. D. Jr. 2003b. Incarceration of small hive beetles. *Bee Culture*: 24-26.
Ellis, J. D. Jr. 2003c. Hard to guard: European bees handle small populations of small hive beetles, but don't do so well with crowds. *Bee Culture*: 43-45.
Evans, S. et Berrett, J. 1989. The complete guide to beekeeping. Unwin Hyman, Londres, Royaume-Uni.
FAO. 1986. Tropical and subtropical apiculture. FAO Agricultural Services Bulletin, Rome, Italie.
FAO. 2002. *Living Well with HIV/AIDS: A Manual on Nutritional Care and Support for People Living with HIV/AIDS* (Vol. 2003). Rome: FAO.
FAO. 2003. *Mitigating the Impact of HIV/AIDS on Food Security and Rural Poverty*.
FAO-ICRAF. 2004. Keeping agroforestry relevant in situations of high HIV/AIDS prevalence.
Fearnley, J. 2001. Bee propolis. Souvenir Press, Londres, Royaume-Uni.
Fert, G. 1997. *Breeding queens*. OPIDA, Echauffour, France.
Fert, G. 2004. Bees for Development Journal 71, 6-7.
Free, J.B. 1993. *Insect pollination of crops*, Academic Press, Londres.
Forsythe, S. 2002. *State of the Art: AIDS and Economics*: The POLICY Project, and Merck et Co., Inc.
Fougères, M. 1902. Rapport sur l'apiculture coloniale. III Congrès Internationale l'apiculture pp. 53-58.
Freitas, B. et Oliveira-Filho, J. H. 2001. *Criação racional de mamangavas para polinização em áreas agrícolas*. Universidade Federal do Ceara, Fortaleza CE, Brésil.
Fujimoto, T. et al. 2001. Honeybee Science 22 (2): 67-74 (en japonais).
Furness, C. 1977. How to make beeswax candles. British Bee Publications, Geddington, Royaume-Uni.
Giesen, W. et Aglionby, J. 2000. Introduction to Danau Sentarum National Park, West Kalimantan, Indonésie.
Gonnet, M. et Vache, G. 1989. *A taste of honey*. Apimondia Publishing House, Bucarest, Roumanie.
Goodwin, M. et Van Eaton, C. 1999. *Elimination of American foulbrood*. National Beekeepers' Association of New Zealand Inc, Tauranga, Nouvelle-Zélande.
Goodwin, M. et Van Eaton, C. 2001. *Control of Varroa*. Ministry of Agriculture et Forestry, Wellington, Nouvelle-Zélande.
Hamilton. L.S. et Snedaker S.C. Eds. 1984. Handbook for Mangrove Area Management. UICN.

Hansen, H. et Brodsgaard, C.J. Bees for Development Journal 2005, 76: 12-13.
Hauk, G. 2002. Towards saving the honeybee. Biodynamic Farming et Gardening Association, Kimberton PA, Etats-Unis.
Hausser, Y. 2002. A cross-sectoral approach to beekeeping support. Bees for Development Journal 64, 6-7.
Hertz, O. 2002. *Manual de apicultura para Cabo Verde*. Ole Hertz, Danemark.
Hogarth, P.J. 1999. The Biology of the Mangroves. Oxford.
Hornsby, F. 2004. Bees for Development Journal 71, XXXX.
IFAD. 1997. Zambia Forest Products project formulation report. 8 p.
Janzen, D. H. 1974. The de-flowering of Central America. Natural History 83: 48-53.
Johansen, C.A. et Mayer, D.F. 1990. *Pollinator protection: a bee and pesticide handbook*, Wicwas Press, Cheshire, Connecticut.
Jump, D. et Waring, C. 2004. Bee Craft 86 (1) 4-5.
Kaal, J., Velthuis, H. H. et Sommeijer, M. J. 1992. Traditional bee management, beekeeping development in the tropics. NECTAR, Bennekom, Pays-Bas.
Kevan, P. G. 1996. The Asiatic hive bee. Enviroquest, Cambridge, Canada.
Keystone Foundation. 1998. Honeyhunters et beekeepers of Tamil Nadu: a survey document Keystone Foundation Coonoor, Inde.
Keystone Foundation. 2001. Honey hunters and beekeepers of Tamil Nadu. Keystone, Kotagiri, Inde.
Kiew, R. et Muid, M. 1991. *Beekeeping in Malaysia: pollen atlas*. Universiti Pertanian Malaysia, Selangor, Malaisie.
Krell, R. 1996. Value-added products from beekeeping fao agricultural services Bulletin No. 124, FAO, Rome.
Kun-Suk Woo. 2004. South Korea Country Report, 7 Apicultural Association Conference, Philippines 2004.
Lacerda, L.D. de Ed. 2002. Mangrove Ecosystems. Berlin.
Lasalle, J. et Gauld, I.D. Eds. 1993. Hymenoptera and biodiversity, CABI, Oxon.
Latham, P. 2004a. *Apiculture en Bas Congo*. Projet Developpement intégré de l'Armée du Salut, DR Congo. *Beekeeping in Central Africa*.
Lohr, W. 1998. Sustainable beekeeping development? Bees for Development Journal 48, 8-9.
Maa, T. 1953. An inquiry into the systematics of the tribus Apidini or honeybees. Treubia 21: 525-640.
Mahindre, D. B. 2004. *Apis dorsata* – the manageable bee. D B Mahindre, Inde.
Mangum, W. 2001. Top-bar hives in the USA, *Bees for Development Journal* 58, 2-5.
Manjo, G. 1991. The healing hand: man and wound in the ancient world. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, Etats-Unis.
Mardan, M. 1993. *Rafter beekeeping with the Asiatic giant honeybee Apis dorsata in Vietnam*, Beenet Online 1, xx-xx.
Matheson, A., Buchmann, S.L., O'toole, C., Westrich, P. et Williams, I.H. Eds. 1996. The conservation of bees, Academic Press, New York.
Matsuka, M., Tam, D. Q., Enomoto, H., Dap, N, T, Trung, L. Q., Dau, T. T. Niem, N. V., Hang, N. T. et Chinh, P. H. 2001. 3rd AAA Conference on bee research and bee development. Bee Research et Development Centre, Hanoï, Vietnam.
Matsuka, M., Verma, L. R., Wongsiri, S., Shrestha, K. K. et Partap, U. 2000. Asian bees and beekeeping: progress of research and development. Science Publishers Inc, Enfield NH, Etats-Unis.
Matsuka, M., Verma, L. R., Wongsiri, S., Shrestha, K. K. et Partap, U. 2000. Asian bees and beekeeping. Oxford and IBH Publishing Company Ltd, New Delhi, Inde.

Marchand, D. et Marchand-Mayne, J. 2003. *Beekeeping: a practical guide for southern Africa*. Aardvark Press, Afrique du Sud.

McGregor, S.E. 1976. *Insect pollination of cultivated crop plants*, United States Department of Agriculture Handbook 496.

Michener, C. D. et Grimaldi, D. A. 1988. The oldest fossil bees: Apoid history, evolutionary stasis and antiquity of social behaviour. Proceedings of the National Academy of sciences Etats-Unis 85:6424-6426.

Michener, C.D. 2000. *The bees of the world.* The John Hopkins University Press. Baltimore, MD, Etats-Unis. 913 pp.

Michener, C. 2001. The bees of the world. The John Hopkins University Press, Maryland OH, Etats-Unis.

Millington, D. 1992. Traditional candle making: simple methods of manufacture. IT Publications, Londres, Royaume-Uni.

Ministère de l'agriculture. 1991. *Beekeeping handbook*. Gaborone, Botswana.

Ministère de l'agriculture. 1997. *Beekeeping in Botswana* (Beekeeping handbook 4ème éd.), Gaborone, Botswana.

Ministry of Natural Resources and Tourism, Government of Tanzania. 2001. National Beekeeping Programme 2001-2010.

Mishra, R. C. 1998. *Perspectives in Indian apiculture*. Agrobios (International), Jodhpur, Inde.

Molan, P.C. 1999. The role of honey in the management of wounds Journal of Wound Care, 8(8): 423-6.

Mori, S.A. et Prance, G.T. 1990b. Taxonomy, Ecology, and Economic Botany of the Brazil nut (Bertholletia excelsa Humb. and Bonpl: Lecythidaceae). Adv. Econ. Bot. 8: 130-50.

Morse, R. et Flottum, K. 1997. *Honeybee pests, predators and diseases*. 3rd ed. A I Root Co, Medina OH, Etats-Unis.

Morse, R. et Calderone, N. 2000. The value of honeybees as pollinators of US crops in 2000, Bee Culture, Mars 2000 Insert 1-15.

Mulder, V. et Heri, V. 1996. Traditional honey and wax collection with Apis dorsata in the Upper Kapuas Lake Region, West Kalimantan, in: Matsuka M.

Mulder, V., Heri, V. et Wickham T. 2001. Traditional honey and wax collection from Apis dorsata in West Kalimantan, Bees for Development Journal 59, 4-7.

Muzama Crafts Ltd. 1996. Responsible Forestry Programme Part 3.

Nemenzo, R. et al, 2004. Philippines Country Report, 7th Apicultural Association Conference, Philippines, 2004.

Ngunjiri, P. 2002. *Proceedings of the Second Caribbean Beekeeping Congress*. Ministry of Agriculture, St Kitts et Nevis.

Ntenga, G. M. et Mugongo, B. T. 1991. Honey hunters and beekeepers: beekeeping in Babati District, Tanzania. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Suède.

NWRC. 1997. *Low productivity in East African beekeeping*. Njiro Wildlife Research Centre, Arusha, Tanzanie.

Oxfam. 1995. Oxfam and the honey producers of Zambia's NW Province pp. 2-7.

Otis, G.W. 1996. Distribution of recently recognised species of honeybees in Asia. J. Kans. Ent. Soc. 69:311-333.

O'Toole, C. et Raw, A. 1999. Bees of the world. Cassell plc, Londres, Royaume-Uni.

O'Toole, C. 2001. The red mason bee: taking the sting out of beekeeping. Oxford Bee Company Ltd, Loughborough, Royaume-Uni.

Palni Hills. 1996. Workshop to revive Apis cerana indica. Palni Hills Conservation Council, Tamil Nadu, Inde.

Palni Hills. 2000. *Workshop on alternative techniques in queen and hive production for Apis cerana indica*. Palni Hills Conservation Council, Tamil Nadu, Inde.

Partap, U. et Partap, T. 1997. *Managed crop pollination: the missing dimension of mountain agricultural productivity.* ICIMOD, Kathmandu, Népal.

Partap, U. 1999. *Pollination management of mountain crops through beekeeping: trainers' resource book*, ICIMOD, Kathmandu.

Partap, U. et Partap, T. 2002. *Warning signs from the Apple Valleys of the Hindu Kush Himalayas*. ICIMOD, Kathmandu, Népal.

Peña, J, E., Sharp, J. L. et Wysoki, M. Eds. 2002. *Tropical fruit pests and pollinators: biology, economic importance, natural enemies and control*. CABI Publishing, Wallingford, Royaume-Uni.

Piper, E. 2001. Batik for artists and quilters. Search Press, Tunbridge Wells, Royaume-Uni.

Procter, M., Yeo, P. et Lack, A. 1996. *The natural history of pollination*. Harper Collins, Londres, Royaume-Uni.

Progressive Interventions. 2001. *The MAPPS guide to keeping bees in Somalia*. Progressive Interventions, Nairobi, Kenya.

Punchihewa, R. W. K. 1994. *Beekeeping for honey production in Sri Lanka*. Department of Agriculture, Peradeniya, Sri Lanka.

Ratnieks, F. 2002. Communication personnelle.

Riches, H. R. 1997. Mead: making, exhibiting and judging. Bee Books New and Old, Charlestown, Royaume-Uni.

Riches, H. H. 2001. Medical aspects of beekeeping, HR Books, Northwood, Royaume-Uni.

Ricketts, T.H. 2004. Economic value of tropical forest to coffee production. PNAS vol. 101, 34.

Ritter, W. 2001. *Enfermedades de las abejas*. Editorial Acribia SA, Zaragoza, Espagne.

Robinson, R. 2001. Creative batik. Search Press, Tunbridge Wells, Royaume-Uni.

Romet, A. 2004. Use of top-bar hives, Bees for Development Journal 70, 6.

Roubik, D. W. Ed. 1995. Pollination of Cultivated Plants in the Tropics. FAO. Agricultural Bulletin No. 118, Rome, Italie, 196 pp.

Roubik, D.W. 2002. Tropical agriculture: The value of bees to the coffee harvest. Nature 417, 708.

Rouquette, J. 1995. Honey harvesting: developing alternative sources of income in the Danau Sentarum Wildlife Reserve, West Kalimantan, Indonesia. Pontianak: Danau Sentarum Wildlife Conservation Project: Indonesia-UK Tropical Forest Management Programme.

Roy, P., John, M. et Nath, S. 1997. Honey hunters of the Nilgiris: the road to sustainability, *Bees for Development Journal*. 45, 4-5.

Roy, P. 2002. Working with indigenous communities in the Nilgiris of Southern India pp 99-102 in Strengthening livelihoods: exploring the role of beekeeping in development, Bees for Development Monmouth, Royaume-Uni.

Ruttner, F. 1988. *Biogeography and Taxonomy of Honeybees.* Berlin: Springer Verlag.

Sawyer, R. 1988. *Honey identification*. Cardiff Academic Press, Cardiff, Royaume-Uni.

Schell, R. 2003. Organic honey in the United States. American Bee Journal Vol 143 (9): 685-686.

Scott-Dupree, C. D. et Winston, M. L. 1987. Wild bee diversity and abundance in orchard and uncultivated habitats in the Okanagan Valley, Colombie britannique. Canadian Entomologist 119: 735-745.

Scott-Dupree, C., Winston, M., Hergert, G., Jay, S.C., Nelson, D., Gates, J., Termeer, B. et Otis, G. Eds. 1995. *A guide to managing bees for crop pollination*, Canadian Association of Professional Apiculturists, Vancouver, Canada.

Scott-Dupree, C. 1996a. *Honeybee diseases and pests*, 3rd ed. Canadian Association of Professional Apiculturalists, Guelph, Canada.

Scott-Dupree, C. 1996b. *Maladies et nuisances de l'abeille mellifera* 3rd ed. Canadian Association of Professional Apiculturalists, Guelph, Canada.

Segeren, P., Mulder, V., Beetsma, J. et Sommeijer, M. J. 1991. Beekeeping in the tropics. Agromisa, Wageningen, Pays-Bas.

Smith, F. G. 2003. (première publication 1960). Beekeeping in the tropics. Northern Bee Books, Hebden Bridge, Royaume-Uni.

Sommeijer, M. J., Beetsma, J., Boot J., Robberts, E. J. et De Vries, R. 1997. *Perspectives for honey production in the tropics*. Nectar, Bennekom, Pays-Bas.

Sommeijer, M. et De Ruijter, A. 2000. *Insect pollination in greenhouses*. Utrecht University, Utrecht and Research Centre for Insect Pollination and Beekeeping, Hilvarenbeek, The Netherlands.

Son Nam. 1993. (nouvelle publication) Dat Gia dinh xua (The ancient Southern part). Ho Chi Minh City Publishing House, Ho Chi Minh, Vietnam.

Southwick, E. E., et Southwick, L. Jr. 1992. Estimating the economic value of honeybees (Hymenoptera: Apidae) as agricultural pollinators in the United States. *Journal of Economic Entomology* 85: 621-633.

Spence, P. 1997. Mad about mead! Nectar of the gods. Llewellyn Worldwide Ltd, St Paul MN, Etats-Unis.

Stanford, M.T. 1983. A Florida beekeeping almanac. Gainesville.

Stoll, G. 2000. *Natural crop protection in the tropics: letting information come to life*, Margraf Verlag, Weikersheim, Allemagne.

Sureerat Deowanish, 2004, Thailand Country Report, 7th Apicultural Association Conference, Philippines 2004.

Sutton S. L. et Collins, N. M. 1991. Insects and tropical forest conservation, pp. 405-422 *In* N. M. Collins et J. A. Thomas, Ed. The conservation of insects and their habitats. Academic Press, Londres, Royaume-Uni.

Svensson, B. 1991. *Bees and trees*, Swedish University of Agricultural Sciences, Working paper 183, Uppsala, Suède.

Svensson, B. 2002. Income from beekeeping: examples of expectation and experience, in Strengthening livelihoods: exploring the role of beekeeping in development, Bradbear, N., Fisher, E., Jackson, H. Bees for Development Royaume-Uni.

Tam, D.Q., Enomoto, H., Dap, N.T., Trung, L.Q., Dau, T.T., Niem, N.V., Hang, N.T. et Chinh, P.H. Eds. Procs. Third Asian Apiculture Association Conference on Bee Research and Beekeeping Development, Hanoi, Vietnam.

Torchio, P. F. 1990. Diversification of pollination strategies for U.S. crops. Environmental Entomology 19: 1694-1656.

UNAIDS. 2003. AIDS epidemic update: 2003. Genève.

Valli, E. 1998. Hunting for honey: adventures with the Rajis of Nepal. Thames et Hudson, Londres, Royaume-Uni.

Velthuis, H. 1997. *The biology of stingless bees.* Utrecht University, The Netherlands and University of São Paulo, São Paulo, Brésil.

Vollrath, F. et Douglas-Hamilton, I. 2002a. Guardian bees in Kenya Bees for Development Journal 65, 12.

Vollrath, F. 2002b. Bees for Development Journal 65, 12.

Von Der Ohe, K., Fichtl, R. et Von Der Ohe, W. 2003. *Celle's melissopalynological collection – Africa.* Nds Landesinstitut für Bienenkunde, Celle, Allemagne.

Waal, A. D. 2003. How will HIV/AIDS Transform African Governance. *African Affairs* (102), 1-23.

Wahlin, B. 1988. Bina och bekämpningsmedlen, *In*: Pollinering med bin, Swedish Beekeepers Organization.

Wainwright, D. 2002. North Western Bee Products: a Zambian success story in Strengthening livelihoods: exploring the role of beekeeping in development, Bradbear, N., Fisher, E., Jackson, H. Bees for Development Royaume-Uni, pp. 59-63.

Waugh, E. 1931 Remote people. Penguin Books, Royaume-Uni.

Webster, T. C. et Delaplane, K. S. 2001. *Mites of the honeybee*. Dadant, Hamilton IL, Etats-Unis.

White, J. W. W. 1975. Composition of honey. In Crane, E., Honey a comprehensive survey 157-206.

White, E. 1993. Super Formulas: 360 useful products that contain bee products. Valley Hills Press, Starkville MS, Etats-Unis.

White, E. 1995. Soap: seventy tried and true ways to make modern soap with herbs, beeswax and vegetable oils. Valley Hills Press, Starkville, Etats-Unis.

Wickham, T. 1995. Community-based participation in wetland conservation - activities and challenges of the Danau Sentarum Wildlife Reserve Conservation Project, Danau Sentarum Wildlife Reserve, West Kalimantan, Indonesia. Paper read at International Conference on Wetlands and Development, Kuala Lumpur, Malaisie.

Wickham, T. 1997. Continuing the development of the Danau Sentarum Conservation Products Trading Enterprise (1997-2000). Danau Sentarum Wildlife Reserve, West Kalimantan, Indonésie. Danau Sentarum Wildlife Reserve Conservation Project, Project 5 Conservation, Indonesia-UK Tropical Forest Management Programme.

Winston, M. 1991. The biology of the honeybee. Harvard University Press, Massachusetts, Etats-Unis.

Xerces Society, Bee Works. 2003. *Pollinator conservation handbook*. The Xerces Society for Invertebrate Conservation, Portland, OR, Etats-Unis.

GLOSSAIRE DES TERMES D'APICULTURE[42]

Abeille — Insecte appartenant à la super-famille des Apoidea. Plus de 30 000 espèces d'abeilles ont été décrites.

Abeilles mellifères ou domestiques — Espèces d'abeilles appartenant au genre Apis. Elles ont toutes un comportement très social et sont grandes productrices de miel.

Abeilles nourrices — Jeunes travailleuses adultes qui nourrissent les larves.

Acarapis woodi — Acarien trachéal microscopique pouvant infecter les ruches, responsable de l'acarapisose des abeilles mellifères. Cet acarien est un parasite interne de l'appareil respiratoire de l'abeille adulte qui se nourrit de l'hémolymphe.

Acariens — Minuscules créatures de nombreuses espèces identifiées dans les colonies d'abeilles mellifères. La majorité d'entre elles se nourrissent de pollen ou des débris de la ruche, alors que certaines espèces se nourrissent directement sur les abeilles. Acarapis woodi, Varroa destructor et Tropilaelaps clareae sont les principales espèces qui causent des problèmes.

Achroia grisella — La petite teigne des ruches est un ravageur sérieux des colonies d'abeilles domestiques des tropiques.

Aethina tumida — Le petit coléopère des ruches, est un parasite naturel des colonies d'abeilles domestiques *Apis mellifera* originaire d'Afrique du Sud mais qui se répand en dehors de son aire de répartition naturelle et constitue un ravageur mortel pour les colonies d'*Apis* mellifera qui n'ont pas évolué en sa présence.

Africanisée — Abeille domestique qui descend des abeilles domestiques africaines *Apis mellifera* introduite au Brésil en 1956.

Agent pollinisateur — Les abeilles jouent le rôle d'agents pollinisateurs quand elles transfèrent le pollen d'une fleur à l'autre. Outre les insectes, les autres agents qui favorisent le transfert du pollen sont le vent, la gravité, les oiseaux nectarifères et les chauves-souris.

Aiguillon — Le dard de l'abeille est en forme d'aiguillon barbelé qui sert de conducteur de venin lors de la piqûre.

Analyse sociale — Relatif au mode selon lequel les personnes et les groupes voient et valorisent leurs relations sociales et les systèmes d'organisation sociale. D'un point de vue du développement, cette analyse cherche à assurer que les engagements humains et financiers réalisés à travers des projets de développement procurent les bénéfices escomptés.

42 Pour d'autres recherches, veuillez consulter le glossaire du miel en quatre langues sur le site Internet suivant: http://beekeeping.com/goodies/dictionnaire.htm

Anthère	Partie terminale de l'étamine d'une fleur contenant le pollen.
Apiculture à rafter	Technique utilisant plusieurs planches ou morceaux de bois (Tikung en Indonésie) qui forment une arche sur laquelle les colonies d'abeilles mellifères géantes *Apis dorsata* construisent leur nid. Le nid de l'Apis dorsata consiste en un seul grand rayon où sont stockés le miel, le pollen et le couvain.
Apiculture	La science et l'art de l'élevage et du soin des abeilles.
Apiculture de transhumance	Apiculteurs qui déplacent les colonies d'abeilles mellifères afin de profiter des principales miellées ou périodes de nectar.
Apimondia	Fédération mondiale des associations d'apiculteurs.
Apis	Genre auquel appartiennent les abeilles mellifères ou domestiques.
Apis andreniformis	Espèce d'abeille mellifère asiatique, qui construit un seul rayon et qui ressemble à *Apis florae*.
Apis binghami	Espèce d'abeille mellifère asiatique, qui construit un seul rayon et qui ressemble à *Apis dorsata*.
Apis breviligula	Espèce d'abeille mellifère asiatique, qui construit un seul rayon et qui ressemble à *Apis dorsata*.
Apis cerana	Espèce d'abeille mellifère asiatique qui construit des séries de rayons parallèles qui peut être placée dans une ruche.
Apis dorsata	Abeille domestique géante ou abeille des rochers indigène d'Asie. Elle construit un simple rayon et ne peut pas être placée dans une ruche.
Apis florea	Espèce d'abeille domestique originaire de certaines régions d'Asie et du Moyen-Orient. Elle fait son nid à ciel ouvert et ne peut pas être élevée en ruche.
Apis koschevnikovi	Espèce d'abeille mellifère asiatique qui construit des séries de rayons parallèles qui peut être placée dans une ruche.
Apis laboriosa	Espèce d'abeille domestique asiatique qui nidifie dans un rayon simple présente dans les montagnes de l'Himalayas.
Apis mellifera	Espèce d'abeille domestique indigène d'Afrique, d'Europe et du Moyen-Orient. Largement introduite dans d'autres régions, entre autres en Amérique, Asie, Océanie du sud et Pacifique.

Apis nigrocincta	Espèce d'abeille mellifère asiatique qui construit une série de rayons parallèles et qui peut être élevée en ruche.
Apis nuluensis	Espèce d'abeille mellifère asiatique qui construit une série de rayons parallèles et qui peut être élevée en ruche.
Approche des moyens d'existence durables	Façon d'aborder les objectifs, la portée et les priorités du développement; c'est une démarche d'analyse de la vraie nature de la pauvreté et de mise en œuvre et d'évaluation des interventions visant à la réduire. Cette approche fournit un cadre pour une analyse politique et la mise en place de politiques définies à partir de pensées et pratiques sur les stratégies de réduction de la pauvreté, le développement durable, la participation et les processus de prise de pouvoir. Cette approche globale se base sur le fait que les interventions de développement doivent cibler les moyens d'existence des personnes plutôt que les différents secteurs de développement et construire à partir des forces/atouts des personnes et non de leurs besoins.
Approche participative	Approche qui implique à la fois les parties prenantes les plus importantes et secondaires dans un processus qui est capable d'influencer les politiques et les pratiques. On peut distinguer la participation vue en tant que philosophie ('les personnes de dehors" doivent connaître les situations des 'personnes concernées'), de la participation en tant que droit (les populations ont le droit d'être consultées, de prendre des décisions, et "d'assumer" les changements qui affectent leur vie), et de la participation en tant que méthode pour entreprendre une recherche participative.
Approche processus	Dans une approche processus – où les personnes sont les principaux agents de développement – les résultats d'un projet ne peuvent pas être complètement prévisibles à l'avance. Cela contraste avec une approche systématique dans laquelle les produits sont clairement définis. Par ex. si un projet apicole choisit une approche par processus, le but sera d'impliquer les personnes et les aider à identifier les résultats qui seront valorisés; par opposition, une approche systématique commencera par fixer des résultats comme le besoin d'accroître le nombre de ruches.
Barre supérieure	Barre de bois sur laquelle les abeilles construisent leurs rayons dans une ruche à barres supérieures.
Batik	Technique pour produire des dessins sur un tissu en appliquant de la cire sur les parties du tissu que l'on veut protéger de la teinture.

Biens ou capital (par ex. social, humain, financier, physique et naturel)	Forces des personnes qui peuvent être transformées en résultats en termes de moyens d'existence positifs. Même si le terme 'capital' est utilisé, pas tous les biens constituent des réserves de capital dans le strict sens économique du terme dans lequel le capital est le produit d'investissements financiers qui produisent des bénéfices sur le temps. La littérature sur les moyens d'existence utilise parfois différents termes interchangeables qui peuvent provoquer une confusion. Ces termes comprennent les biens, le capital, les dotations et les ressources.
Boîte à ruche	Un des nombreux types de ruche utilisé pour l'élevage des abeilles.
Braula	Abréviation du nom pour une espèce d'abeille sans dard, par exemple *Braula coeca*, souvent connue comme pou des abeilles. Sans danger pour les abeilles mellifères.
Butin	Plantes à fleurs qui fournissent le nectar et le pollen aux abeilles.
Butineuse	Ouvrière qui collecte le pollen, le nectar, l'eau ou la propolis pour la colonie.
Cadre en bois	Cadre de bois rectangulaire dans lequel est placée une feuille de cire gaufrée. Les cadres sont suspendus parallèlement à l'intérieur de la ruche.
Caste	Types d'abeilles femelles (travailleuses et reines) et d'abeilles mâles (bourdons).
Cellule à reine	Grande cellule de cire contenant une reine en développement.
Cellule ou alvéole	Compartiment hexagonal en cire, formant l'unité de base du rayon. Chaque abeille se développe dans une cellule ou alvéole où le miel et le pollen sont stockés.
Chambre du couvain	Partie de la ruche où la reine pond des œufs et où le couvain est nourri.
Chasse au miel	Activité humaine de pillage du miel dans les colonies d'abeilles sauvages.
Choc	Tout évènement qui menace le bien-être ou accroît la vulnérabilité.
Ciblage	Capacité à structurer les règles d'accès aux ressources d'un projet afin d'atteindre certains groupes par rapport à certains autres. Les projets conçus afin de répondre aux besoins exprimés par le groupe cible sont une manière efficace d'assurer que ceux qui doivent bénéficier d'un projet, le soient réellement; cela oblige d'impliquer les bénéficiaires dans le projet.
Cire d'abeille	Cire produite par les abeilles (sécrétées par des glandes spéciales situées sous l'abdomen) et utilisée pour fabriquer le rayon.

Cire gaufrée	Mince feuille de cire gravée du schéma hexagonal des rayons. Une feuille de cire gaufrée est placée dans chaque cadre de bois et sert de base aux abeilles pour la fabrication de leurs rayons: ce procédé permet d'accélérer la construction des rayons. Sans la cire gaufrée, les abeilles ne construiraient pas nécessairement leurs rayons dans la direction qui convient à l'apiculteur.
Colonie d'abeilles férales	Colonie d'abeilles vivant dans une ruche apicole redevenue sauvage – d'espèces/races d'abeilles mellifères indigènes locales différentes ou identiques.
Colonie	Les abeilles domestiques sont des insectes sociables; elles vivent en colonies et jamais seules. Chaque colonie d'abeilles contient une reine qui est la mère de toute la colonie, quelques centaines de faux-bourdons et des milliers d'ouvrières.
Contexte vulnérable	Environnement politique, social, économique et physique dans lequel les personnes vivent.
Contextuel	Une méthode de collecte des données est contextuelle lorsqu'elle essaie de comprendre les problèmes sociaux ou de pauvreté dans un environnement social, culturel, économique et politique donné.
Corbeille à pollen	Panier à pollen placé sur chaque patte arrière des abeilles domestiques travailleuses.
Couteau à désoperculer	Couteau en biseau servant à couper les bouchons de cire/opercules pour libérer le miel des alvéoles lors de la récolte du miel et autres produits.
Couvain	Tous les stades de l'abeille immature: les œufs, les larves et les pupes.
Couvain operculé	Cellule qui a été operculée avec un couvercle en cire lorsque la larve à l'intérieur tisse son cocon et devient une pupe.
Couvain plâtré	Maladie des colonies d'abeilles mellifères causée par le champignon *Ascosphaera apis*.
Cristallisation	Processus selon lequel le miel cristallise et devient solide comme l'eau se transforme en glace.

Cupule	Therme descriptif pour les cadres en cire incurvés construits par les abeilles. Si la reine pond un œuf dans une de ces cupules, une fois l'œuf pondu et la larve développée, la travailleuse élargit la cupule dans une grande cellule à reine dans laquelle la larve peut se développer en reine adulte mature. Pour la production de gelée royale, des cupules artificielles à reine en plastique sont utilisées.
Danse	Un des moyens par lequel les abeilles communiquent – dans ce cas pour informer les autres abeilles d'un site de butinage.
Dérive vers une autre ruche	Erreur des abeilles domestiques qui entrent dans une autre ruche que la leur (ce phénomène est plus fréquent lorsque de nombreuses colonies sont proches les unes des autres et qu'elles ont peu de caractéristiques différentes).
Désertion	Il y a désertion de la ruche lorsque l'ensemble de la colonie d'abeilles domestiques adultes abandonne définitivement son nid. Elle a habituellement lieu lorsque la colonie est stressée en raison d'une mauvaise ventilation de la ruche ou bien d'un excès de chaleur ou d'humidité, de la présence de prédateurs type acariens, papillons de nuit, fourmis ou coléoptères, mais aussi le manque de nourriture ou d'autres problèmes qui affectent les abeilles.
Développement technologique participatif	Combinaison des capacités/savoir-faire locaux et expérience avec recherche de connaissances pour identifier des pratiques et appliquer de nouvelles techniques.
Développement	Amélioration durable en matière de croissance économique et de qualité de vie qui accroît le nombre de possibilités pour tous, réalisée grâce aux propres efforts des personnes dans le secteur privé ou à travers des activités volontaires soutenues par le gouvernement. Le développement durable répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins, selon la définition formulée par la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement, au Sommet de la Terre organisé par les Nations Unies en 1992.
Diversité	Nombre d'espèces végétales et animales présent dans une région. Pour l'apiculture: le nombre d'espèces (végétales et animales) d'une région donnée. Pour le développement: différence au niveau local (par ex. dans les activités qui génèrent des revenus, les pratiques apicoles, etc.).

Diversité biologique	Variabilité parmi les organismes vivants provenant de toutes les sources, terrestres, marines et d'autres écosystèmes complexes dont ils font partie: cela inclue la diversité entre les espèces et les écosystèmes. Elle inclue les espèces cultivées et variétés et écosystèmes agricoles de même que les écosystèmes naturels et leurs composantes.
Eclaireuse ou chercheuse	Abeille travailleuse qui cherche de nouvelles sources de nectar, pollen ou un site pour nidifier.
Elevage de reines	Terme utilisé pour qualifier le travail des apiculteurs avec les reines.
Enfumoir	Appareil très simple rempli de coton, chanvre ou jute allumé par l'apiculteur pour produire de la fumée dans la ruche et faire fuir les abeilles facilitant le maniement de la colonie.
Espacement/Passage d'abeilles	Espace qui doit être suffisamment large pour que les abeilles puissent y passer et y travailler, par exemple, le passage entre deux rayons parallèles ou entre un rayon et la paroi de la ruche.
Essaim	Abeilles et reine qui ont abandonné un nid et sont à la recherche d'un nouveau site de nidification. Normalement, les abeilles laissent derrière elles environ la moitié de la colonie d'origine et la possibilité à une jeune reine ou des reines d'émerger des cellules de reines.
Essaimer	Processus selon lequel une colonie d'abeilles se divise en deux ou plus. Cela a normalement lieu lorsque la colonie mère est devenue trop importante pour le site de ponte (ruche), et lorsque les conditions pour essaimer sont favorables – c'est-à-dire lorsque l'essaim a une bonne chance de survie.
Evaluation participative	Forme de recherche qualitative employée pour avoir une meilleure compréhension d'une communauté ou situation.
Exposition aux risques	Mesure la probabilité qu'un certain risque puisse exister.
Extracteur	Centrifugeuse dans laquelle le miel est extrait des alvéoles du rayon.
Fausses constructions	Ce sont les morceaux de rayons que les abeilles fabriquent pour relier les différentes parties de la ruche ensemble. Ils peuvent être retirés par l'apiculteur et la cire collectée – ils contiennent normalement de la cire fraîche et de bonne qualité.
Faux-bourdon	Abeille mâle. Les faux-bourdons ne font aucun travail dans la ruche: ils ont pour seule fonction de fertiliser la reine.

Galleria mellonella	La grande teigne de la cire est présente dans toutes les régions où il existe des abeilles d'élevage. Elle se nourrit sur les rayons.
Gelée royale	Substance qui est sécrétée par les glandes d'une travailleuse et qui est utilisée pour nourrir le couvain. De grandes quantités sont utilisées pour nourrir les reines.
Genre	Le sexe constitue la différence biologique entre les hommes et les femmes. Le vécu de chacun en tant que mâle ou femelle diffère terriblement d'une culture à l'autre. Le concept de genre est utilisé par les sociologues pour décrire tous les attributs sociaux donnés mais aussi les rôles, activités et responsabilités liés au fait d'être homme ou femme dans une société donnée.
Glande de Nasanov	La substance produite par la glande de Nasanov a pour but d'attirer d'autres abeilles, par exemple près d'une source d'eau.
Grappe	Regroupement d'abeilles sous forme d'essaim. Les abeilles peuvent par exemple former une grappe d'hivernage pour maintenir une certaine température dans la ruche durant les périodes de froid.
Greffage	Une des techniques utilisée dans l'élevage des reines: lorsqu'un apiculteur déplace une larve de travailleuse de sa cellule vers une cupule à reine. Si tout se passe bien, cette larve se transformera en reine.
Grille à reine	Grille en métal à espacement précis utilisée pour séparer la reine de la zone de stockage du miel afin d'éviter que des œufs ne soient pondus dans les rayons de miel. La grille permet aux travailleuses de passer librement tout en empêchant le passage de la reine et des faux-bourdons.
Intégré socialement	Mode d'intégration dans les institutions sociales locales d'une technologie spécifique (par ex. un type de ruche) et d'un moyen de production (type d'apiculture). Par ex., l'apiculture pratiquée dans les forêts de Tanzanie est organisée selon les relations de parenté et de mariage.
Intrants ou éléments pour pratiquer l'apiculture	Se réfère aux éléments nécessaires pour pratiquer l'apiculture. Les éléments de base (qui peuvent être gratuits) sont les abeilles, le pollen et le nectar, l'eau. Les autres intrants peuvent ne pas être gratuits comme le matériel et le transport.
Larve	Second stade de développement chez l'abeille.
Lève-cadre	Outil en métal (levier) utilisé par les apiculteurs pour décoller les cadres de la ruche.

Loque	Maladie bactérienne du couvain des abeilles mellifères. La loque américaine est causée par *Paenibacillus* larvae larvae alors que la loque européenne est causée par *Melissococcus pluton*.
Mandibules	Pièces buccales de certains insectes.
Mélipones	Sous-famille à laquelle appartiennent toutes les abeilles mélipones.
Miel	Nectar ou sève de plante ingérée par les abeilles qui en font un concentré et l'entreposent dans les rayons. Voir les définitions officielles dans le Chapitre 8.
Miel biologique	Qualifie généralement le miel exempt de résidus de pesticides, engrais, traitements chimiques ou métaux lourds.
Miel granulé ou cristalisé	Miel dans lequel une partie du sucre a cristallisé.
Miellat	Insectes comme les aphides qui se nourrissent sur de grandes quantités de plantes qui secrètent de la sève. Cette sève collectée sur les feuilles des plantes par les abeilles mellifères est le miellat.
Migration	Mouvements saisonniers de colonies entières d'abeilles mellifères, ne laissant aucun couvain dans le nid. Les races tropicales d'abeilles mellifères migrent et l'on connaît peu de choses sur cet aspect de leur biologie et comportement. Les races des zones tempérées d'abeilles mellifères ne migrent pas.
Morceau de rayon de miel coupé	Morceau de rayon de miel contenant du miel et vendu sous cette forme avec le rayon.
Morphométrie	Mesure des formes.
Moulage à cire perdue	Technique permettant de fabriquer ou répliquer un objet en le coulant avec du métal en fusion. Le modèle est créé en cire et recouvert d'une coquille en argile. Le modèle en cire recouvert d'argile est cuit au four pour durcir l'argile et faire fondre la cire. La cire est alors vidée et remplacée par le métal en fusion.
Moyens d'existence	Manière de gagner sa vie.
Nectaires	Glandes des plantes qui produisent du nectar.
Nectar	Liquide sucré sécrété par les fleurs. C'est une solution aqueuse contenant divers types de sucres.

Nid	Lieu qui abrite une colonie d'abeilles et où elles vivent sur un ou plusieurs de leurs rayons.
Nid à couvain	Zone de la colonie où le couvain est nourri.
Nosema	Maladie des abeilles mellifères causée par un organisme unicellulaire Nosema spp. Chez *Apis mellifera*, l'espèce est *Nosema apis*.
Nourrisseur	Système pour donner du sirop de sucre aux abeilles mellifères.
Nucléus	Petite colonie d'abeilles créée par un apiculteur à partir d'une ou plusieurs colonies existantes; il sert à accroître les abeilles dans la colonie ou à élever des reines et des abeilles.
Œuf	Premier stade de vie de l'abeille avant métamorphose en larve.
Pain d'abeille	Pollen frais collecté par les abeilles et déposé dans les alvéoles qui est mélangé à une sécrétion faite de miel, de nectar et d'enzymes pour un usage ultérieur comme aliment très riche en protéines pour les larves.
Panier à pollen	Zone de poils drus sur les pattes arrières des travailleuses des abeilles melliffères où elles stockent le pollen. Voir *Corbicula*.
Paquet d'abeilles	Stock d'abeilles produites pour la vente. Vendues selon le poids et avec la reine en cagette mais sans rayon.
Parthénocarpique	Développement d'un fruit sans fécondation.
Parthénogenèse	Chez les abeilles: reproduction où les œufs se développent normalement mais sans avoir été fertilisés. Mode de développement des faux-bourdons.

Pauvreté	Ce que l'on entend par pauvreté est loin d'être évident et chaque définition donne un sens différent à ce concept que cela soit: 'l'incapacité à atteindre un standard minimal de vie' ou une 'situation d'insatisfaction et défavorisée' indiquant que la pauvreté est un concept relatif. Ces définitions associent la pauvreté au manque de biens par rapport à une norme. Le contexte dans lequel la situation est évaluée est très important. On peut aussi définir la pauvreté en termes absolus, par exemple en termes de famine/faim liés à une notion de pauvreté absolue. Comprendre la pauvreté, ses dimensions et ses causes nécessite de posséder de nombreuses informations économiques, culturelles, politiques et sociales. Ces informations exigent d'utiliser différentes méthodes de collecte des données: quantitatives et qualitatives (incluant la méthode participative). Les mesures quantitatives (par ex. combien une personne gagne; combien elle consomme) nous donnent une idée de leur pauvreté. Les données qualitatives aident à comprendre *ce que cela signifie* être pauvre et pourquoi une personne est pauvre.
Période de nectar/miellée	Moment de l'année où le nectar abonde pour les abeilles.
Petit coléoptère des ruches	Se reporter à *Aethina tumida*.
Phéromone	Substance chimique produite par une abeille (ou tout animal) pour délivrer un message précis à une autre abeille de la même espèce.
Plancher de ruche	Partie inférieure d'une ruche.
Pollen	Substances fines comme des grains de poussière, qui sont les cellules reproductives mâles des plantes à fleurs. Collectées par les abeilles comme source alimentaire.
Pollinisation	Tansfert du pollen depuis l'anthère de la fleur au stigmate de la même ou d'une autre fleur.
Pollinisation croisée	Transfert de pollen entre les fleurs de plantes différentes de la même espèce. Les plantes qui ne sont pas capables d'autopollinisation dépendent de la pollinisation croisée pour produire les graines. De nombreuses cultures dépendent de la pollinisation croisée par les insectes.
Pondeuse	Abeille travailleuse qui a commencée à pondre des œufs. Du fait qu'ils ne sont pas fertilisés, ils se développent toujours en faux-bourdon.
Proboscis ou trompe	Pièce buccale d'un insecte.

Propolis	Résine des plantes collectées par les abeilles qu'elles utilisent pour sceller les fissures et les fentes dans la ruche. Aussi utilisée par les abeilles pour enduire le nid et les cellules du couvain. La propolis possède des propriétés anti-microbiennes.
Pupe	Troisième et ultime phase dans la métamorphose des abeilles mellifères immatures avant qu'elles n'émergent de la cellule comme abeille.
Rayon	Structure de cire faite d'alvéoles hexagonales dans lesquelles les abeilles élèvent leur progéniture et entreposent leurs aliments.
Rayon bâti	Feuille du cadre de cire sur lequel les abeilles ont déjà construit les parois des cellules.
Rayon de miel	Rayon rempli de miel.
Rayon irrégulier	Tout morceau de rayon fabriqué par les abeilles au sommet des cadres. Comme avec les fausses constructions, ceux-ci peuvent être retirés et la cire récoltée.
Recherche qualitative	Méthode ouverte et flexible pour dresser un bilan d'une situation, d'une communauté, etc. pouvant inclure l'observation et la discussion.
Recherche quantitative	Méthode utilisée pour collecter des données qui peuvent être analysées de manière numérique et donc mesurées ou des questions sont posées à partir d'un questionnaire prédéfini afin de codifier et analyser numériquement les réponses.
Réfractomètre	Instrument utilisé pour mesurer l'indice de réfraction du miel, à partir duquel on peut calculer la teneur en eau et la concentration en sucre du miel.
Reine	Parent femelle de la colonie, la seule femelle sexuellement développée.
Ressource	Stock ou réserve sur laquelle une personne peut compter lorsqu'elle en a besoin. Les ressources naturelles sont disponibles dans la nature.
Risque	Evènement incertain qui peut entamer le bien-être des personnes (par ex. risque de devenir malade).
Ruche	Tout contenant fourni par l'homme pour que les abeilles y fassent leur nid. Seules les espèces qui nidifient dans des ruches peuvent être placées dans des ruches.

Ruche à barres supérieures	Ruche où les abeilles sont invitées à construire leurs rayons dans une rangée de barres.
Ruche à barre supérieure du Kenya	Style particulier de ruche à barre supérieure, munie de côtés et dont l'entrée est placée au beau milieu d'un long mur, développées au Kenya durant les années 1960.
Ruche à cadres	Ruche qui contient des cadres. Les abeilles sont encouragées à construire leur rayon dans ces cadres. Ces cadres permettent de sortir les rayons de la ruche pour les examiner mais aussi pour les recycler.
Ruche à cadre mobile	Ruche contenant des cadres.
Ruche à rayon fixe	Ruche dans laquelle les abeilles construisent leur nid dans des cadres qui sont attachés aux parois de la ruche et sont donc fixes (les cadres ne peuvent pas être retirés de la ruche à moins de casser le système de fixation).
Ruche à technologie rudimentaire	Ruche simple, bon marché, fiable et facilement réparable.
Ruche appât	Ruche vide placée afin d'attirer un essain d'abeilles, souvent remplie de cire ou d'herbes pour attirer les abeilles.
Ruche bien adaptée	Ruche qui est appropriée aux ressources existantes par exemple en termes de matériel, compétences des personnes et espèces d'abeilles.
Ruche Dadant	Ruche américaine à paroi simple et cadres mobiles.
Ruche de Langstroth	Type de ruche à cadres. Son inventeur, le Révérend Lorenzo Langstroth, a reconnu l'importance de l'espace pour les abeilles ce qui lui a permis de concevoir la ruche à cadre mobile.
Ruche en écorce	Ruche faite en écorce d'arbre.
Ruche orpheline	Colonie qui ne possède pas de reine ni de reine en développement ni couvain dans lequel une reine pourrait se développer.
Rucher	Emplacement où se trouve un certain nombre de colonies.
Social	Capable d'être associé aux autres types spécifiques de relations et formes d'organisation (abeilles et êtres humains).
Stratégie de moyens d'existence	Niveau et combinaisons d'activités et de choix que des personnes font dans le but de gagner leur vie (incluant les activités productives).

Substance de la reine	Phéromones sécrétées par une reine et répandues dans une colonie d'abeilles pour les informer de la présence d'une reine ou délivrer une autre information.
Supercédure	Occurrence naturelle d'une colonie qui remplace une vieille reine par une jeune reine.
Trappe à pollen	Matériel pour collecter le pollen dans les ruches.
Travailleuse	Abeille domestique femelle qui constitue la majorité de la population de la colonie. Les travailleuses accomplissent la majorité des tâches pour la colonie (excepté la ponte des œufs lorsque la reine assume ce rôle).
Tropilaelaps clareae	Espèce d'acarien ou de mite dont l'espèce hôte naturelle est Apis dorsata, qui tue les colonies d'*Apis mellifera.*
Tube pollinique	Chaque grain de pollen forme un tube pollinique qui s'enfonce dans le pistil. Ce tube achemine les gamètes mâles jusqu'à l'ovule pour la fécondation.
Varroa destructor	Espèce d'acarien ou de mite dont l'espèce hôte naturelle est *Apis cerana*, qui tue les colonies d'A*pis mellifera*.
Vêtements protecteurs	Vêtements qui protègent les apiculteurs contre les piqûres des abeilles.
Voile d'apiculteur	Filet souvent associé à un chapeau pour protéger le visage et les mains de l'apiculteur des piqûres.
Vol	Vol de miel perpétué par d'autres abeilles.
Vol nuptial	Abeille reine vierge à peine née qui abandonne le nid pour nidifier avec un ou plusieurs faux-bourdons.
Vulgarisation	Action de fournir les résultats des recherches effectuées et les instructions aux personnes qui travaillent dans le domaine de l'apiculture.
Vulnérabilité	Degré de résilience face à un choc, selon l'approche moyens d'existence.

Annexes

Annexe A
Information du Codex Alimentarius sur le miel

PROJET DE NORME RÉVISÉE DU CODEX POUR LE MIEL
CODEX STAN 12-1981, REV.1 (1987), REV.2 (2001)[43]

L'Appendice à la présente norme est destiné à être appliqué à titre facultatif par les partenaires commerciaux et ne s'adresse pas aux gouvernements.

1. CHAMP D'APPLICATION

1.1 La première partie de la présente norme s'applique à tous les miels produits par les abeilles *Apis mellifera* et vise tous les modes de présentation des miels qui sont transformés et dont la destination finale est la consommation directe. La deuxième partie vise le miel destiné à des usages industriels ou utilisé comme ingrédient dans d'autres aliments. La troisième partie vise les miels produits par d'autres espèces d'abeilles mellifères.

1.2 La première partie et la troisième partie de la présente norme visent aussi le miel qui est conditionné pour la vente dans des emballages en vrac, et qui peut être reconditionné pour la vente au détail.

PREMIÈRE PARTIE

2. DESCRIPTION

2.1 DÉFINITION

Le miel est la substance naturelle sucrée produite par les abeilles *Apis mellifera* à partir du nectar de plantes ou à partir de sécrétions provenant de parties vivantes de plantes ou à partir d'excrétions d'insectes butineurs laissées sur les parties vivantes de plantes, que les abeilles butinent, transforment en les combinant avec des substances spécifiques qu'elles sécrètent elles-mêmes, déposent, déshydratent, emmagasinent et laissent affiner et mûrir dans les rayons de la ruche.

2.1.1 Le miel de nectar est le miel qui provient des nectars de plantes.

2.1.2 Le miel de miellat est le miel qui provient principalement d'excrétions d'insectes butineurs (*Hemiptera*) laissées sur les parties vivantes de plantes ou de sécrétions de parties vivantes de plantes.

2.2 DESCRIPTION

Le miel consiste essentiellement en différents sucres mais surtout en fructose et en glucose, ainsi qu'en d'autres substances comme des acides organiques, des enzymes et des particules solides provenant de la récolte du miel. La couleur du miel peut aller d'une teinte presque incolore au brun sombre. Le miel peut avoir une consistance fluide, épaisse ou cristallisée (en partie ou en totalité). Sa saveur et son arôme varient mais dérivent de la plante dont provient le miel.

3. FACTEURS ESSENTIELS DE COMPOSITION ET DE QUALITÉ

3.1 Le miel vendu en tant que tel ne doit pas contenir d'ingrédient alimentaire, y compris des additifs alimentaires, et seul du miel pourra y être ajouté. Le miel ne doit pas avoir de matière,

43 Le Secrétariat a noté: le Standard du Codex révisé pour le miel a été adopté par la 24ème Session du Codex.

de goût, d'arôme ou de contamination inacceptable provenant de matières étrangères absorbées durant sa transformation et son entreposage. Le miel ne doit pas avoir commencé à fermenter ou être effervescent. Ni le pollen ni les constituants propres au miel ne pourront être éliminés sauf si cette procédure est inévitable lors de l'élimination des matières inorganiques ou organiques étrangères.

3.2 Le miel ne doit pas être chauffé ou transformé à un point tel que sa composition essentielle soit changée et/ou que sa qualité s'en trouve altérée.

3.3 Aucun traitement chimique ou biochimique ne doit être utilisé pour influencer la cristallisation du miel.

3.4 TENEUR EN EAU

(a) Miels non mentionnés ci-après - 20 % au maximum
(b) Miels de bruyère (*Calluna*) - 23 % au maximum

3.5 TENEUR EN SUCRES

3.5.1 TENEUR EN FRUCTOSE ET EN GLUCOSE (SOMME DES DEUX)

(a) Miels non mentionnés ci-après - au minimum 60 g/100 g
(b) Miels de miellat, mélanges de miel de miellat et de miel de nectar - au minimum 45 g/100 g

3.5.2 TENEUR EN SACCHAROSE

(a) Miels non mentionnés ci-après - au maximum 5 g/100 g
(b) Miels de luzerne (*Medicago sativa*), espèces d'agrumes, robinier (*Robinia pseudoacacia),* sainfoin d'Espagne (*Hedysarum*), Menzies banksia (*Banksia menziesii*)*, Eucalyptus camaldulensis,* dirca (*Eucryphia lucida*), *Eucryphia milligani* - au maximum 10 g/100 g
(c) Miels de lavande (espèces *Lavandula*), de bourrache (*Borago officinalis*) - au maximum 15 g/100 g

3.6 TENEUR EN MATIÈRES INSOLUBLES DANS L'EAU

(a) Miels autres que le miel pressé - au maximum 0,1 g/100 g
(b) Miel pressé - au maximum 0,5 g/100 g

3.7 CONDUCTIVITÉ ÉLECTRIQUE

(a) Miels non mentionnés en (b) ou (c), et mélanges de ces miels - au maximum 0,8 mS/cm
(b) Miels de miellat ou de châtaignier et mélanges de ces miels sauf ceux mentionnés en (c) - pas moins de 0,8 mS/cm
(c) **Exceptions**: Arbousier commun (*Arbutus unedo*), bruyère cendrée (*Erica*), eucalyptus, tilleul (*tilia*), bruyère commune (*Calluna vulgaris*), *Leptospermum*, arbre à thé (espèces *Melaleuca*).

4. CONTAMINANTS

4.1 MÉTAUX LOURDS

Le miel doit être exempt de métaux lourds à des concentrations qui peuvent constituer un risque pour la santé humaine. Les produits visés par les dispositions de la présente norme doivent être conformes aux limites maximales fixées pour les métaux lourds par la Commission du Codex Alimentarius.

4.2 RÉSIDUS DE PESTICIDES ET DE MÉDICAMENTS VÉTÉRINAIRES

Les produits visés par les dispositions de la présente norme doivent être conformes aux limites maximales de résidus fixées pour le miel par la Commission du Codex Alimentarius.

5. HYGIÈNE

5. 1 Il est recommandé que les produits visés par les dispositions de la présente norme soient préparés et manipulés conformément aux sections appropriées du Code d'usages international recommandé - Principes généraux d'hygiène alimentaire recommandés par la Commission du Codex Alimentarius (CAC/RCP 1-1969, Rév. 3-1997), et des autres textes pertinents du Codex tels que les Codes d'usages en matière d'hygiène et les Codes d'usages.

5.2 Les produits doivent satisfaire à l'un quelconque des critères microbiologiques établis conformément aux Principes régissant l'établissement et l'application de critères microbiologiques pour les denrées alimentaires (CAC/CL 21-1997).

6. ÉTIQUETAGE

Outre les dispositions de la Norme générale Codex pour l'étiquetage des denrées alimentaires préemballées (CODEX STAN 1-1985, Rév. 2-1999), les dispositions spécifiques ci-après s'appliquent:

6.1. NOM DU PRODUIT

6.1.1 Seuls les produits conformes à la première partie de la norme seront désignés sous le nom de "miel".

6.1.2 Pour les produits décrits en 2.1.1, le nom du produit pourra être complété par le mot "nectar".

6.1.3 Pour les produits décrits en 2.1.2, le mot «miellat» pourra figurer à proximité du nom de l'aliment.

6.1.4 Pour les mélanges des produits décrits en 2.1.1 et 2.1.2, le nom de l'aliment pourra être complété par les mots «un mélange de miel de miellat et de miel de nectar».

6.1.5 Le miel peut être désigné par le nom de la région géographique ou topographique, sous réserve d'être produit exclusivement dans la zone indiquée dans la désignation.

6.1.6 Le miel peut être désigné en fonction de la source florale ou végétale s'il provient totalement ou principalement de ladite source et s'il présente les propriétés organoleptiques, physico-chimiques et microscopiques correspondant à ladite origine.

6.1.7 Lorsque le miel aura été désigné en fonction de la source florale ou végétale (6.1.6), le nom commun ou le nom botanique de la source florale devra figurer à proximité du mot «miel».

6.1.8 Lorsque le miel aura été désigné en fonction de la source florale ou végétale, ou par le nom d'une région géographique ou topologique, le nom du pays où le miel a été produit sera indiqué.

6.1.9 Les désignations subsidiaires figurant dans la liste en 6.1.10 ne doivent pas être utilisées sauf si le miel est conforme à la description appropriée qui s'y trouve. Les modes de présentation figurant en 6.1.11 (b) et (c) seront déclarés.

6.1.10 Le miel peut être désigné en fonction de la méthode d'extraction du rayon.

(a) Le miel extrait est le miel obtenu par centrifugation de rayons désoperculés ne contenant pas de couvain.

(b) Le miel pressé est le miel obtenu par pressage de rayons ne contenant pas de couvain.

(c) Le miel égoutté est le miel obtenu en égouttant des rayons désoperculés ne contenant pas de couvain.

6.1.11 Le miel peut être désigné par les modes de présentation suivants:

(a) Le miel proprement dit est un miel sous forme liquide ou cristallisée ou un mélange des deux formes;

(b) Le miel en rayons est le miel emmagasiné par les abeilles dans les alvéoles de rayons fraîchement construits ne contenant pas de couvain, et vendu en rayons operculés entiers ou en sections de rayons operculés;

(c) Les rayons découpés présentés dans du miel ou le miel avec morceaux de rayons, c'est-à-dire du miel renfermant un ou plusieurs morceaux de miel en rayons;

6.1.12 Le miel qui a été filtré d'une manière aboutissant à l'élimination de quantités importantes de pollen sera désigné par le nom de «miel filtré".

6.2 ÉTIQUETAGE DES RÉCIPIENTS NON DESTINÉS À LA VENTE AU DÉTAIL

6.2.1 Les renseignements requis sur l'étiquetage, tels qu'ils sont spécifiés dans la Norme générale pour l'étiquetage des denrées alimentaires préemballées et à la section 6.1, doivent figurer soit sur le récipient, soit sur les documents d'accompagnement. Toutefois, le nom du produit, l'identification du lot, ainsi que le nom et l'adresse du producteur, du transformateur ou de l'emballeur doivent figurer sur le récipient.

7. MÉTHODES D'ECHANTILLONNAGE ET D'ANALYSE

Les méthodes d'échantillonnage et d'analyse à utiliser pour la détermination des facteurs de composition et de qualité sont détaillées ci-après:

7.1 PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS

Les échantillons seront préparés conformément à AOAC 920.180.

7.2 DÉTERMINATION DE LA TENEUR EN EAU[44]

AOAC 969.38B / J. Assoc. Public Analysts (1992) 28 (4) 183-187 / Méthode V21 validée par le MAFF pour la teneur en eau du miel.

7.3 DÉTERMINATION DE LA TENEUR EN SUCRES[45]

7.3.1 Teneur en fructose et en glucose (somme des deux)
Détermination des sucres par CLHP - Méthodes harmonisées de la Commission européenne du miel, Apidologie - Numéro spécial 28, 1997, Chapitre 1.7.2.

7.3.2 Teneur en saccharose
Détermination des sucres par CLHP - Méthodes harmonisées de la Commission européenne du miel, Apidologie - Numéro spécial **28**, 1997, Chapitre 1.7.2.

7.4 DÉTERMINATION DE LA TENEUR EN MATIÈRES INSOLUBLES DANS L'EAU

J. Assoc. Public Analysts (1992) **28** (4) 189-193 / Méthode V22 validée par le MAFF pour les matières insolubles dans l'eau présentes dans le miel.

7.5 DÉTERMINATION DE LA CONDUCTIVITÉ ÉLECTRIQUE[46]

Détermination de la conductivité électrique - Méthodes harmonisées de la Commission européenne du miel, Apidologie - Numéro spécial **28**, 1997, Chapitre 1.2.

44 Ces méthodes sont identiques.

45 Doit être approuvé par le CCMAS.

46 Doit être approuvé par le CCMAS.

7.6 DÉTERMINATION DES SUCRES AJOUTÉS AU MIEL (AUTHENTICITÉ)[47]

AOAC 977.20 pour le profil du sucre
AOAC 991.41 norme interne pour SCIRA (Analyse du rapport des isotopes de carbone stables).

47 Le CCS a noté qu'une méthode de détection de l'adultération du miel existait.

APPENDICE

Le texte ci-dessous est destiné à être appliqué à titre facultatif par les partenaires commerciaux et ne s'adresse pas aux gouvernements.

1. FACTEURS ADDITIONNELS DE COMPOSITION ET DE QUALITÉ

Le miel peut avoir les facteurs de composition et de qualité suivants:

1.1 ACIDITÉ LIBRE

L'acidité libre du miel ne doit pas dépasser 50 milliéquivalents d'acide par 1000 g.

1.2 INDICE DIASTASIQUE

L'indice diastasique du miel, déterminé après traitement et/ou mélange, ne doit généralement pas être inférieur à 8 unités de Schade, et dans le cas des miels dont la teneur naturelle en enzymes est basse, il ne doit pas être inférieur à 3 unités de Schade.

1.3 TENEUR EN HYDROXYMÉTHYLFURFURAL

La teneur en hydroxyméthylfurfural du miel après le traitement et/ou le mélange ne doit pas dépasser 40 mg/kg. Toutefois, dans le cas des miels d'origine déclarée provenant de pays ou de régions où règnent des températures ambiantes tropicales, et des mélanges de ces miels, la teneur en HMF ne dépassera pas 80 mg/kg.

1.4 CONDUCTIVITÉ ÉLECTRIQUE

(a) Miels non mentionnés en (b) ou (c), et mélanges de ces miels – au maximum 0,8 mS/cm

(b) Miels de miellat ou de châtaigniers et mélanges de ces miels – pas moins de 0,8 mS/cm sauf ceux mentionnés en (c)

(c) Exceptions: Arbousier commun (*Arbutus unedo)*, bruyère cendrée (*Erica*), eucalyptus, tilleul (*Tilia spp*), bruyère commune (*Calluna vulgaris*), *Leptospermum*, arbre à thé (*Melaleuca spp*).

2. MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE ET D'ANALYSE

On trouvera ci-après les méthodes détaillées d'échantillonnage et d'analyse à utiliser pour déterminer les facteurs additionnels de composition et de qualité décrits aux Sections 3.5 à 3.7 de la Norme, et à Section 1 de l'Annexe.

2.1 PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS

Les méthodes de préparation des échantillons sont décrites à la Section 7.1 de la Norme. Pour la détermination de l'indice diastasique (2.2.6) et de l'hydroxyméthylfurfural (2.2.7), les échantillons sont préparés sans réchauffage.

2.2 MÉTHODES D'ANALYSE

2.2.1 DÉTERMINATION DE L'ACIDITÉ

J. Assoc. Public Analysts (1992) **28** (4) 171-175 / Méthode V19 validée par le MAFF pour l'acidité dans le miel.

2.2.2 DÉTERMINATION DE L'INDICE DIASTASIQUE

AOAC 958.09 ou

Détermination de l'indice diastasique par la méthode de Phadebas - Méthodes harmonisées de la Commission européenne du miel, Apidologie - Numéro spécial **28**, 1997, Chapitre 1.6.2.

2.2.3 DÉTERMINATION DE L'HYDROXYMÉTHYLFURFURAL (HMF)

AOAC 980.23 ou

Détermination de l'hydroxyméthylfurfural par CLHP - Méthodes harmonisées de la Commission européenne du miel, Apidologie - Numéro spécial **28**, 1997, Chapitre 1.5.1.

2.3. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bogdanov, S., Honigdiastase, Gegenüberstellung verschiedener Bestimmungsmethoden, *Mitt.Gebiete Lebensmitt. Hyg.* 75, 214-220 (1984).

Bogdanov, S. et Lischer P., Interlaboratory trial of the European Honey Commission:Phadebas and Schade Diastase determination methods, Humidity by refractometry andInvertase activity: Report for the participants 1993.

Chataway, H.D. (1932) *Canad J Res* 6, 540; (1933) *Canad J Res* 8, 435; (1935) *Canad Bee J*43, (8) 215.

DIN-NORM 10750 (July 1990): Bestimmung der Diastase-Aktivität.

DIN. Norm, Entwurf: Bestimmung des Gehaltes an Hydroxymethylfurfural: Photometrisches Verfahren nach Winkler (1990).

Determination of Diastase with Phadebas, *Swiss Food Manual*, Chapter 23A, Honey, Bern, 1995.

Figueiredo, V., HMF Interlaboratory Trial, Report for the participants, Basel canton chemistlaboratory, (1991).

Jeurings, J. et Kuppers, F., High Performance Liquid Chromatography of Furfural and Hydroxymethylfurfural in Spirits and Honey. *J. AOAC*, 1215 (1980).

Determination of Hydroxymethylfurfural par HPLC, *Swiss Food Manual*, Kapitel Honig,Eidg. Druck und Materialzentrale 1995.

International Honey Commission Collaborative Trial (sous-presse).

Hadorn, H. (1961) *Mitt Gebiete Lebens u Hyg*, 52, 67.

Kiermeier, F. et Koberlein, W. (1954) *Z Unters Lebensmitt*, 98, 329.

Lane, J.H. et Eynon, L. (1923) *J Soc Chem Ind* 42, 32T, 143T, 463T.

Méthodes harmonisées de la Commission européenne du miel, Apidologie – Numéro spécial, 28, 1997.

Schade J. E., Marsh G. L. et Eckert J. E.: Diastase activity and hydroxymethylfurfural inhoney and their usefulness in detecting heat adulteration. *Food Research* 23, 446-463(1958).

Siegenthaler, U., Eine einfache und rasche Methode zur Bestimmung der a-Glucosidase (Saccharase) im *Honig. Mitt. Geb. Lebensmittelunters. Hyg*. 68, 251-258 (1977).

Turner, J.H., Rebers, P.A., Barrick, P.L. et Cotton, R.H. (1954) *Anal Chem*, 26, 898.

Walker, H.S. (1917) *J Ind Eng Chem*, 2, 490.

Wedmore, E.B. (1955), *Bee World*, 36, 197.

White, J.W. Kushnir I et Subors MH (1964) *Food Technol*, 18, 555.

FW (1959) *JAOAC*, 42, 344.

White, J., Spectrophotometric Method for Hydroxymethylfurfural in Honey. *J. AOAC*, 509(1979).

Winkler, O.: Beitrag zum Nachweis und zur Bestimmung von Oxymethylfurfural in Honigund Kunsthonig. *Z. Lebensm. Forsch.* 102, 160-167 (1955).

REMARQUE: Le CCS a demandé au Comité du Codex sur les méthodes d'analyse et d'échantillonnage (CCMAS) d'envisager de conserver uniquement ces références essentielles.

Annexe B
Réglementations de l'UE sur le miel de production biologique

Le texte ci-dessous est destiné à être appliqué à titre facultatif par les partenaires commerciaux et ne s'adresse pas aux gouvernements.

1. Facteurs additionnels de composition et de qualité

Le miel peut avoir les facteurs de composition et de qualité suivants:

1.1 Acidité libre

L'acidité libre du miel ne doit pas dépasser 50 milliéquivalents d'acide par 1000 g.

1.2 Indice diastasique

L'indice diastasique du miel, déterminé après traitement et/ou mélange, ne doit généralement pas être inférieur à 8 unités de Schade, et dans le cas des miels dont la teneur naturelle en enzymes est basse, il ne doit pas être inférieur à 3 unités de Schade.

1.3 Teneur en hydroxyméthylfurfural

La teneur en hydroxyméthylfurfural du miel après le traitement et/ou le mélange ne doit pas dépasser 40 mg/kg. Toutefois, dans le cas des miels d'origine déclarée provenant de pays ou de régions où règnent des températures ambiantes tropicales, et des mélanges de ces miels, la teneur en HMF ne dépassera pas 80 mg/kg.

1.4 Conductivité électrique

(a) Miels non mentionnés en (b) ou (c), et mélanges de ces miels – au maximum 0,8 mS/cm

(b) Miels de miellat ou de châtaigniers et mélanges de ces miels – pas moins de 0,8 mS/cm sauf ceux mentionnés en (c)

(c) Exceptions: Arbousier commun (*Arbutus unedo)*, bruyère cendrée (*Erica*), eucalyptus, tilleul (*Tilia spp*), bruyère commune (*Calluna vulgaris*), *Leptospermum*, arbre à thé (*Melaleuca spp*).

2. Méthodes d'échantillonnage et d'analyse

On trouvera ci-après les méthodes détaillées d'échantillonnage et d'analyse à utiliser pour déterminer les facteurs additionnels de composition et de qualité décrits aux Sections 3.5 à 3.7 de la Norme, et à Section 1 de l'Annexe.

2.1 Préparation des échantillons

Les méthodes de préparation des échantillons sont décrites à la Section 7.1 de la Norme. Pour la détermination de l'indice diastasique (2.2.6) et de l'hydroxyméthylfurfural (2.2.7), les échantillons sont préparés sans réchauffage.

2.2 Méthodes d'analyse

Détermination de l'acidité

J. Assoc. Public Analysts (1992) **28** (4) 171-175 / Méthode V19 validée par le MAFF pour l'acidité dans le miel.

Détermination de l'indice diastasique

AOAC 958.09 ou

Détermination de l'indice diastasique par la méthode de Phadebas - Méthodes harmonisées de la Commission européenne du miel, Apidologie - Numéro spécial **28**, 1997, Chapitre 1.6.2.

Détermination de l'hydroxyméthylfurfural (hmf)

AOAC 980.23 ou

Détermination de l'hydroxyméthylfurfural par CLHP - Méthodes harmonisées de la Commission européenne du miel, Apidologie - Numéro spécial **28**, 1997, Chapitre 1.5.1.

Annexe C
Standards de l'UE pour le miel de production biologique

Réglementation du Conseil (CE) No 1804/1999 du 19 juillet 1999 faisant suite à la Réglementation (CEE) No 2092/91 de production biologique des produits agricoles, *Journal officiel L 222, 24/08/1999 P. 0001 – 0028*

APICULTURE ET PRODUITS APICOLES

1. *PRINCIPES GÉNÉRAUX*

1.1. L'apiculture est une activité importante qui contribue à la protection de l'environnement et à la production agroforestière grâce à l'action pollinisatrice des abeilles.

1.2. La qualification des produits apicoles comme étant issus de production biologique est étroitement liée aux caractéristiques des traitements appliqués aux ruches et à la qualité de l'environnement. Cette qualification de produit issu de l'agriculture biologique dépend également des conditions d'extraction, de transformation et de stockage des produits apicoles.

1.3. Lorsqu'un opérateur exploite plusieurs unités apicoles dans la même zone, toutes les unités doivent répondre aux prescriptions du présent règlement. Par dérogation à ce principe, un opérateur peut exploiter des unités qui ne sont pas conformes aux dispositions du présent règlement pour autant qu'elles répondent à toutes ses prescriptions, à l'exception de celles exposées au point 4.2 en ce qui concerne l'emplacement des ruchers. Dans ce cas, le produit ne peut pas être vendu en faisant référence au mode de production biologique.

2. PÉRIODE DE CONVERSION

2.1. Les produits apicoles ne peuvent être vendus en faisant référence au mode de production biologique que si les dispositions fixées dans le présent règlement ont été respectées pendant au moins un an. Pendant la période de conversion, la cire doit être remplacée conformément aux exigences prévues au point 8.3.

3. ORIGINE DES ABEILLES

3.1. Lors du choix des espèces, il faut tenir compte de la capacité des animaux à s'adapter aux conditions du milieu, de leur vitalité et de leur résistance aux maladies. La préférence est donnée à l'utilisation d'espèces européennes d'*Apis mellifera* et de leurs écotypes locaux.

3.2. Les ruchers doivent être constitués par division de colonies ou résulter de l'achat d'essaims ou de ruches provenant d'unités répondant aux prescriptions du présent règlement.

3.3. À titre de première dérogation, sous réserve de l'accord préalable de l'autorité ou de l'organisme de contrôle, les ruchers existant dans l'unité de production et ne répondant pas aux prescriptions du présent règlement peuvent être convertis.

3.4. À titre de deuxième dérogation, les essaims nus peuvent être achetés chez des apiculteurs ne produisant pas conformément au présent règlement pendant une période transitoire prenant fin le 24 août 2002, sous réserve de la période de conversion.

3.5. À titre de troisième dérogation, la reconstitution de ruchers est autorisée par l'autorité ou l'organisme de contrôle en l'absence de ruchers en conformité avec le présent règlement, en cas de mortalité élevée des animaux due à des maladies ou à des catastrophes, sous réserve de la période de conversion.

3.6. À titre de quatrième dérogation, aux fins du renouvellement du rucher, 10% par an des reines et des essaims ne répondant pas au présent règlement peuvent être intégrés à l'unité en agriculture biologique à condition que les reines et les essaims soient placés dans des ruches dont les rayons ou les cires gaufrées proviennent d'unités en agriculture biologique. Dans ce cas, il n'y a pas de période de conversion.

4. EMPLACEMENT DES RUCHERS

4.1. Les États membres peuvent désigner des régions ou des zones où l'apiculture conforme au présent règlement n'est pas praticable. Une carte à l'échelle appropriée, reprenant l'emplacement des ruchers, tel que prévu à l'Annexe III, point A 1, section 2, premier tiret, est fournie par l'apiculteur à l'autorité ou à l'organisme de contrôle. En l'absence de cette identification, il incombe à l'apiculteur de fournir à l'autorité ou à l'organisme de contrôle la documentation et les justifications appropriées, y compris, si nécessaire, des analyses prouvant que les zones accessibles à ses colonies répondent aux conditions prévues dans le présent règlement.

4.2. L'emplacement du rucher doit:

a) garantir que les abeilles disposent de sources naturelles suffisantes de nectar, de miellat et de pollen et ont accès à de l'eau;

b) être tel que, dans un rayon de 3 km autour de son emplacement, les sources de nectar et de pollen soient constituées essentiellement de cultures produites selon le mode de production biologique et/ou d'une flore spontanée conformément aux prescriptions de l'article 6 et de l'Annexe I du présent règlement et de cultures ne relevant pas des dispositions du présent règlement mais soumises à des traitements ayant de faibles incidences sur l'environnement tels que, par exemple, ceux visés dans les programmes élaborés en vertu du règlement (CEE) no 2078/92 (*****) qui ne peuvent influer de manière significative sur la qualification de produit issu de l'agriculture biologique de la production apicole;

c) être placé à une distance suffisante de toutes sources de production non agricoles pouvant entraîner une contamination, telles que: centres urbains, autoroutes, zones industrielles, décharges, incinérateurs de déchets, etc. Les autorités ou organismes de contrôle arrêtent les mesures permettant de satisfaire à cette prescription. Les prescriptions ci-dessus ne s'appliquent pas aux zones dans lesquelles il n'y a pas de floraison ou lorsque les ruches sont en sommeil.

5. ALIMENTATION

5.1. Au terme de la saison de production, il faut laisser aux ruches des réserves de miel et de pollen suffisantes pour assurer l'hivernage.

5.2. L'alimentation artificielle des colonies est autorisée lorsque la survie des ruches est compromise par des conditions climatiques extrêmes. L'alimentation artificielle doit être constituée de miel issu de l'apiculture biologique, provenant de préférence de la même unité en agriculture biologique.

5.3. À titre de première dérogation aux dispositions du point 5.2, les autorités compétentes des États membres peuvent autoriser l'utilisation de sirop de sucre ou de mélasses issus de l'agriculture biologique au lieu de miel issu de l'agriculture biologique pour l'alimentation artificielle, en particulier lorsque des conditions climatiques provoquant la cristallisation du miel l'exigent.

5.4. À titre de deuxième dérogation, le sirop de sucre, les mélasses et le miel non couverts par le présent règlement peuvent être autorisés par l'autorité ou l'organisme de contrôle dans l'alimentation artificielle pendant une période transitoire prenant fin le 24 août 2002.

5.5. Les informations ci-après sont inscrites dans le registre de ruchers en ce qui concerne le recours à l'alimentation artificielle: type de produit, dates, quantités et ruches où il a été utilisé.

5.6. L'utilisation des produits autres que ceux indiqués aux points 5.1 à 5.4 n'est pas autorisée dans l'apiculture conforme au présent règlement.

5.7. L'alimentation artificielle ne peut intervenir que pendant la période située entre la dernière récolte de miel et les quinze jours précédant le début de la miellée suivante.

6. *PROPHYLAXIE ET SOINS VÉTÉRINAIRES*

6.1. Dans l'apiculture, la prévention des maladies repose sur les principes suivants:

a) le choix de races résistantes appropriées;

b) l'application de certaines pratiques favorisant une bonne résistance aux maladies et la prévention des infections, telles que le renouvellement régulier des reines, le contrôle systématique des ruches destiné à déceler les anomalies sur le plan sanitaire, la maîtrise du couvain mâle dans les ruches, la désinfection du matériel et des équipements à intervalles réguliers, la destruction du matériel ou des sources contaminés, le renouvellement régulier des cires et la constitution de réserves suffisantes de pollen et de miel dans les ruches.

6.2. Si, malgré toutes les mesures préventives ci-dessus, les colonies viennent à être malades ou infestées, elles doivent être traitées immédiatement et, si nécessaire, les colonies peuvent être placées dans des ruchers d'isolement.

6.3. L'utilisation de médicaments vétérinaires en apiculture conforme au présent règlement doit respecter les principes ci-après:

a) ils peuvent être utilisés dans la mesure où l'usage à cet effet est autorisé dans l'État membre conformément aux dispositions communautaires ou aux dispositions nationales pertinentes en conformité avec le droit communautaire;

b) les produits phytothérapiques et homéopathiques doivent être utilisés de préférence aux produits allopathiques de synthèse, à condition qu'ils aient un effet thérapeutique réel sur la maladie à laquelle s'applique le traitement;

c) si les produits précités s'avèrent ou risquent de s'avérer inefficaces pour éradiquer une maladie ou une infestation susceptible de détruire les colonies, on pourra recourir à des médicaments allopathiques chimiques de synthèse sous la responsabilité d'un médecin vétérinaire ou d'autres personnes autorisées par l'État membre, et sans préjudice des principes énoncés aux points a) et b);

d) l'utilisation de médicaments vétérinaires allopathiques chimiques de synthèse à des fins de traitement préventif est interdite;

e) sans préjudice du principe visé au point a), l'utilisation des acides formique, lactique, acétique et oxalique et des substances suivantes: menthol, thymol, eucalyptol ou camphre peut être autorisée en cas d'infestation par *Varroa jacobsoni*.

6.4. Outre les principes ci-dessus, sont autorisés les soins vétérinaires ou le traitement des ruches, des rayons, etc., imposés par la législation nationale ou communautaire.

6.5. Si un traitement est administré avec des produits allopathiques chimiques de synthèse, les colonies traitées doivent, pendant la période des soins, être placées dans des ruchers d'isolement et toute la cire doit être remplacée par de la cire répondant aux prescriptions du présent règlement. Dès lors, la période de conversion d'un an s'applique à ces colonies.

6.6. Les exigences figurant au point précédent ne s'appliquent pas aux produits visés au point 6.3 e).

6.7. Lorsque des médicaments vétérinaires doivent être utilisés, il y a lieu de noter clairement le type de produit (en précisant les principes actifs concernés) ainsi que les détails du diagnostic, de la posologie, du mode d'administration, la durée du traitement ainsi que le délai d'attente légal; ces informations doivent être communiquées à l'organisme ou à l'autorité de contrôle avant la commercialisation des produits en tant que produits issus de l'agriculture biologique.

7. *GESTION DE L' ÉLEVAGE ET IDENTIFICATION*

7.1. La destruction des abeilles dans les rayons en tant que méthode associée à la récolte de produits apicoles est interdite.

7.2. Toute mutilation telle que le rognage des ailes des reines est interdite.

7.3. Le remplacement des reines par suppression de l'ancienne reine est autorisé.

7.4. La suppression du couvain mâle n'est autorisée que pour limiter l'infestation par *Varroa jacobsoni.*

7.5. L'utilisation de répulsifs chimiques de synthèse est interdite au cours des opérations d'extraction du miel.

7.6. La zone de localisation du rucher doit être enregistrée ainsi que l'identification des ruches. L'organisme ou l'autorité de contrôle doit être informé des déplacements des ruchers dans un délai convenu avec l'autorité ou l'organisme de contrôle.

7.7. Il convient de veiller particulièrement à garantir la mise en œuvre d'opérations adéquates d'extraction, de transformation et de stockage des produits apicoles. Toutes les mesures prises pour se conformer aux prescriptions seront consignées.

7.8. Les retraits des hausses et les opérations d'extraction du miel doivent être inscrits sur le registre du rucher.

8. *CARACTÉRISTIQUES DES RUCHES ET DES MATÉRIAUX UTILISÉS DANS L'APICULTURE*

8.1. Les ruches doivent être essentiellement constituées de matériaux naturels ne présentant aucun risque de contamination pour l'environnement ou les produits apicoles.

8.2. À l'exception des produits visés au point 6.3 e), à l'intérieur des ruches, seules des substances naturelles telles que la propolis, la cire et les huiles végétales peuvent être utilisées.

8.3. La cire destinée aux nouveaux cadres doit provenir d'unités en agriculture biologique. À titre de dérogation, en particulier dans le cas de nouvelles installations ou pendant la période de conversion, l'autorité ou l'organisme de contrôle peut autoriser l'utilisation de cire non produite dans de telles unités dans des circonstances exceptionnelles lorsqu'il n'est pas possible de trouver de la cire issue du mode de production biologique sur le marché et pour autant que la cire conventionnelle provienne des opercules des cellules.

8.4. L'utilisation de rayons qui contiennent des couvains est interdite pour l'extraction du miel.

8.5. Pour la protection du matériel (cadres, ruches, rayons), notamment contre les organismes nuisibles, seuls les produits appropriés énumérés à l'Annexe II, section B.2, sont autorisés.

8.6. Les traitements physiques, tels que la vapeur ou la flamme directe, sont autorisés.

8.7. Pour le nettoyage et la désinfection du matériel, des bâtiments, équipements et ustensiles ou des produits utilisés en apiculture, seules les substances appropriées énumérées à l'annexe II, partie E, sont autorisées.

Ce document présente toute une information de base sur la gestion des abeilles sauvages et sur l'utilisation des produits qui en dérivent. Il identifie et décrit les principales espèces d'abeilles et leur importance pour la conservation de la nature et la génération de moyens d'existence durables pour les populations rurales. Les produits provenant des abeilles sont à la fois considérés en termes de subsistance que commercial et une attention particulière est accordée au potentiel de développement futur de la gestion des abeilles sauvages dans les pays en développement. Le rôle des abeilles dans la pollinisation des cultures et l'impact de la gestion des abeilles sur les forêts et les cultures sont aussi traités dans cette étude. Les techniques de conservation des abeilles sauvages, la production et la vente du miel et le commerce international des produits dérivés des abeilles sont présentés avec de nombreuses références et sources d'informations additionnelles. Le lecteur pourra ainsi mieux comprendre la complexité et les opportunités de développement de l'apiculture pour générer des moyens d'existence dans le monde rural.

ISBN 978-92-5-206276-9 ISSN 1020-9727

9 789252 062769

I0842F/1/01.11