

LES ABEILLES MELLIFÈRES DE L'HIMALAYA ET L'APICULTURE AU NÉPAL

Ratna THAPA

Département de Zoologie, Tri-Chandra M. Campus, B.P. 4462, Kathmandu, NEPAL

Email : rthapa@yhoo.com

Résumé

Le Népal, qui se trouve dans la partie centrale du royaume himalayan, est divisé en cinq régions géographiques : la partie haute de l'Himalaya, les hauts montagnes, les montagnes moyennes, Swanlike et Terai. De Terai jusqu'aux pieds des montagnes himalayans, on rencontre quatre espèces d'abeilles mellifères – *Apis laboriosa*, *Apis dorsata*, *Apis cerana* et *Apis florea*. *A. cerana* est traditionnellement élevée dans des ruches faites de trons d'arbres ou creusées dans les murs. *A. cerana* est très agressive, essaime facilement et s'enfuit rapidement, mais est très bien adaptée aux conditions climatiques extrêmement froides des montagnes Himalayans. *A. cerana* essaime en général deux fois : pendant l'été (du mars en mai) et pendant l'hiver (de novembre à décembre). Le miel est également récolté durant les saisons d'été et d'automne. L'apiculture pratiquée avec *A. cerana* ne signifie pas seulement une source de revenus pour les apiculteurs traditionnels, mais elle représente également une ressource précieuse pour les régions des montagnes de l'Himalaya.

Mots-clés : Népal/abeilles mellifères/apiculture

Introduction

Le Népal, qui s'étend sur un tiers de la partie centrale du royaume himalayan, ayant une surface de 147.181 km², avec 880 m en longueur et moins de 200 km en largeur du sud au Nord, est un pays petit, divisé en cinq régions géographiques différentes : la partie haute de l'Himalaya, les hauts montagnes, les montagnes moyennes, Swanlike et Terai. Du point de vue du climat, le Népal est divisé en quatre zones : la zone alpine (au-delà de 4000 m), la zone tempérée froide (au-delà de 2000 m), la zone tempérée chaude (au-delà de 1000 m) et la zone sous-tropicale (en dessous de 1000 m). La végétation au Népal présente une grande diversité, en fonction de la hauteur ou du climat de la zone. Dans les zones de plateaux hauts, tous les dix kilomètres on rencontre de différents types de végétation ou de climat. Au Népal, il y a cinq saisons : le printemps (du mars en avril), l'été (du mai en juin), la saison pluvieuse (de juillet à septembre), l'automne (d'octobre à novembre) et l'hiver (de décembre à février). Au Népal, on a enregistré environ 7.000 espèces de plantes à fleurs. Les espèces d'abeilles mellifères de l'Himalaya se caractérisent par leur très grande variété, en accord parfait avec l'altitude et la topographie de ces régions.

La diversité des abeilles mellifères

Au Népal, des neuf espèces d'abeilles mellifères, quatre sont des espèces natives: *Apis laboriosa* (Smith 1871), *Apis dorsata* (Fabricius 1793), *Apis florea* (Fabricius 1787) et *Apis cerana* (Fabricius 1793).

Apis laboriosa, l'abeille mellifère himalayenne la plus grande au monde, peut être rencontrée à une altitude de 850 m jusqu'à 3500 m des zones nordiques de l'écosystème fragile de la région (Fig. 1). *Apis laboriosa* est connue en général sous l'appelatif de l'abeille mellifère de roche. Les abeilles appartenant à cette espèce sont complètement noires, avec des raies blanches sur chaque segment abdominal. *Apis laboriosa* bâtit un seul rayon, ayant 0,8 m en largeur et 1 m en longueur, qu'elle attache aux roches raides (THAPA, 2001). *Apis laboriosa* dépose le miel butiné dans un coin du rayon. La migration saisonnière (Fig. 2) est le facteur-clé de la survie de cette espèce dans les conditions extrêmement dures de l'Himalaya. Pendant la saison froide, *Apis laboriosa* entreprend une migration en masse dans les régions chaudes qui se situent à une altitude de 850 m, et elle y demeure sept mois environ (d'octobre en avril). C'est la période de l'année où fleurissent toute une variété de plantes florifères (Fig. 3). Durant la saison d'été, lorsque la température de l'air monte progressivement jusqu'à 25 °C, les colonies d'*Apis laboriosa* commencent leur migration vers les régions sous-alpines, se situant aux pieds des montagnes de l'Himalaya, à une altitude de

2500 à 3500 et c'est ici qu'elles restent pour une période de cinq mois (de mai en septembre) (UNDERWOOD, 1990 ; TAPA, 2001). Pourtant, il y a certaines zones où l'on peut rencontrer des colonies d'*Apis laboriosa* pendant toute la durée de l'année. Mais en même temps, la population d'abeilles appartenant à cette espèce est affectée par la dégradation de l'environnement, par le traitement abusif avec des pesticides et par les méthodes de récolte du miel (on coupe et on brûle le rayon en entier), se trouvant pour toutes ces raisons sur la voie d'un déclin bien évident dans la région de l'Himalaya.

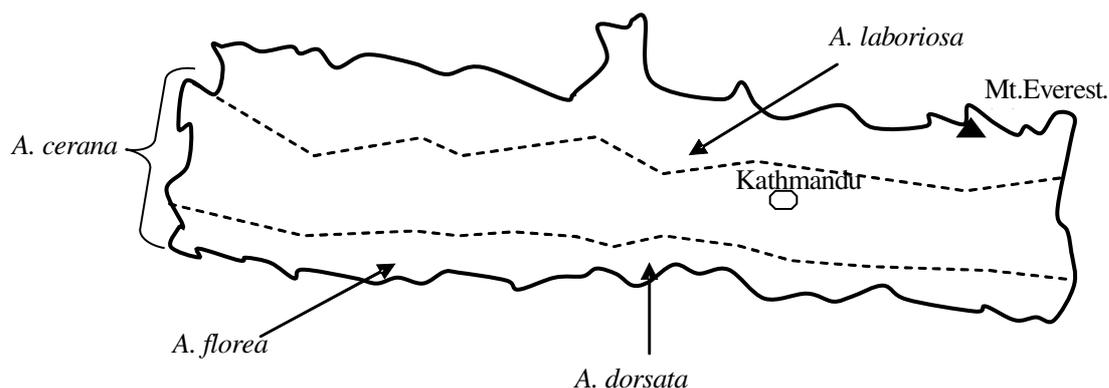


Fig 1 - La distribution des abeilles mellifères en Himalaya et au Népal.

Apis dorsata, l'abeille mellifère tropicale géante, se trouve dans les régions tropicales de l'Asie (RUTTNER, 1988). Au Népal, *Apis dorsata* se trouve dans les régions basses du sud (Terai) entre 190 et 1200 m (Fig. 1). On la connaît généralement sous le nom de *Khad mauri* ou de *Singkushe*, ou comme l'abeille de roche ou même comme l'abeille reine. *Apis dorsata* est jaune, avec des raies noires sur chaque segment abdominal. *Apis dorsata* construit un seul rayon, ayant une largeur de 1 à 1.6 m et une longueur de jusqu'à 1.5 m, en dessous d'une grosse branche d'arbre, sur des bâtiments, des tours d'eau ou sur une roche, dans l'intention de protéger son nid contre les prédateurs (FLETCHER, 1952 ; SEELEY et al., 1982 ; CRANE, 1990 ; WONGSIRI et al., 1996). Le rayon est muni également de plusieurs couches protectrices. Ces couches gardent constante la température à l'intérieur du nid à couvain, entre 30 et 33 °C. *Apis dorsata* migre elle aussi, en fonction de la saison, entre les zones basses (10 m) et hautes (1100 m) pour s'échapper aux conditions sévères de l'environnement (Fig. 2). Pendant la période de l'hiver, lorsque la température de l'air baisse en dessous de 10 °C dans les régions de colline, cette espèce d'abeilles entreprend des migrations entre 60 et 350 m dans la région de Terai, où la température ambiante maximale de l'air dépasse 10 °C pendant toute la période de l'hiver. Lorsque *Apis dorsata* migre dans les zones basses, 25 jusqu'à 120 colonies (en fonction des espaces à nidifier disponibles) s'amassent toujours sur une seule structure construite par l'homme, ayant probablement besoin d'appui pour préserver ce nid géant. Dans cette période de l'année, beaucoup de plantes mellifères fleurissent (Fig. 3). Un seul nid complètement bâti peut peser plus de 20 kg, et dans ce poids on compte le couvain, le miel, le pollen et les abeilles adultes. De toute façon, dans la saison pluvieuse, les colonies ne se rassemblent jamais en masse, probablement à cause du déficit de nourriture, du vent et des pluies abondantes, des orages et du nombre réduit d'abeilles à l'intérieur d'une colonie (THAPA et al., 1999 ; TAPA, 1999).

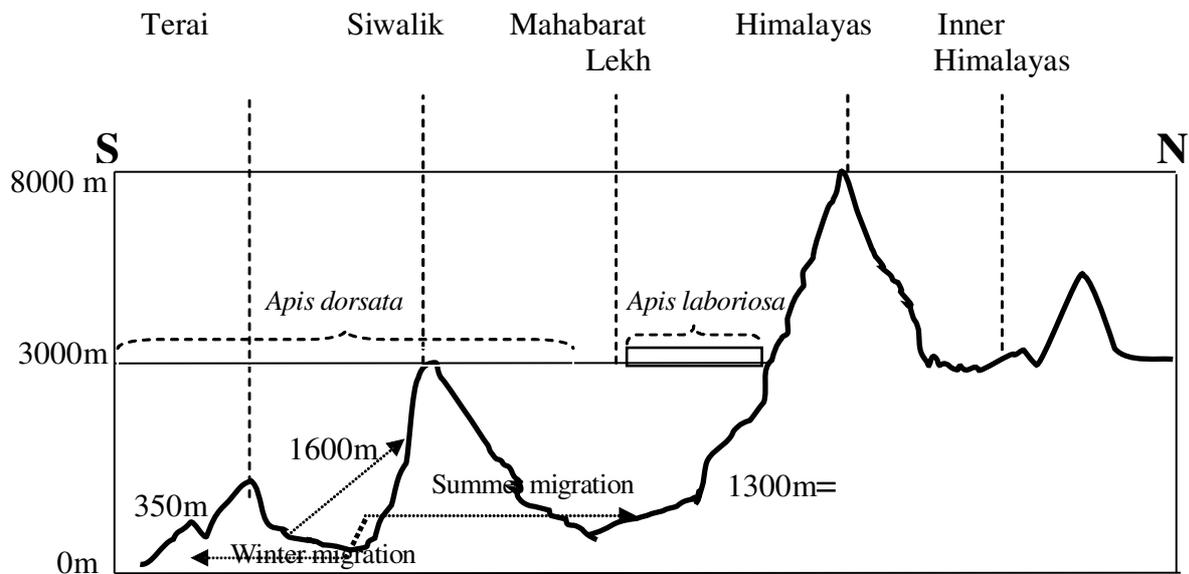


Fig. 2. – La migration des colonies d'*Apis dorsata* et *Apis laboriosa* au Népal.

Apis florea, l'abeille mellifère naine, est une espèce des régions basses, qui vit au Népal à des altitudes se situant entre 10 et 1000 m (Fig. 1). On la connaît en général sous le nom de Kathori mauri. Cette abeille construit un petit rayon (ayant le diamètre de 15,24 cm) sur les branches des petits arbres ou sur les rameaux des buissons épais. Le rayon est bâti tout autour de la branche, dans un endroit partiellement couvert. *Apis florea* dépose son miel dans la partie supérieure du rayon. Une colonie produit annuellement moins d'un kg de miel. Dans les zones rurales, le miel est couramment employé comme médicament naturel contre les maladies oculaires, contre les maux d'estomac, de tête, contre les affections articulaires et parfois, contre les morsures de serpent. Ces abeilles sont de bons pollinisateurs pour plusieurs plantes fruitières, à savoir *Magnifera indica* et *Litchi chinensis*. Pourtant, l'emploi non discriminatoire des pesticides pour les cultures de plantes pourrait contribuer à la destruction de toute la population d'*Apis florea* (THAPA et WONGSIRI, 1996).

Apis cerana, l'abeille de l'Est, peut être rencontrée au Népal dans les régions à une altitude entre 60 et 3500 m (Fig. 1). Au Népal, on a enregistré trois sous-espèces d'*Apis cerana*, à savoir *Apis cerana cerana*, *Apis cerana himalaya* et *Apis cerana indica* (VERMA, 1990). *Apis cerana cerana* est rencontrée dans les régions de colline de l'Ouest, *Apis cerana himalaya* – dans les régions de colline de la partie centrale de la zone de l'Est et *Apis cerana indica* – dans les régions du Terai. *Apis cerana cerana* est connue en général comme l'abeille mellifère d'or et peut être compatible avec *Apis mellifera* pour ce qu'il y a de la production du miel. *Apis cerana indica* est connue en général comme l'abeille noire et pauvre, à cause du fait qu'elle produit du miel en quantités réduites. *Apis cerana* essaime en général deux fois chaque année : une fois pendant l'été (de mars en mai) et la deuxième fois pendant l'hiver (de novembre à décembre). Pendant la saison hivernale, la plupart de ces colonies d'*Apis cerana* ont une population très réduite à cause des conditions extrêmement dures de l'environnement et à cause du manque de ressources de plantes à fleurs dans les zones de colline. Les colonies qui ne pratiquent pas la migration ou qui ne s'enfuient pas, meurent pendant l'hiver, car elles n'arrivent pas à garder constante la température à l'intérieur du nid à couvain et aussi à cause du manque de miel. Mais, malgré tout, la caractéristique singulière de l'espèce *Apis cerana* est celle que ces abeilles peuvent survivre même à des températures en dessous de $-0,1^{\circ}\text{C}$, pendant qu'*Apis mellifera* gèle pour de bon à la même température.

La flore mellifère de l'Himalaya

Un facteur-clé de la survie des abeilles mellifères dans ces régions le constitue la flore mellifère diversifiée, qui fleurit à peu près durant toute l'année (Fig. 3). Du point de vue de la topographie, tous les dix kilomètres de terrain, on rencontre des types de végétation différents (THAPA et. al., 2000a).

Les ruches traditionnelles

Par tradition, les apiculteurs emploient seulement des ruches à spécificité locale, à savoir la ruche horizontale du tronc d'arbre et la ruche creusée dans le mur. Pour obtenir une ruche d'un tronc d'arbre, on enlève le noyau solide et pourri. Les ruches du tronc d'arbre ont en général un diamètre d'environ 1 ou 1,5 pieds et une longueur de 2 ou 2,5 pieds (n=50). Les ruches faites du tronc d'arbre sont placées sur des plate-formes ou sur les toits, pour être protégées contre les voleurs ou contre des animaux comme la martre himalayenne à cou jaune, le *Martes flavigula* (CRANE, 1990 ; THAPA et. al., 2000b). Pour obtenir des ruches creusées dans les murs, on enlève tout simplement des briques dans les murs des maisons. Les parois épaisses des ruches creusées dans le mur assurent un isolement considérable pendant les périodes rigoureuses des régions de colline (CRANE, 1998). Les guêpiers ou le *Martes flavigula* n'attaquent jamais les ruches dans les murs. Une étude a montré que 42% des apiculteurs locaux emploient des ruches traditionnelles (NAKAMURA, 1989). Les ruches en tronc d'arbre et celles en mur s'utilisent généralement comme des ruches appât. En vue de diminuer le niveau de pauvreté de la population tribale qui vit dans la région de colline, on a employé, à part les ruches traditionnelles, des ruches modernes également, à savoir la ruche Newton, des ruches modernes modifiées et la ruche africaine top bar. C'étaient les agences d'aide qui ont introduit toutes ces ruches dans la pratique de l'apiculture au Népal.

L'apiculture traditionnelle avec *Apis Cerana*

Au total, il y a environ 119.428 colonies d'*Apis cerana* élevées dans des ruches traditionnelles (BDS, 2003). De toutes ces colonies d'*Apis cerana*, 101.684 vivent dans des ruches en tronc d'arbre et 17.744 dans des ruches en mur (Tableau I). *Apis cerana* est très populaire parmi les fermiers du milieu rural, probablement à cause des coûts plus réduits que ceux demandés par la construction d'une ruche traditionnelle (la ruche en tronc d'arbre ou en mur), coûts dus à l'emploi de matériaux disponibles sur le plan local (Tableau II). Une autre raison réside dans le fait qu'à la différence d'*Apis mellifera*, les colonies d'*Apis cerana* ne sont jamais nourries hors de la saison de butinage. Le sucre est relativement cher et beaucoup des apiculteurs traditionnels ne sont pas en mesure d'assurer le sirop de sucre pour leur colonies. Le problème principal de l'apiculture moderne avec *Apis cerana* consiste dans le fait que, juste après avoir transféré ces colonies des ruches traditionnelles dans celles modernes, elles les quittent (n=25). Approximativement 60% de la population rurale pratique l'apiculture traditionnelle (NAKAMURA, 1989).

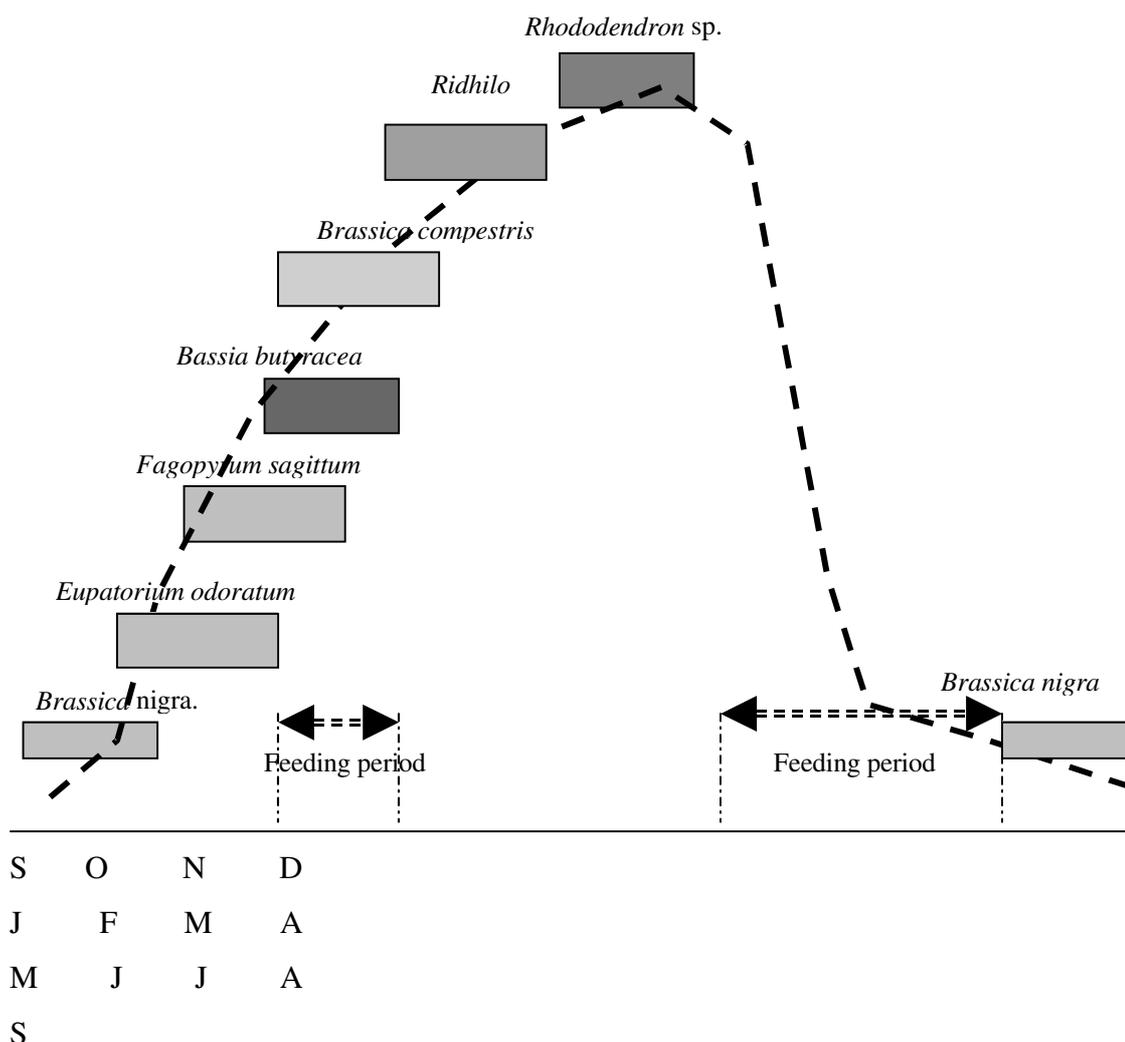


Fig. 3. – La flore mellifère principale et les périodes de floraison au Népal.

Tableau I

Le nombre total des colonies d'*Apis cerana* et la production de miel dans les régions de l'Est, centrales, de l'ouest et de l'Ouest lointain

Zone	Espèces d'abeilles mellifères	Nombre de colonies		Production total de miel	Production de miel par ruche
		Ruches en tronc d'arbre	Ruches en mur		
De l'Est	<i>A. cerana</i>	34.324	2.545	103,08	2,8
Centrale	<i>A. cerana</i>	16.212	3.489	133,44	6,8
De l'Ouest	<i>A. cerana</i>	19.442	5.576	88,5	3,5
De l'Ouest central	<i>A. cerana</i>	22.776	4.971	130,30	4,7
De l'Ouest lointain	<i>A. cerana</i>	8.930	1.163	49,72	5,0

Apis cerana dépose une petite quantité de miel en surplus, soit 4,5 kg de miel en moyenne pour chaque colonie (Tableau I). En général, les apiculteurs récoltent deux fois le miel des ruches traditionnelles. La première récolte de miel a lieu pendant l'automne (d'octobre à novembre). Le miel qu'on récolte maintenant s'appelle le miel d'automne et l'on pense que le miel de cette période de l'année est meilleur pour être employé à des fins thérapeutiques en apithérapie. Le miel d'automne est utilisé comme médicament contre la toux, la laryngite, contre les affections abdominales et articulaires et contre la fièvre.

La deuxième récolte est celle de l'été (de mars en avril), qu'on appelle le miel d'été. On n'emploie pas ce type de miel dans des buts apithérapeutiques, comme on le fait avec le miel d'automne. Le miel d'automne est d'ailleurs plus cher que celui d'été. A présent, le miel et les autres produits apicoles sont très demandés. On peut vendre le miel même au prix de 200 Rs pour un kg (l'équivalent de 2,5 EURO) et la cire d'abeilles au prix de 375 Rs (l'équivalent de 4,80 EURO) pour un kg. Les apiculteurs locaux qui élèvent des abeilles natives ou importées ne rencontrent pas des problèmes dans la vente de ces produits. La demande de miel est toujours très grande. En général, 10% de la population qui forme la couche supérieure de la société peut se permettre d'acheter des produits apicoles ; quant au reste de 90% de la population, ceux qui ont besoin de la nourriture nutritive, ils ne peuvent pas se le permettre. Le miel est employé au Népal surtout comme édulcorant et moins comme médicament. Malgré cela, l'Ayurveda (la médecine traditionnelle) utilise le miel comme principal ingrédient dans la fabrication des sirops contre la toux et des boissons rafraîchissantes.

Tableau II

Les liaisons entre les conditions climatiques, la technologie des ruches et les revenus potentiels de l'apiculture traditionnelle avec *Apis cerana*

Conditions climatiques	Espèces d'abeilles mellifères	Types de ruches traditionnelles	Coûts des ruches (Rs)	Production de miel	Revenu cash
Abeilles (en dessous de 3000 m)	A. cerana	Ruches en mur	<250,00	Petite	Petit
Tempéré froid (au-delà de 2000 m)	<i>A. cerana</i>	Ruches en mur (sans cadres) Ruches en tronc d'arbre	<250,00 <500,00	Moyenne Moyenne	Petit Petit
Tempéré chaud (au-delà de 1000 m)	<i>A. cerana</i>	Ruches en mur (à cadres fixes) Ruches en tronc d'arbre	<1000,00 <500,00	Bonne Petite	Bon Petit
Soustropical (en dessous de 1000 m)	<i>A. cerana</i>	Ruches modernes manoeuvrables (à cadres fixes) Ruches en tronc d'arbre	>1200,00 <500,00	Bonne Petite	Bon Petit

L'apiculture moderne avec *Apis Mellifera*

Apis mellifera a été introduite au début des années 90 par les apiculteurs commerciaux, après que le virus Thai du couvain sacciforme ait tué plus de 90% des colonies d'*Apis cerana* de toute la région Hindu Khus de l'Himalaya. Au total, 10.000 colonies d'*Apis mellifera* sont élevées dans des ruches Langstroth (Fig. 4). Approximativement 8.000 colonies d'*Apis mellifera* sont localisées dans la partie centrale du pays. L'introduction de l'*Apis mellifera* au Népal semble avoir du succès seulement dans les régions de Terai, mais non dans les zones de colline également. Les apiculteurs commerciaux pratiquent la transhumance entre les collines centrales et les régions de Terai, en fonction du cycle de la floraison. Selon les rapports, les récoltes de miel en provenance des colonies d'*Apis mellifera* sont élevées (approximativement 50 ou 70 kg pour chaque ruche). Pourtant, l'apiculture avec l'*Apis mellifera* ne peut pas être pratiquée par les apiculteurs fermiers du milieu rural, car elle demande des investissements financiers élevés et des techniques de manipulation intensives (THAPA et al., 2000a).

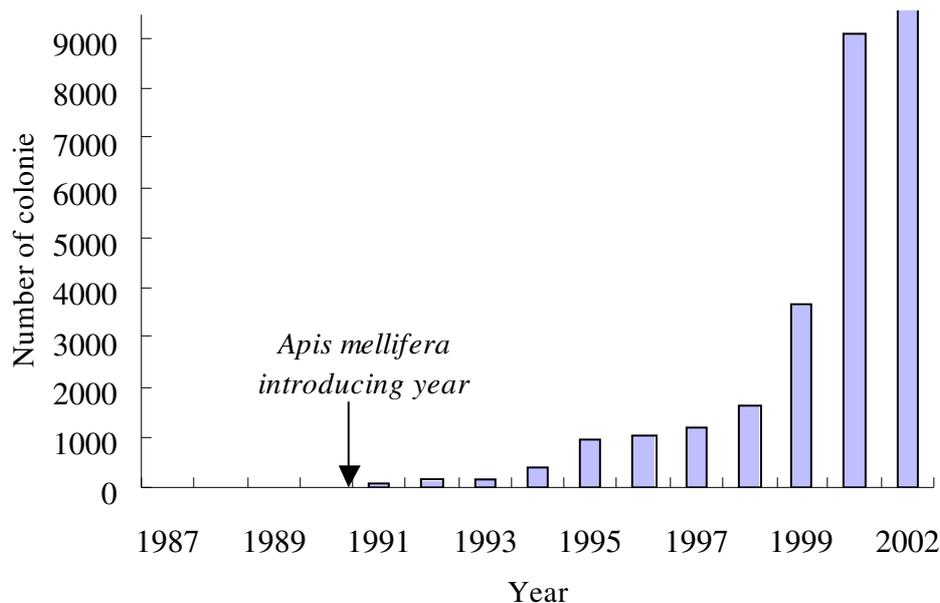


Fig. 4 – Le nombre de colonies d'*Apis mellifera* au Népal.

Maladies, ravageurs et pilleurs

Le couvain sacciforme est une maladie endémique qui cause des pertes majeures aux colonies. Le couvain sacciforme Thai est une maladie du couvain très répandue tout au long du pays dans les colonies d'*Apis cerana*. Après l'introduction de l'*Apis mellifera*, les colonies d'*Apis cerana* ont été plusieurs fois infestées par la loque européenne (*Melissococcus pluton*) (THAPA et al., 2000b).

Apis cerana, le hôte initial de l'acarien *Varroa jacobsoni*, est très sensible à l'acarien trachéal, *Acarapis woodi*. Si *Apis cerana* est infestée avec *Acarapis woodi* tôt dans le printemps, dans l'intervalle d'une semaine, des centaines d'abeilles adultes meurent. Pourtant, *Acarapis woodi* disparaît dans un mois, puisque la température de l'air monte progressivement, jour après jour. L'apiculture traditionnelle n'emploie jamais des méthodes chimiques de lutte contre *Acarapis woodii* ou contre *Varroa jacobsoni*.

Vespa basalis et *Vespa magnifica* sont deux des plus répandus ravageurs d'*Apis cerana*. *Vespa basalis* attaque seulement les abeilles ouvrières qui rentrent à la ruche, tandis que *Vespa magnifica* attaque toute la colonie, pour s'emparer du couvain de celle-ci. *Apis cerana* peut se défendre de manière efficace contre *Vespa basalis*, mais non contre *Vespa magnifica*. Lorsque *Vespa basalis* attaque les colonies d'*Apis cerana*, les abeilles gardiennes se rassemblent devant l'entrée de la ruche, rattrapent *Vespa basalis* et forment une pelote bien serrée de centaines d'abeilles autour d'elle jusqu'à ce que *Vespa* soit surchauffée et éventuellement meure. Mais lorsque la colonie d'*Apis cerana* est attaquée par *Vespa magnifica*, les abeilles quittent leur nid au lieu de défendre leur couvain. Il est évident que les dimensions d'*Apis cerana* ne peuvent pas se comparer avec celles de *Vespa magnifica*.

Achroia grisella (la petite mite de cire) est un ravageur important d'*Apis cerana* et d'*Apis mellifera* à la fois. Cette mite dépose d'habitude ses œufs dans les déchets se trouvant à la base des colonies faibles. Les larves de cette mite attaquent seulement les colonies faibles (THAPA et al., 2000b).

Martes flavigula est un pilleur important d'*Apis cerana*, mais non d'*Apis mellifera*. Cette espèce de pilleur attaque en général les colonies d'*Apis cerana* habitant les ruches en tronc d'arbre. Après avoir consommé les rayons et le couvain, ils urinent sur la ruche, probablement pour marquer de cette façon leur territoire (CRANE, 1990 ; THAPA et al., 2000b). Une fois que la colonie d'*Apis cerana* a été attaquée par *Martes flavigula*, elle ne va pas aboutir à récupérer les pertes dans les années qui suivent.

Conclusions

L'apiculture avec *Apis cerana* a commencé à la moitié des années 60. Pendant deux décennies, le Département pour l'Apiculture et quelques agences étrangères (UNICEF, IUCN, ICIMOD, MEDEP (UNDP) ont été impliqués dans la protection des abeilles mellifères *Apis cerana* de l'Himalaya et dans le support accordé à l'apiculture, mais le nombre de colonies existantes et les données visant les récoltes de miel indiquent le fait que l'apiculture avec *Apis cerana* est entravée par l'apparition cyclique de la maladie du couvain sacciforme et par le manque de connaissances adéquates concernant l'apiculture moderne. De l'autre côté, l'abeille sauvage *Apis laboriosa* est une espèce rare, encore exploitée pour le miel, le couvain et la production de cire. Si la destruction des nids par les pilleurs humains ne pourra être arrêtée, l'*Apis laboriosa* disparaîtra pour de bon de l'écosystème himalayan en sa totalité. Par conséquent, la conservation de cette espèce est une nécessité urgente, pour que la biodiversité des régions de l'Himalaya soit préservée.

BIBLIOGRAPHIE

- Bee Development Section (2002). Annual report of beekeeping, DBS Agricultural department, pp 46 (in Nepali).
- Crane E. (1990). Bees and Beekeeping: sciences, practice and world resources Heinemann, Newness, Oxford, UK. 274.
- Crane E., (1998). Wall hives and wall keeping. *Bee World*. 79(1): 11-22.
- Fletcher L. (1952). *Apis dorsata* the Bambara or giant bee of India and Ceylon. *Bee Craft*. 34: 139-140.
- Nakamura J. (1989). Intermediate beekeeping in Nepal. The first Asia Pacific Conf. Ento. 803-808.
- Ruttner F. (1988). Biogeography and Taxonomy of Honeybees, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg pp 284.
- Seeley T. D., Seeley R. H. and Akwatanakul P. (1982). Colony defense strategies of the honeybees in Thailand. *Ecol. Monog.* 52: 43-63.
- Thapa R.; Wongsiri S. and Prawan S. (1999b). Colony migration of *Apis dorsata* in the northern parts of Thailand. *Asian Bees and Beekeeping in: Proceeding of Res. & Dev.* 39-43.
- Thapa R., Shrestha R., Manandhar DN. and Kafle B. (2000a). Beekeeping in Nepal. in : Proceeding 7th IBRA and 5th AAA conf. Chiang Mai, Thailand, 409-413.
- Thapa R., Wongsiri S. and Manandhar D. N. (2000b). Current status of predators and diseases of honeybees in Nepal. Proceeding 7th IBRA and 5th AAA conf. Chiang Mai, Thailand, 221-226.
- Thapa R., (2001). The Himalayan giant honeybee and its role in eco-tourism development in Nepal, *Bee World*. 82(3): 139-141.
- Thapa R., (1999). Colony migration of the giant honeybee; *Apis dorsata* Fab. PhD Thesis Chulalongkorn University Bangkok, Thailand, pp 98.
- Thapa R. and Wongsiri S., (1996). Toxicity of azadirachtin derivatives and synthetic pesticides on oil seed rape to *Apis cerana* (Hymenoptera: Apidae) biopesticides, toxicity, safety, development and Proper use, in: Proceedings first Inter. Symp. On Biopesticides Phitsanulok, Thailand, 82-86.
- Underwood A.B. (1990). Seasonal nesting cycle and migration patterns of the Himalayan honeybee; *Apis laboriosa*. *Nat. Geo. Res.* 6(3): 276-290.
- Verma L. R., (1990). Beekeeping in Integrated Mountain Development : Economic and scientific Respective; Oxford and IBH publishing Co. India, pp 364.
- Wongsiri S.; Thapa R.; Oldroyd B. and Burgett M. D. (1996). A magic bee tree: Home of *Apis dorsata*. *Am. Bee J.* 136(11): 196-199.