

De l'élevage des abeilles mélipones à l'apiculture moderne : une enquête ethnozoologique réalisée dans des forêts tropicales sèches au Pérou

Samuel Perichon

Université de Rennes 2
UMR 6590 CNRS
Maison de la recherche en sciences sociales
Square Henri Le Moal
35043 Rennes cedex
France
<sa.perichon@gmail.com>

Résumé

L'élevage des abeilles mélipones a longtemps été une pratique courante dans le Nord-Ouest du Pérou. Dans les années 1960, des ruchers (ou méliponaires) installés dans la forêt nationale de Tumbes pouvaient rassembler plus d'une centaine de colonies. Leur conduite nécessitait une connaissance assez fine de la biologie de l'insecte, notamment pour réaliser des essaimage artificiels, de l'habileté pour enrucher les colonies sauvages et de l'expérience pour les conserver en ruche. Au cours du demi-siècle écoulé, la domestication des abeilles autochtones, dont *Melipona mimetica*, s'est marginalisée au point que la tradition a disparu dans certaines localités. Le miel étant resté un produit recherché (pour un usage médical), la chasse a peu à peu remplacé l'élevage. Tolérée par les pouvoirs publics, la cueillette du miel est pourtant particulièrement préjudiciable pour l'entomofaune du fait de la destruction systématique des nids (et des habitats). Aujourd'hui les méliponiculteurs, eux aussi, convoitent les colonies d'abeilles sauvages, car les désertions de ruche se multiplient et la capture de nouveaux essaims peut permettre de conserver un cheptel. La situation est révélatrice à la fois d'une très nette détérioration des conditions de vie et d'élevage des mélipones dans le département de Tumbes, et de l'indifférence des pouvoirs publics, la priorité ayant été accordée au développement de l'apiculture moderne. D'ailleurs, l'introduction en 1971 de l'abeille domestique, *Apis mellifera* européenne, coïncide avec le début du déclin de la méliponiculture.

Mots clés : abeille ; forêt ; miel ; Pérou ; zootechnie.

Thèmes : productions animales ; ressources naturelles et environnement.

Abstract

From Melipona beekeeping to modern beekeeping: An ethnozoological survey in tropical dry forests of Peru

In North-Western Peru, the practice of Melipona beekeeping (or meliponiculture) was considered popular before the 1960s. At that time, beekeepers in the national forest of Tumbes had more than one hundred colonies (trunk hives). Bee management required a minimum of knowledge on insect biology, notably to carry out artificial swarming, experience in spotting wild swarms and skill at maintaining nests in hives. Today, meliponiculture is becoming marginalized to the point of disappearing in many localities in the Northwest of Peru. As honey is a popular product (medical use), the hunting of the native honeybee species is becoming a more frequent practice. It is very harmful for the insects, even if this practice is tolerated by authorities, as nests are destroyed during the gathering of honey from wild bee colonies. The beekeepers also hunt wild swarms of melipona to keep as livestock due to the high level of hive desertions. The worrisome situation of stingless bee beekeeping in the Department of Tumbes results from: global environmental degradation, bad breeding conditions, and the powerlessness of the authorities who focus their priorities on supporting modern beekeeping development.

Pour citer cet article : Perichon S, 2013. De l'élevage des abeilles mélipones à l'apiculture moderne : une enquête ethnozoologique réalisée dans des forêts tropicales sèches au Pérou. *Cah Agric* 22 : 96-103. doi : 10.1684/agr.2013.0618

Tirés à part : S. Perichon

Moreover, the regional long-term decline in stingless bee beekeeping corresponds to the arrival of European honey bees in the late 1970s.

Key words: bee; forest; honey; Peru; zootechny.

Subjects: animal productions; natural resources and environment.

En entomologie, on appelle « abeilles » les représentants de plusieurs familles d'*Apidea* qui toutes se nourrissent de pollen et de nectar, et dont beaucoup, à l'image des abeilles mélipones, n'ont pas d'aiguillon vulnérant (Meyer, 2013). Dans la classification scientifique des espèces, l'insecte appartient à la famille des Apidés, à la sous-famille des Méliponinés et au genre *Melipona*. Le genre comprend 63 espèces dont 12 sont couramment domestiquées en Amérique latine, et quelques-unes le sont aussi en Asie du Sud-Est, comme *Melipona favosa* sur l'île de Bali (Césard, 2006). Dans les forêts sèches du Pérou, *Melipona mimetica* (*abeja de palo*) et d'autres Méliponinés – *Geotrigona fumipennis* (*abeja de tierra*), *Trigonisca townsendi* (*papito*) et *Plebeia* sp. (alpargate) – sont traditionnellement élevées et/ou chassées (Rasmussen et Castillo, 2003).

La domestication ancienne des abeilles sans aiguillon (Domerego, 2011) et l'ancrage de la cueillette des miels sauvages (Bradbear, 2010) expliquent l'introduction tardive de l'abeille domestique, *Apis mellifera* européenne, en 1839, au Brésil (Hogue, 1993). Et dans l'histoire de l'apiculture¹ sud-américaine, on ne retient souvent qu'un événement regrettable survenu en 1956, l'introduction d'une sous-espèce africaine et son croisement avec l'abeille domestique. Mais depuis la fin des années 1990 (plan national apicole : ministère de l'Agriculture, 1998 ; projet Algarrobo : Institut national des ressources naturelles, 2002), les pouvoirs publics péruviens cherchent à structurer une filière qui jusqu'ici se développait d'une manière informelle ; les départements de Lambayeque, Piura et Tumbes conce-

ntrent tous les efforts. Selon Augusto Quimper (2004), 350 000 ruches pourraient y être exploitées tant les ressources floricoles forestières sont importantes et diversifiées. À l'inverse, la méliponiculture se marginalise jusqu'à disparaître des pratiques locales (Elizaldes *et al.*, 2006). L'augmentation des cheptels d'abeilles introduites et les désertions plus fréquentes constatées chez *M. mimetica* seraient en partie responsables de cette situation.

Dans le présent article, nous aborderons les rapports entre méliponiculteurs et apiculteurs sous l'angle d'un recueil de représentations portant sur

les abeilles domestiques. Nous analyserons ensuite les stratégies d'exploitation des méliponaires et les usages des miels. Enfin, nous nous interrogerons sur l'avenir de la méliponiculture dans un contexte régional très favorable à l'apiculture moderne.

Méthodologie

Le terrain de l'enquête

Le département de Tumbes a été préféré à ceux de Piura et Lambayeque (figure 1) pour les raisons suivantes :

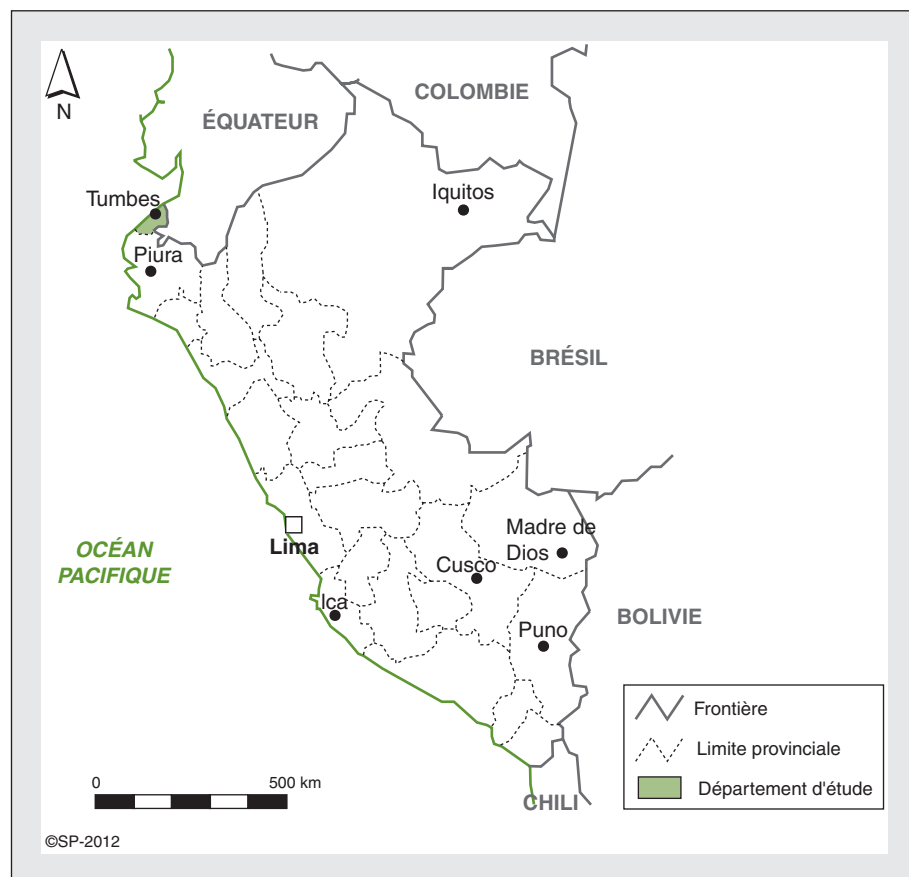


Figure 1. Localisation du département d'étude.

Figure 1. Map of the study department.

¹ « Apiculture » s'entend ici pour l'exploitation de l'abeille domestique introduite et « méliponiculture », pour celle des Méliponinés indigènes et, plus spécifiquement, *M. mimetica*.

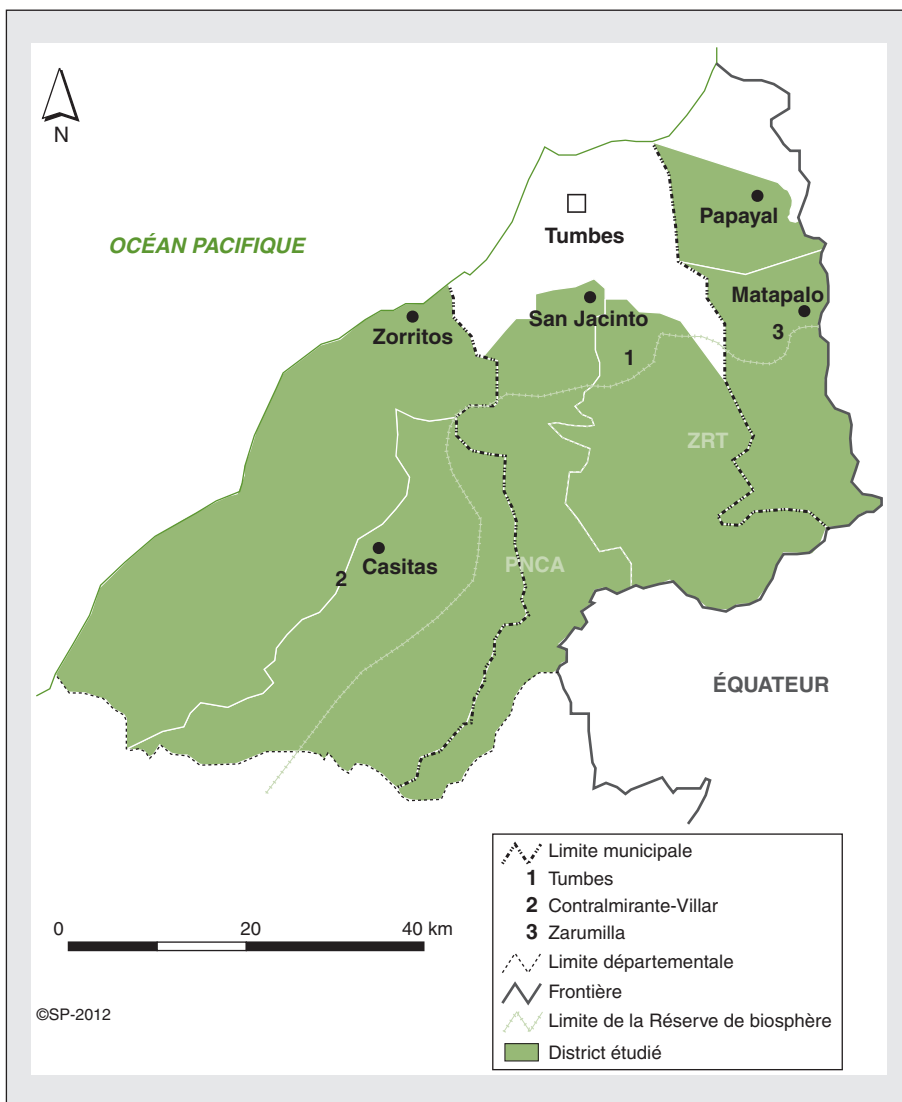


Figure 2. Localisation des districts d'étude.

Figure 2. Map of the study districts.

- plusieurs études sur les Méliponinés ont été réalisées au niveau local et leurs auteurs ont accepté de nous fournir l'aide nécessaire pour conduire nos investigations ;
- l'enjeu autour de la conservation des abeilles autochtones est plus fort en raison d'un contexte géographique particulier ;
- les apiculteurs envisagent le redéploiement de leurs ruchers dans des zones forestières afin de réduire l'exposition des colonies d'abeilles aux pesticides.

Quatre des cinq communes étudiées appartiennent à la Réserve de biosphère

du Nord-Ouest (RBNO), une forêt sèche de 230 000 hectares. À l'est de San Jacinto (figure 2), se trouve le Parc national des collines d'Amotape (PNCA) ; à l'ouest, l'ancienne forêt nationale de Tumbes (1957) déclassée en zone réservée (ZRT) en 1994 (plus au sud, dans le département de Piura, s'étend la réserve de chasse El Angolo). La ZRT est située dans une plaine littorale cultivée (maïs, tabac, riz, bananes, coton) et ponctuée par des collines dans sa partie orientale ; le PNCA est, lui, caractéristique des contreforts andins (Cerro Carrizal, 1 612 m d'altitude). L'ensemble consti-

tue une zone de transition entre le climat désertique de la côte sud du Pérou et le climat subhumide de l'équateur méridional. Une saison sèche et assez fraîche (de mai à novembre) alterne avec une saison des pluies (de décembre à avril) chaude (35 °C en février). Les précipitations annuelles peuvent atteindre 1 500 mm sur les versants exposés aux vents d'ouest (Sagastegui *et al.*, 1999).

La RBNO figure parmi la liste des points chauds de la biodiversité mondiale en raison du nombre important d'espèces endémiques, principalement des végétaux (*ibidem*). D'après Leal-Pinedo et Linares-Palomino (2005), la réserve abriterait 34 familles d'arbres réparties dans 58 genres et 85 espèces dont des espèces mellifères : *Eriotheca* sp. (*pasallo*), *Diospyros ebenum* (*ebano*), *Guazuma ulmifolia* (*guasimo*), etc. Dans les zones impactées par les activités humaines (surpâturage, brûlis des pâtures en fin de transhumance, coupes illégales de bois), la densité d'arbres est inférieure à 100 individus par hectare contre 235 dans les zones difficilement accessibles.

Modalités de l'enquête

L'enquête a été conduite durant l'été 2012 par un agronome de Tumbes, également méliponiculteur, et un géographe français, apiculteur amateur (25 colonies d'*A. mellifera mellifera*). La durée moyenne cumulée des entretiens individuels (semi-directifs) s'établit à 2 h 30 (hors visite des ruchers). Lors du premier entretien, les personnes interrogées devaient choisir librement cinq mots représentatifs de *M. mimetica* et cinq autres mots pour *A. mellifera* ; puis ils motivaient leurs choix. Le second entretien permettait d'évaluer l'efficacité de la conduite des ruchers sur la base de critères quantitatifs (production de miel, cheptel d'abeilles). Au total, 16 personnes ont été interrogées : huit méliponiculteurs (taux de représentativité de 25 %) et huit apiculteurs dont trois professionnels. Elles ont été sélectionnées en fonction de leur lieu de résidence, de leur âge et de leur activité professionnelle (tableau 1), l'objectif étant la diversité des profils. L'âge moyen des personnes interviewées est de 48 ans : le plus

Tableau 1. Profil des personnes interrogées.

Table 1. Characteristics of the interviewed people.

	Département de Tumbes (2012)	Échantillon				
		Nombre	Âge (ans)	Ruches (moyenne)	Professions	Communes
Apiculteurs	56 professionnels 25-30 (?) amateurs	8	42	28	Professionnels (3), fonctionnaires (3), employé (1), cadre moyen (1)	San Jacinto (4), Papayal (2), Zorritos (2)
Méliponiculteurs	35-45 (?) amateurs	8 (25 %)	54	2,3	Agriculteurs (7), enseignant (1)	Matapalo (4), Papayal (1), San Jacinto (2), Casitas (1)

Source : l'auteur.

jeune est un apiculteur de 34 ans et le plus âgé, un méliponiculteur de 76 ans. Une seule femme (42 ans) est à la tête d'un rucher (*A. mellifera*). Les méliponiculteurs tirent leur revenu de l'élevage (production de lait, viande, fromage) et de la culture (riz, maïs, banane, cacao) ; les apiculteurs sont des fonctionnaires, des employés du secteur privé, des cadres moyens ou des professionnels de la filière apicole.

Résultats

Recueil des représentations cognitives des abeilles domestiques

Chez les méliponiculteurs, l'image d'*A. mellifera* est stéréotypée, car ils oublient la cohabitation de colonies d'abeilles africaines (*scutellata*) et de

colonies d'abeilles européennes (on parle aussi d'abeilles créoles : *ligustica X carnica*), les apiculteurs sélectionnant sur le caractère « douceur » pour diminuer l'africanisation.

Apis mellifera : des abeilles agressives et insatiables selon les méliponiculteurs

Avec la multiplication des colonies sauvages issues d'essaimage naturels effectués à partir des essaims introduits (1971) et l'accessibilité des nids (*figure 3*), des chasseurs-cueilleurs (parfois des méliponiculteurs) ont tenté d'extraire des rayons sans équipement particulier. Les médias ont ensuite largement relayé les faits divers mettant en scène ces insectes d'une agressivité « inouïe » (*figure 4*) et les amateurs de miel rentrant la peau recouverte par des dards. La peur d'*A. mellifera* s'est amplifiée avec l'arrivée de l'abeille africanisée dans les années 1980 (*tableau 2*).

Toujours selon les méliponiculteurs, seules la quantité mobilisable de pollens et de nectars, et la proximité géographique des sources floricoles importerait pour *A. mellifera*. Ils assimilent souvent cela à une forme de paresse. De la paresse donc, lorsque toutes les butineuses portent leur dévouement sur les fleurs de *Prosopis pallida* (*algarrobo*) et produisent en masse un miel monofloral de qualité douteuse (puisqu'il cristallise très vite). Les apiculteurs, eux, préfèrent parler de la qualité de leurs miels (la cristallisation étant un processus



Figure 3. Une colonie d'*Apis mellifera ligustica* installée dans un arbre creux.

Figure 3. *Apis mellifera ligustica* settled in a hollow tree.

Tableau 2. Mots choisis par les personnes interrogées pour caractériser les abeilles domestiques.

Table 2. Words chosen by the interviewed people to characterize the domestic bees.

	Caractère de l'abeille	Pratiques d'élevage	Produits et usages	Habitat
<i>Melipona mimetica</i>				
Méliponiculteurs	Douces (5 ^a), sélectives (5), inoffensives (2), dociles (1), timides (1), sages (1), modestes (1), discrètes (1) (17 mots)	Simple (1), économiques (1), accessibles (1), rentables (1) (4 mots)	Antiseptique (8), ORL (2), fortifiant (2), rareté (1), précieux (1) (14 mots)	Forêts (5) (5 mots)
Apiculteurs	Douces (8), résistantes (2) (10 mots)	Archaïques (8), destructives (5) (13 mots)	Médecine (8), précieux (2) (10 mots)	Forêt (7) (7 mots)
<i>Apis mellifera</i>				
Méliponiculteurs	Agressives (8), dangereuses (6), insatiables (6), populeuses (4), mortelles (2), paresseuses (3) (29 mots)	Rentables (4), compliquées (2), productives (2), modernes (1), exportations (1) (10 mots)	Gelée royale (1) (1 mot)	
Apiculteurs	Travailleuses (8), organisées (6), dévouées (3), méthodiques (3), solidaires (2), performantes (2) (24 mots)	Rationnelles (2) (2 mots)	Médecine (4), pollinisation (4), gelée royale (4), propolis (2) (14 mots)	

^a Mot choisi par cinq des huit méliponiculteurs interrogés

Source : l'auteur.



Figure 4. Un des deux apiculteurs travaille sans voile de protection.

Figure 4. One of the beekeepers is working without a beekeeping veil.

naturel) et des bienfaits de la gelée royale. Ils aiment à rappeler que l'abeille domestique est le principal agent de pollinisation des cultures et des plantes sauvages.

Les mélipones : leur butinage sélectif n'est pas confirmé par les apiculteurs

Les propriétés curatives des miels sont la première chose qui vient à l'esprit des méliponiculteurs lorsqu'ils caractérisent les abeilles sans aiguillon. L'extrême douceur de l'insecte est aussi plébiscitée (et idéalisée²). Certains des interviewés insistent sur les préférences floricoles de l'abeille, ils sont convaincus du caractère très sélectif du butinage : essentiellement des espèces végétales forestières au nombre restreint. De plus, les fleurs visitées doivent éclore à une hauteur

² Les Méliponinés utilisent divers moyens de défense ou d'attaque contre leurs ennemis : harcèlement, morsures pouvant être venimeuses, sécrétion de liquides malodorants, etc.



Figure 5. Transvasement d'un nid de *Melipona mimetica* dans un caisson rationnel (modèle « Maria »)¹.

Figure 5. Installation of a nest of *Melipona mimetica* in a box hive (type "Maria").

¹Ce modèle d'origine brésilienne favorise un développement horizontal du nid avec trois compartiments séparés par des parois fixes.



Figure 6. Une ruche traditionnelle installée dans un arbre devant l'habitation d'un méliponiculteur.

Figure 6. A log hive in the branches of a tree in front of the house of the stingless bee beekeeper.

de plusieurs dizaines de mètres, dans des houppiers aux feuillages denses. Pour les apiculteurs, les mélipones possèderaient plutôt un caractère généraliste et elles ne seraient peut-être pas strictement inféodées à la forêt tropicale sèche.

Pourquoi renoncer à l'élevage des mélipones si leur miel est aussi précieux ?

Les mélipones désertent les ruches, les méliponiculteurs sont désabusés

Dans le département de Tumbes, le nombre de familles déclarant avoir au moins une colonie de *M. mimetica* est passé de 74 en 2002 (Elizaldes *et al.*, 2006) à une quarantaine aujourd'hui. La moitié des méliponiculteurs rencontrés ne possède qu'une seule colonie (contre 4 à 12, il y a 10 ans) ; la moyenne étant de 2,3 colonies. Tous les essaims ont été prélevés en forêt, souvent dans des cavités de *Caesalpinia paipai* (*charán*), *Eriotheca ruizi* (*pasallo*) ou *Loxopterigium huasango* (*hualtaco*), par les interviewés eux-mêmes. Une fois transvasées dans des ruches troncs (très rarement dans des caissons rationnels : *figure 5*), les colonies sont installées dans les branchages d'un arbre (*figure 6*) ou sur le toit d'une habitation. La forte propension à la désertion (durée d'occupation des troncs de moins de 2 ans) et la crainte de favoriser le départ des abeilles en pratiquant des essaimages artificiels accentuent la pression sur les nids sauvages. Selon Elizaldes et Castillo (2010), plus de 200 colonies seraient ainsi prélevées chaque année dans la forêt de Tumbes (ZRT), avec un succès bien relatif puisque 80 % des essaims capturés quitteraient aussitôt la ruche.

Les ruches en forêt produisent jusqu'à quatre fois plus de miel que celles de la plaine agricole

La quantité annuelle de miel produit par une colonie de mélipones peut paraître dérisoire comparée à celle d'*A. mellifera*. D'après notre enquête, la production moyenne serait de 3,75 kg par ruche (*tableau 3*). Le

Tableau 3. Estimation de la production de miel en 2011 et revenus générés par l'activité.

Table 3. Estimation of the production of honey in 2011 and the income generated by the activity.

Espèces	Colonies (moyenne et maximum)	Modèles de ruche	Production	Prix de vente	Valeur monétaire
<i>Melipona mimetica</i>	2,3 (5)	Tronc évidé (« Maria » ^a , PNN)	3,75 kg/ruche	9,5 €/kg ± 1,7	35,1 €/ruche (net) ± 6,3
<i>Apis mellifera</i>	28 (80)	Langstroth	12,45 kg/ruche	1,95 €/kg ± 0,45	24,2 €/ruche (brut) ± 5,6

^a Voir figures 5 et 7.

Source : l'auteur.

transvasement dans des caissons rationnels (figure 7) ne garantirait pas à lui seul une augmentation significative de la production. Néanmoins, l'abandon des troncs améliorerait la productivité des colonies, si cela est envisagé dans la perspective d'une transhumance. En effet, les ruches dont l'aire de butinage correspond à des boisements en bon état de conservation produisent jusqu'à

quatre fois plus de miel que celles qui sont situées dans la plaine agricole. Les colonies de Totora, Caso Tutumo ou Leandro campos (district de Matapalo, ZRT) et celles des aires illégales de pacage (PNCA) sont les plus rentables (6 à 8 kg par an). En bordure des aires naturelles protégées, la production baisse de moitié (San Jacinto) et plus encore en s'en éloignant (Papayal).

L'usage médical du miel de mélipones

Selon les témoignages recueillis, le miel de *M. mimetica* est administré par voie orale, la posologie usuelle pour un adulte est de quelques cuillerées par jour par prises directes ou diluées dans des jus de fruits. Le traitement accélérerait la guérison de certaines maladies respiratoires ou digestives. Avant une naissance, les futurs parents ou grands-parents sollicitent très souvent les méliponiculteurs rencontrés pour l'achat de miel. Le produit est autant destiné au nouveau-né qu'à sa mère. Durant ses premiers mois de vie, l'enfant reçoit du miel pour augmenter ses défenses immunitaires. Sa mère, elle, utilise le miel avant et après l'accouchement comme un antiseptique (désinfection cervicovaginale).

Discussion

Dans un article publié en 2005, Villanueva *et al.* (2005) s'inquiétaient des menaces d'extinction de *Melipona beechii* dans la région du Yucatán (Mexique) et des pratiques traditionnelles associées. Parmi les facteurs explicatifs, nous retrouvons tous ceux développés par les personnes interrogées durant notre enquête, même si les auteurs restent prudents sur l'impact d'*A. mellifera*. Selon eux, la production de miel forestier se stabiliserait assez vite en raison d'une baisse tendancielle du cheptel et de l'adaptation des mélipones domestiquées. En revanche, les abeilles pourraient entrer en concurrence pour la



Figure 7. Ouverture d'un caisson rationnel (modèle « Paulo Nagueiro-Neto » [PNN]) afin d'évaluer les réserves d'une colonie de *Melipona mimetica*.

Figure 7. Opening of the box hive (type "Paulo Nagueiro-Neto") to examine the food stores of a nest of *Melipona mimetica*.

Le modèle PNN (Brésil) est un caisson divisible privilégiant un développement vertical du nid (comme les ruches standard pour *Apis mellifera*).

collecte des pollens, le pic de stockage de *Melipona* sp. correspondant à l'indice le plus bas de compétition avec *A. mellifera* (Wilms et Wiechers, 1997).

Cela étant, les déficits (saisonniers) des ressources mellifères ne peuvent pas isolément déclencher l'abandon d'un nid par une colonie (Bradbear, 2010). Les désertions se produisent surtout en cas de mauvaise ventilation du lieu d'installation, d'excès de chaleur ou d'humidité, de présence de fourmis, papillons de nuit ou coléoptères. Lorsque l'insecte est domestiqué, leur fuite peut être déclenchée par l'apiculteur lui-même sans qu'il en ait toujours conscience (Segeren *et al.*, 2004).

Enfin, la conversion des forêts tropicales n'implique pas forcément une diminution de la diversité des communautés d'abeilles, car l'agriculture offre de nouvelles niches trophiques (Nates Parra *et al.*, 2008). D'après Slaa *et al.* (2006), 18 plantes (caféier, avocatier, piment doux, melon d'eau, etc.) peuvent être pollinisées par des mélipones. Leur capacité à extraire des pollens par vibrations de leurs muscles thoraciques constitue, par ailleurs, une alternative à l'importation de bourdons terrestres *Bombus terrestris* sous les tropiques (Nates Parra, 2005).

Conclusion

Dans le département de Tumbes, il est malaisé d'évaluer l'impact de l'apiculture sur les populations de mélipones, qu'elles vivent à l'état sauvage ou qu'elles soient domestiquées. Toutefois, le gradient observé entre la productivité des colonies et l'éloignement avec la forêt traduit le moindre potentiel local des terres cultivées bien que les plantes soient appétentes. Le bénéfice de l'installation de cultures mellifères sur des grandes étendues serait annihilé par l'impact négatif des

agrosystèmes. C'est pourquoi l'extension des bananeraies inquiète beaucoup les apiculteurs, car ils tiennent les insecticides pour responsables de la mortalité élevée chez *A. mellifera*. La transhumance s'impose alors comme une alternative et la forêt devient un lieu refuge.

Les pouvoirs publics péruviens qui ne semblent pas prendre la mesure de ce qui se joue sous leurs yeux mènent depuis plus de 15 ans des actions volontaristes en direction de l'apiculture moderne. Aujourd'hui, plus de 60 000 ruches d'*A. mellifera* seraient exploitées dans les forêts du Nord-Ouest (Augusto Quimper, 2004). Cette préférence semble due à une réaction contre l'archaïsme supposé de la méliponiculture. Avant même de repenser les pratiques d'élevage, de rationaliser la conduite des méliponaires, de structurer une filière ou de réfléchir à la conservation des miels, il est indispensable de revaloriser l'image du méliponiculteur. Car s'il est difficile d'affirmer que l'apiculture moderne est une menace pour les mélipones, elle l'est indiscutablement pour la méliponiculture. ■

Remerciements

L'auteur tient à remercier Reynaldo Elizaldez pour avoir assuré la logistique durant les investigations et pour les échanges fructueux sur l'enjeu de la conservation des Méliponinés. Merci à Claus Rasmussen pour les précieux contacts ; à Alain Fraval, Francisco Padilla, Roch Domerego, Jean-Philippe Champenois, Pierre Donadieu pour leur relecture ; à Ramón Pardo et Llony Yllesquaz ainsi qu'à tous les méliponiculteurs et apiculteurs qui ont bien voulu se prêter aux entretiens.

Références

Augusto Quimper G, 2004. *El negocio apícola : un potencial agroexportador*. Tumbes : Universidad nacional de Tumbes.

Bradbear N, 2010. *Le rôle des abeilles dans le développement rural*. Rome : FAO.

Césard N, 2006. Des libellules dans l'assiette : les insectes consommés à Bali. *Insectes* 140 : 3-6.

Domerego R, 2011. *Melipona, l'abeille sacrée des Mayas*. Digne-les-Bains : Baroch éditions.

Elizaldez R, Castillo P, Rasmussen C, 2006. *Manual de abejas nativas sin aguijón de la reserva de biosfera del noroeste del Perú*. Tumbes : Universidad nacional de Tumbes.

Elizalde R, Castillo-Carillo PS, 2010. Identificación, morfología y comportamiento de la abeja de tierra. *Geotrigona fumipennis* Camargo & Moure, 1996 (Hymenoptera: Apidae), en Tumbes, Peru. *Revista Peruana de Entomología* 46 : 31-7.

Hogue CL, 1993. *Latin American insects and entomology*. Berkeley : University of California.

Leal-Pinedo JM, Linares-Palomino R, 2005. Los bosques secos de la Reserva de Biosfera del Noroeste (Perú) : diversidad arbórea y estado de conservación. *Caldasia* 27 : 195-211.

Meyer C, 2013. *Dictionnaire des sciences animales*. Montpellier : Cirad. <http://dico-sciences-animales.cirad.fr/>

Nates Parra G, 2005. Abejas silvestres y polinización. *Manejo integrado de plagas y agroecología* 75 : 5-20.

Nates Parra G, Palacio E, Parra H, 2008. Efecto del cambio del paisaje en la estructura de la comunidad de abejas sin aguijón (Hymenoptera : Apidae) en Meta, Colombia. *Revista Biologica Tropical* 56 : 1295-308.

Rasmussen C, Castillo P, 2003. Estudio preliminar de la Meliponicultura o apicultura silvestre en el Perú (Hymenoptera : Apidae, Meliponini). *Revista Peruana de Entomología* 43 : 159-64.

Sagastegui A, Dillon MO, Sánchez I, Leiva S, Lezama P, 1999. *Diversidad florística del Norte del Perú*. Trujillo : Graficart.

Slaa E, Sanchez Chavez LA, Malagodi Braga KS, Hofstede FE, 2006. Stingless bees in applied pollination: practice and perspectives. *Apidologie* 37 : 293-315.

Segeren P, Mulder V, Beetsma J, Sommeijer R, 2004. *L'apiculture dans les zones tropicales*. Wageningen : Fondation Agromisa.

Villanueva R, Roubik DW, Colli-Ucan W, 2005. Extinction of *Melipona beecheii* and traditional beekeeping in Yucatan peninsula. *Bee World* 86 : 35-41.

Wilms W, Wiechers B, 1997. Floral resource partitioning between native *Melipona* bees and the introduced Africanized honey bee in the Brazilian Atlantic rain forest. *Apidologie* 28 : 339-55.