

**Développement de l'apiculture au LAOS :
différents choix stratégiques**

Bounpheng SENNGAM

Professeur de phyto-pathologie à la Faculté d'agriculture
de Nabong
Université Nationale du Laos
Email : bounpheng_sengngam@yahoo.fr

Jérôme VANDAME

Agronome du Comité de Coopération avec le Laos (CCL)
Assistant technique du Projet d'Appui à la Faculté
d'Agriculture (PAFA)
Email : jerome_vandame@yahoo.fr

Développement de l'apiculture au LAOS : différents choix stratégiques

Un contexte agro-écologique et socio-économique favorable à l'apiculture	1
En Asie, une faune mellifère importante	1
Des ressources naturelles importantes et variées	3
Un enclavement impliquant la production de produits à haute valeur ajoutée	3
Des marchés de niche	3
Les pratiques apicoles actuelles.....	6
La cueillette	6
une pratique destructive.....	7
...impliquant la présence d'un espace forestier permettant aux essaims de se régénérer	7
L'apiculture au Laos	7
Une apiculture sans intrants majeurs	8
Un calendrier de travail économe en main d'oeuvre	8
Les produits de la cueillette et de l'apiculture lao : des miels fragiles et instables	9
Les contraintes de l'apiculture avec <i>Apis cerana</i> en ruches traditionnelles	12
Désertion des abeilles	12
Extraction du miel	12
Conditionnement du miel	12
Le développement de l'apiculture au Laos : différents choix stratégiques.....	14
Le développement de l'apiculture par L'introduction d' <i>Apis mellifera</i> , une solution à hauts risques	14
Un risque de modifier l'équilibre des espèces	14
Un risque de compétition alimentaire	15
Des risques génétiques.....	15
Des risques pathologiques	16
Des risques économiques.....	17
Développer l'apiculture avec <i>Apis cerana</i>	18
Existence d'un savoir-faire paysan	18
Des solutions techniques économes et adaptées à l'apiculture au Laos.....	19
Améliorations simples des pratiques	23
Un effort de vulgarisation.....	31
Etendre les techniques améliorées ?	32
Autre alternative apicole, les mellipones	32
Des pratiques de gestion simples	33
Productions et pollinisation.....	35
Conclusion	36
Contacts.....	37
Equipement pédagogique.....	38
Références bibliographiques.....	39
Annexe 1 Calendrier de floraison de la flore dans le voisinage de la Faculté d'agriculture – campus de Nabong, Préfecture de Vientiane.....	41
Annexe 2 Rapport de voyage d'étude - L'Apiculture villageoise dans la province d'Oudomxay.....	42
Annexe 3 Syllabus du cours APICULTURE AVEC APIS CERANA.....	48

Résumé

Dans un contexte agro-écologique et socio-économique favorable, le développement de l'apiculture au Laos est confronté à un choix stratégique important : l'introduction de l'espèce exogène *Apis mellifera* ou le développement lent de l'apiculture existante avec les espèces endogènes *Apis cerana* et *Trigona laeviceps*.

Si le Laos se prononce en faveur de l'introduction d'*Apis mellifera* et de l'utilisation d'une technologie apicole 'moderne', à l'image de ce qui se fait en Thaïlande et dans de nombreux pays disposant d'une apiculture compétitive, les apiculteurs devront supporter de nombreux risques. Des risques économiques liés à des charges d'investissement importantes; Des risques pathologiques du fait de la sensibilité d'*Apis mellifera* à de nombreux parasites et bactéries; Des risques génétiques engendrés par l'introduction d'un nouveau matériel génétique et des risques de marchés consécutifs à la nécessité de nourrir les colonies avec de grandes quantités de sucre dont les cours sont très fluctuants.

Les systèmes de production apicoles spécialisés entreraient en concurrence avec des structures apicoles thaïlandaises très compétitives. Ils présenteraient une grande fragilité économique.

Par contre, si le Laos privilégie le développement d'une apiculture à partir du cheptel endémique (*Apis cerana*, *Trigona laeviceps*), elles donneront aux agriculteurs du pays une possibilité supplémentaire de diversifier leurs activités et de renforcer leur système de production.

Cette politique impliquerait un important travail de vulgarisation des pratiques apicoles adaptées au contexte du Laos, d'amélioration et de recherche de matériel génétique adapté à l'apiculture en vue d'obtenir des souches moins essaimeuses et moins déserteuses. Elle permettrait, en outre, au Laos de mettre en avant certains de ses avantages comparatifs comme l'importance des massifs forestiers, la richesse de la flore mellifère et de la faune apicole et d'exploiter des niches marketing avantageuses tant à l'intérieur du pays (miel de forêt, miel de Phongsaly, miel médicinal) qu'à l'étranger (miel de qualité et miel biologique permettant la création d'Indications géographiques protégées - IGP).

Summary

In a agro-ecological and socio-economical context favourable, the development of beekeeping in Lao PDR faces an important strategic choice: the introduction of the exogenous species *Apis mellifera* or the slow development of the actual beekeeping with endogenous species *Apis cerana* and *Trigona laeviceps*.

In the case Laos favours the development of a beekeeping activity with a 'modern' technology and the introduction of *Apis mellifera*, on the image of what has been done in Thailand and other neighbouring countries having a competitive beekeeping, the beekeepers will have to bear numerous risks. Economical risks linked to important investment charges; pathological risks due to the high sensibility of *Apis mellifera* to pests and bacteria; genetic risks engendered by the introduction of a new genetic material and marketing risks resulting to the necessity to feed colonies with important quantity of sugar, whose market price fluctuates.

Those farming systems specialized in beekeeping would face highly competitive beekeeping systems in neighbouring countries. These new actors would be economically weak.

However, in the case Laos favours the development of a beekeeping based on the endogenous species, *Apis cerana* and *Trigona laeviceps*, they will give to the Lao farmers a possibility to diversify their activities and to strengthen their farming systems.

This policy would involve a strong support regarding:

- the extension of beekeeping practices suitable to the context of each province;
- the research and the improvement of local breed permitting efficient beekeeping (low absconding and swarming breeds).

Moreover this policy would permit to the Laotian provinces to highlight their comparative advantage whether it is the importance of the primary forest, or the richness of the melliferous flora and fauna and to take advantage of interesting marketing niches in the country (forest honey, medicinal honey, Phongsaly honey) and outside (quality honey, organic honey permitting to create PGI - Protected Geographical Indication).

Développement de l'apiculture au LAOS : différents choix stratégiques

Bien que plusieurs pays limitrophes (Chine, Vietnam, Thaïlande) aient développé une puissante apiculture exportatrice, le Laos et en particulier les habitants de la plaine de Vientiane produisent et consomment un miel principalement issu de la collecte destructive des colonies d'*Apis cerana* et d'*Apis dorsata*.

Ce constat est d'autant plus étonnant que les conditions météorologiques et topographiques sont voisines de celles des pays limitrophes à longue tradition apicole.

En outre, le Laos dispose d'une richesse faunistique et floristique particulièrement favorable à l'apiculture.

L'apiculture y reste pourtant exceptionnelle.

Un contexte agro-écologique et socio-économique favorable à l'apiculture

Le genre *Apis* compte neuf espèces d'abeilles. Les caractéristiques génétiques et morphologiques de ces insectes sociaux permettent de les rassembler en 4 groupes. Un de ces groupes, constitué par l'espèce *A. mellifera* et ses nombreuses sous-espèces, peuplait originellement les continents européen et africain, avant qu'il ne soit dispersé par l'homme sur les autres continents.

En Asie, une faune mellifère importante

Les trois autres groupes *Apis dorsata*, *Apis florea* et *Apis cerana* sont répartis en Asie.

La première espèce surnommée abeille géante en raison de la taille de ses ouvrières (16 mm) est proche de son ancêtre *Synapis* qui s'est réfugiée dans le sud de l'Asie lors des refroidissements de la fin de l'ère tertiaire. Les colonies d'*Apis dorsata* construisent un unique rayon de grande dimension (50 cm à 1m) placé à l'air libre, accroché à des branches d'arbres, sous des falaises escarpées ou encore des bâtiments de grande dimension.

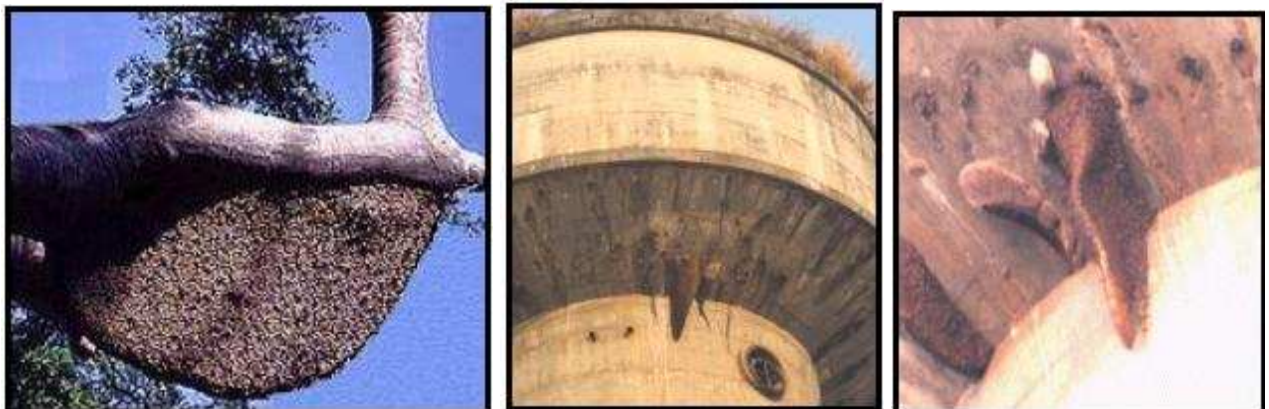


Photo 1 Colonies d'abeilles *Apis dorsata*

L'abeille naine, *Apis florea* est présente dans le même secteur géographique. Sa niche écologique est constituée des strates arbustives à feuillage dense.



Photo 2 Colonie d'abeilles *Apis florea*

Enfin les colonies *Apis cerana*, dont le comportement est proche d'*Apis mellifera*, construisent leurs nids, constitués de plusieurs rayons parallèles, dans des espaces clos. A l'image de l'abeille européenne, cette espèce a développé une stratégie de thermorégulation sociale. Ces abeilles parviennent ainsi à résister à de fortes amplitudes thermiques (-30°C à +40°C) et ont pu coloniser une étendue géographique plus importante, du sud-Est de la Russie et de la Chine, à l'extrême sud de l'Asie (VANDAME R., 1996).



photo 3 Essaim d'abeilles *Apis cerana* – Rucher de la Faculté d'agriculture du Laos, campus de Nabong,

Ces trois espèces sont présentes au Laos et donnent lieu à la cueillette du miel qui entraîne généralement la destruction des essaims.

Par ailleurs, plusieurs espèces d'abeilles du genre *trigona* existent également au Laos. Il s'agit d'un genre de la tribu des melliponidées. Ces abeilles qui vivent également dans des espaces clos s'avèrent être d'excellents pollinisateurs, ce qui peut présenter un intérêt dans les zones de cultures fruitières.

Des ressources naturelles importantes et variées

Cette richesse spécifique des genres *Apis* et *Trigona* au Laos est couplée à une flore remarquable. L'abondance des forêts de peuplement primaire et secondaire, les nombreuses friches liées à l'existence des systèmes de culture de défriche brûlis et l'apparition récente d'importants vergers fruitiers donnent au Laos une grande richesse en plantes mellifères (produisant nectar et / ou pollen) et en habitats propices à l'installation des abeilles.

L'abondance et la diversité des formations végétales et la juxtaposition des nouvelles cultures fruitières dans un climat tropical humide entraînent un étalement des floraisons¹, limitant les périodes de disette alimentaire en nectar et - ou en pollen. Ces conditions donnent au Laos un fort potentiel mellifère.

Un enclavement impliquant la production de produits à haute valeur ajoutée

Le Laos, enclavé au cœur de la péninsule indochinoise, est constitué de massifs montagneux qui recouvrent plus des deux tiers du pays. Les infrastructures routières sont peu développées et dans un état de dégradation importante en raison des difficultés techniques et des coûts de leur maintenance.

La topographie et l'état du réseau routier constituent des entraves à la communication, aux transports et à l'accès aux marchés, ce qui plaide en faveur des produits agricoles à forte valeur ajoutée par unité de poids et de volume.

Les Produits forestiers non ligneux, dont font parties les miels obtenus au Laos disposent ainsi d'un avantage naturel.

Des marchés de niche

Une étude de marché conduite dans la préfecture de Vientiane par une équipe d'enseignants et d'étudiants de la Faculté d'agriculture a montré l'existence d'un marché de niche pour les miels d'origine Lao. En effet, de nombreux consommateurs originaires du pays recherchent un miel sauvage (miel de forêt) pour ses caractéristiques médicinales (cf. Encadré 1). Ils ne souhaitent pas substituer ce produit naturel par des miels thaïlandais (par exemple), qu'ils considèrent de moins bonne qualité, quitte à ne pouvoir s'approvisionner qu'aux périodes où ce miel est disponible, dans les mois qui suivent la récolte, entre avril et juin. Il existe un potentiel de développement de ce marché, pendant les périodes où ce produit n'est pour l'instant pas ou peu disponible. Cela nécessiterait de stocker le produit, ce qui impliquerait une plus grande maîtrise de certains paramètres (conditionnement, Humidité) qui seront évoqués ultérieurement.

¹ Cf. Calendrier de floraison de la flore dans le voisinage de la Faculté d'agriculture – campus de Nabong, Préfecture de Vientiane (annexe 1) et à proximité d'Oudomxay (encadré 5 page 28)

Résultat d'une étude de l'offre et de la demande de miel dans la préfecture de Vientiane

Cette étude de l'offre (étude qualitative auprès de vendeurs de miel) et de la demande (étude quantitative auprès de 179 consommateurs) a permis de souligner des aspects importants de l'offre et de la demande de miel au Laos. Ces résultats devraient être complétés par des exercices similaires menés en périphérie de la préfecture de Vientiane et en Province.

Offre :

Concernant le miel, 2 points de vente majeurs furent identifiés : les marchés et les supérettes. Dans les grands marchés de Vientiane (Thalad Sao, Thalad Kwa Ding, Thalad That Luang et Thalad Thong Khan Kham), plusieurs vendeurs proposent des produits apicoles :

- Miel de cueillette produit par les 'abeilles géantes' *Apis dorsata*
Miel liquide, humidité très souvent supérieure à 25 %
Nombreuses impuretés
Conditionnement : bouteilles de 1 l, pas d'étiquette
Prix compris entre 10.000 et 20.000 kips par bouteille
- Rayons de miel de cueillette produits par les 'abeilles géantes' *Apis dorsata*
Miel liquide, humidité très souvent supérieure à 25 %
Nombreuses impuretés
Conditionnement : rayons
Prix compris entre 10.000 et 20.000 kips par kg

19 supérettes furent également consultées dans le cadre de cette étude. La majorité de ces magasins offre des miels de 2 origines différentes :

- Miel de l'abeille locale *Apis cerana*, produits par les apiculteurs de différentes provinces du Laos
Miel liquide, humidité comprise entre 21 et 25 %
Conditionnement : bouteilles de 1 l, pas d'étiquette
Prix : 20.000 kip par bouteille
Approvisionnement irrégulier : principalement pendant la récolte (avril à juin)
- Miel de l'abeille européenne *Apis mellifera*, provenant de Thaïlande
Miel liquide, humidité comprise entre 20 et 22 %, micro-filtré, stable (pas de fermentation)
Conditionnement : petites bouteilles ou pots avec étiquettes
Prix : 40.000 kips / pot de 500 g
Approvisionnement régulier

Demande :

Parmi les 179 consommateurs rencontrés :

- 43 % incluent le miel dans leur alimentation ;
- 46 % utilisent le miel à des fins médicinales. Le miel est alors soit consommé directement comme un médicament soit utilisé pour produire un médicament.
- Près de 80 % considèrent que les facteurs liés à la qualité intrinsèque du produit sont importants (qualité 80 %, Origine du miel 81 %, Pureté 80%)
- Packaging et possibilité de stockage sont aussi considéré important pour respectivement 55 % et 76 % des consommateurs
- Le prix et le lieu de vente : seulement 28 % et 19 % des consommateurs y accordent de l'importance.

Ces résultats ont été obtenus suite à la réalisation d'enquêtes menées par MM. Bothsakone Inthantsee et Khamwhan Thilavong en 2003, dans le cadre d'un stage de fin d'étude supervisé par M. Bounpheng Sengngam (Faculté d'agriculture, Campus de Nabong, LAOS, 2003).

Encadré 1 Etude du marché du miel dans la préfecture de Vientiane.

Au niveau des marchés internationaux, les miels produits au Laos ne peuvent pas répondre aux exigences qualitatives et quantitatives demandées par les centrales d'achats qui choisissent de s'approvisionner, pour les produits de masses auprès d'autres pays disposant d'organisations apicoles structurées depuis plus longtemps ou/et disposant d'accès à la mer.

En revanche, plusieurs marchés de niche (miel bio, miel de terroirs ou d'espèces caractéristiques) sont prometteurs et permettraient au Laos de mettre en avant certains de ses avantages comparatifs comme l'importance des massifs forestiers, la richesse de la flore mellifère et de la faune apicole et ainsi de commercialiser des « miels obtenus dans des ères de forêts primaires », des « miels d'*Apis cerana* », des « miels de *Trigona* » par exemple.

Les pratiques apicoles actuelles

Les miels disponibles dans les marchés du Laos sont principalement des miels de cueillette et des miels issus d'une apiculture de petite échelle.

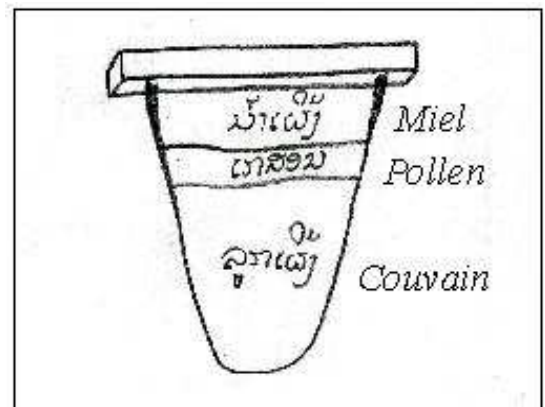
La cueillette

La collecte de miel des colonies sauvages semble être pratiquée depuis longtemps. Elle consiste à détacher les rayons (cf. encadré 2) de la colonie pour en extraire le miel, les larves d'abeilles, le pollen et la cire.

Qu'est-ce qu'une colonie ?

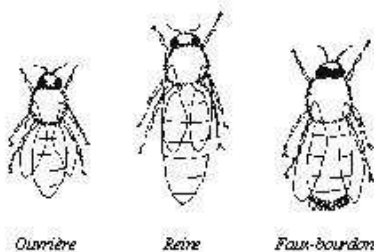


Une colonie est formée par plusieurs rayons parallèles sur lesquels on trouve, le miel, le pollen et le couvain (œufs – larves – nymphes)

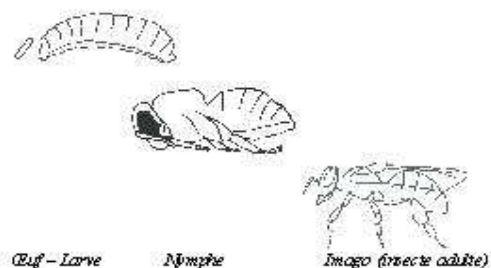


Dans la colonie existent plusieurs castes d'abeilles à plusieurs stades

Différentes castes



Différents stades



Encadré 2 Une colonie d'abeille *Apis cerana*

une pratique destructive...

Une fois détachés, ces rayons ne peuvent être replacés dans la ruche, en raison de l'absence de supports adéquats. L'apiculteur est généralement amené à récolter la majorité, voire la totalité des rayons.

Le stress provoqué par ce « pillage » entraîne bien souvent le départ des abeilles et de leur reine. Dans ce cas, la colonie est affaiblie.

Si la récolte entraîne la mort de la reine, la colonie orpheline sera condamnée.

Cette pratique conduit donc soit à un affaiblissement des colonies concernées qui sont de ce fait plus sensibles aux attaques de prédateurs et aux aléas climatiques, soit à une disparition de celles-ci et donc de leur potentiel d'essaimage naturel.

A proximité des agglomérations, la pression de cette pratique sur la faune apicole est grande et conduit à une disparition rapide des colonies dans les zones exploitées de la sorte.

...impliquant la présence d'un espace forestier permettant aux essaims de se régénérer

Dans les aires à faible densité de population humaine, les espaces forestiers constituent des habitats favorables au développement des essaims d'abeilles mellifères.

Un équilibre s'établit entre d'une part l'importance de l'essaimage naturel² et d'autre part la pression exercée par les prédateurs et les cueilleurs de miel.

L'apiculture au Laos

Les couverts forestiers sont également favorables à l'apiculture de petite échelle qui tente à se développer dans plusieurs provinces du Laos.

Ainsi par exemple, dans les provinces d'Oudomxay et de Phongsaly, des agriculteurs disposent de quelques ruches traditionnelles (entre 1 et 20) constituées de troncs d'arbre évidés, puis obturés aux deux extrémités et peuplées par des colonies d'abeilles de l'espèce *Apis cerana*.

² Pendant les périodes climatiques favorables à la production de nectar et de pollen, (fin de saison des pluies notamment), les colonies d'abeilles *Apis cerana* élèvent de nouvelles reines qui vont entraîner un essaimage : une partie des abeilles de la colonie accompagne la reine la plus âgée pour s'établir dans un endroit adéquat au développement du nouvel essaim ainsi constitué.

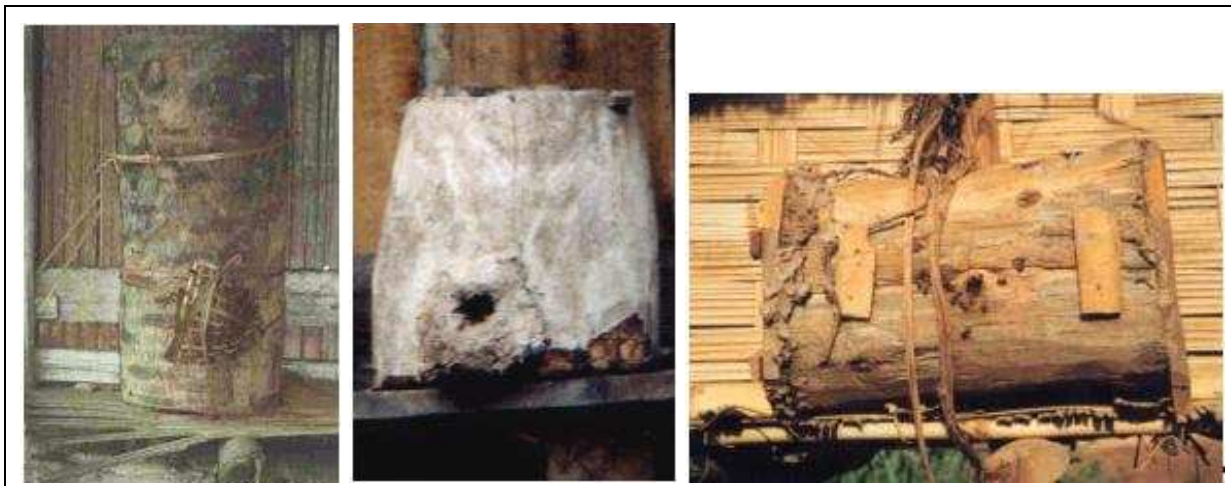


photo 4 Ruches de la province de Phongsaly, constituées par des troncs ou souches d'arbres évidés

Chaque année en fin de saison des pluies, les ruches sont enduites de matières riches en éléments minéraux, attractives pour les abeilles (boues, cendres, excrément de bovins). Ces substances permettent en outre d'obturer les ouvertures.

Les ruches ainsi préparées sont disposées dans les forêts avoisinantes en attendant qu'elles se peuplent.

Une fois peuplées, ces ruches sont déplacées à proximité des habitations. Elles permettront de réaliser une à deux récoltes dans la saison.

Une apiculture sans intrants majeurs

L'une des caractéristiques de ces systèmes apicoles est leur simplicité. Hormis une ruche construite à partir de troncs ou de bûches évidées et le temps de travail consacré par l'apiculteur aux ruches, peu d'intrants sont nécessaires.

Les abeilles indigènes (*Apis cerana*) ont co-évolué avec leurs parasites et sont donc tolérantes aux acariens et autres parasites rencontrés au Laos. L'absence de traitement chimique indispensable, l'aptitude de ces abeilles à essaimer et la clémence du climat des différentes provinces du Laos sont autant d'éléments qui limitent les risques encourus par les apiculteurs dans l'exercice de leur art.

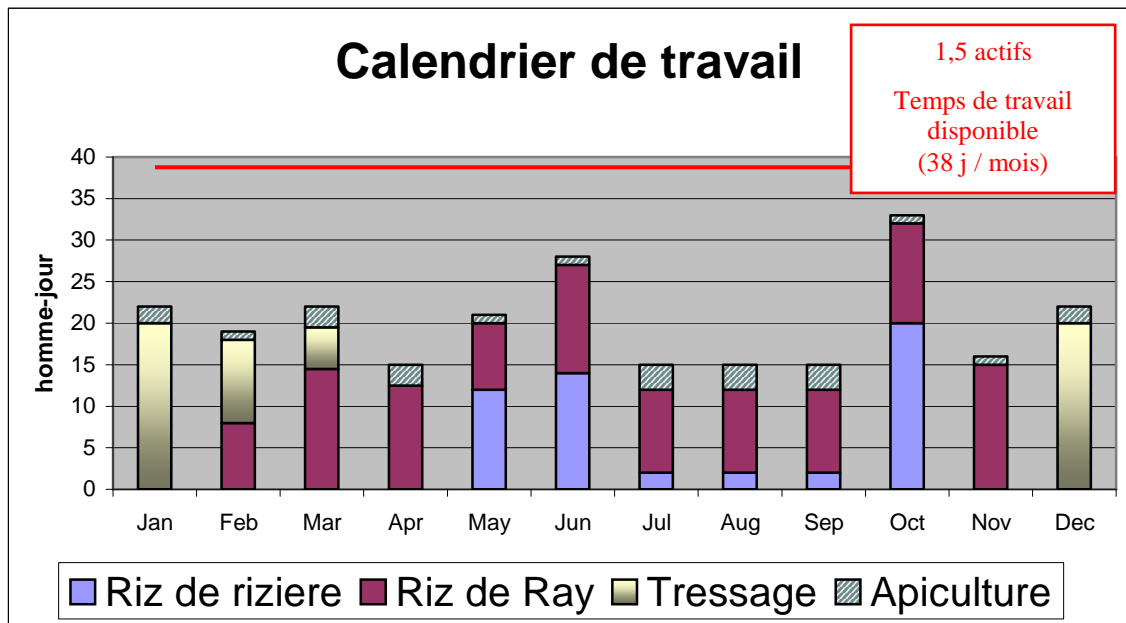
Dans le pire des cas, si désertion il y a, l'apiculteur a toujours la possibilité de se constituer un nouveau cheptel en un temps très court, en raison de l'importance et de la richesse des couverts forestiers du Laos.

Un calendrier de travail économe en main d'œuvre

L'étude de systèmes de production intégrant une unité apicole, dans des villages de la province d'Oudomxay, ont permis de calculer les temps de travaux nécessaires à l'activité apicole. Ainsi dans le cas d'un agriculteur du village de Phon Saat, le suivi et l'entretien d'un rucher de 12 ruches occupe un actif pendant 26 jours par an (cf. encadré 3).

Résultat d'enquête auprès d'un agriculteur disposant d'une unité apicole :

L'exploitation est constituée de 2 systèmes rizicoles (6 et 3 ray), d'une unité de tressage des herbes *Imperata cylindrica* et d'une unité apicole. Concernant le temps de travail, il y a une complémentarité entre les 4 systèmes. Les temps de travail des 2 sous systèmes hors sol (tressage, apiculture) ne sont pas fixes dans l'année et sont disposés dans les périodes de temps creux.



Ces résultats ont été obtenus suite à la réalisation qu'enquêtes menées par M. Bothsakone Inthantantsee en 2003, dans le cadre d'un stage de fin d'étude supervisé par M. Bounpheng Sengngam (Faculté d'agriculture, Campus de Nabong, LAOS, 2003).

Encadré 3 Calendrier de travail d'une exploitation disposant d'une unité apicole de 12 ruches

Dans ce système de production, l'activité apicole ne présente pas de pointe de travail. Seules les périodes Décembre-Janvier et Mars-Avril présentent un léger surcroît de travail pour le placement des ruches dans les couverts forestiers en vue de leur peuplement (environ 8 jours entre novembre et décembre) et l'extraction du miel. Un tel calendrier de travail permet aux agriculteurs concernés de conserver à l'identique leurs autres systèmes de culture et d'élevage (Faculté d'agriculture, campus de Nabong, LAOS, 2003).

Les produits de la cueillette et de l'apiculture lao : des miels fragiles et instables

Les produits issus de la cueillette du miel des essaims sauvages (*Apis dorsata*, *Apis cerana*) et de l'apiculture de petite échelle (*Apis cerana*) permettent l'alimentation des principaux marchés de la capitale en un produit de qualité variable et fragile en raison de sa haute teneur en eau et des modes de conditionnement généralement non hermétiques.

Une analyse de 30 échantillons de miel provenant des 3 marchés principaux de la Préfecture de Vientiane³ a par exemple mis en évidence une forte teneur en eau (moyenne : 22,8 %) expliquant l'instabilité des produits vendus. Le miel est un produit

³ Thalat Sao, Thalat Thoong Khan Kham, Thalat Dongpalan

périssable. Une teneur en eau supérieure à 20 % permet aux micro-organismes et en particulier aux levures de se développer, entraînant un processus de fermentation alcoolique⁴.

Il est fréquent de trouver sur les rayons des épicereries de la Préfecture de Vientiane des miels à un stade de fermentation avancé.

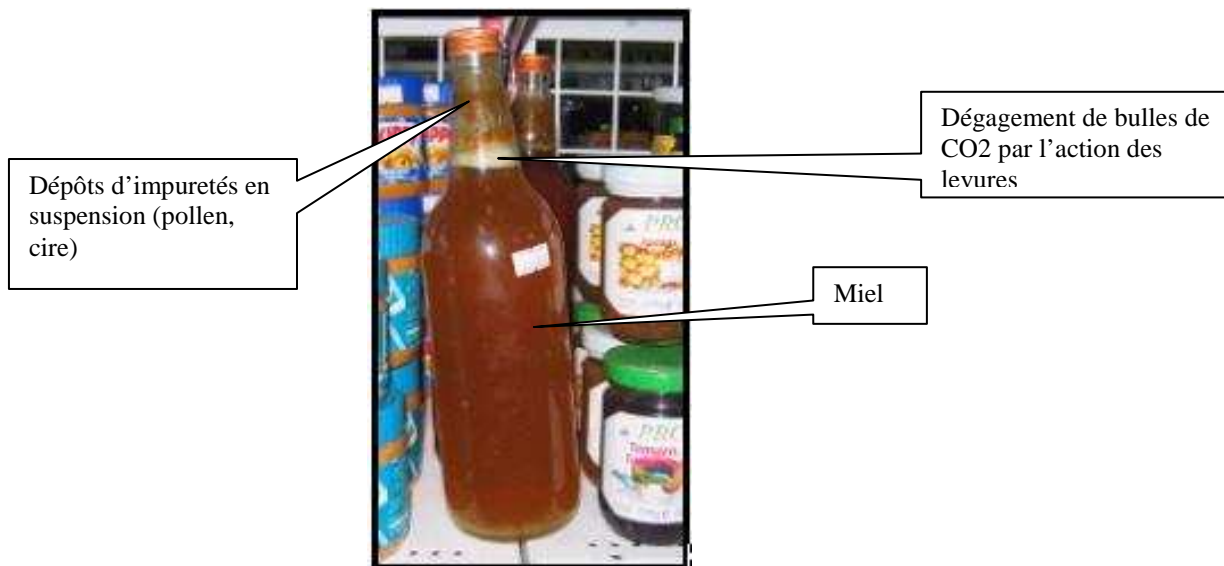


photo 5 Miel de la province de Samneua entré dans un processus de fermentation alcoolique

Parmi les 30 échantillons de miel, seuls quatre contenaient moins de 20 % d'eau leur garantissant une grande stabilité. Sept échantillons faisaient état d'une teneur en eau inférieure à 21 %, respectant ainsi les critères de la norme sur le miel du Codex Alimentarius⁵.

Humidité	Occurrence	Pourcentage
<=20 %	3	10 %
] 20%, 21 %]	3	10 %
] 21%, 22 %]	12	40 %
] 22%, 25 %]	7	23 %
] 25%, 29 %]	3	10 %
>= 29 %	2	7 %

⁴ Sous l'activité des levures, le glucose et le fructose du miel sont transformés en éthanol
 $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 CH_3CH_2OH + 2 CO_2 + \text{énergie}$

⁵ La Commission du Codex Alimentarius a été créée en 1963 par la FAO et l'OMS afin d'élaborer des normes alimentaires. Les buts principaux de ce programme sont la protection de la santé des consommateurs, la promotion de pratiques loyales dans le commerce des aliments et la coordination de tous les travaux de normalisation ayant trait aux aliments entrepris par des organisations aussi bien gouvernementales que non gouvernementales (Cf. www.codexalimentarius.net/web/index_fr.jsp).

La Norme sur le miel du Codex Alimentarius donne une définition et une description du miel et fixe des critères de qualité spécifiques tels que la teneur en eau ($\geq 20\%$), en sucres réducteurs ($\geq 60\text{ g}/100\text{g}$) en saccharose ($\leq 5\text{ g}/100\text{g}$), en substances insolubles dans l'eau, en HMF, l'acidité (Cf. www.codexalimentarius.net/download/standards/310/CXS_012e.pdf)

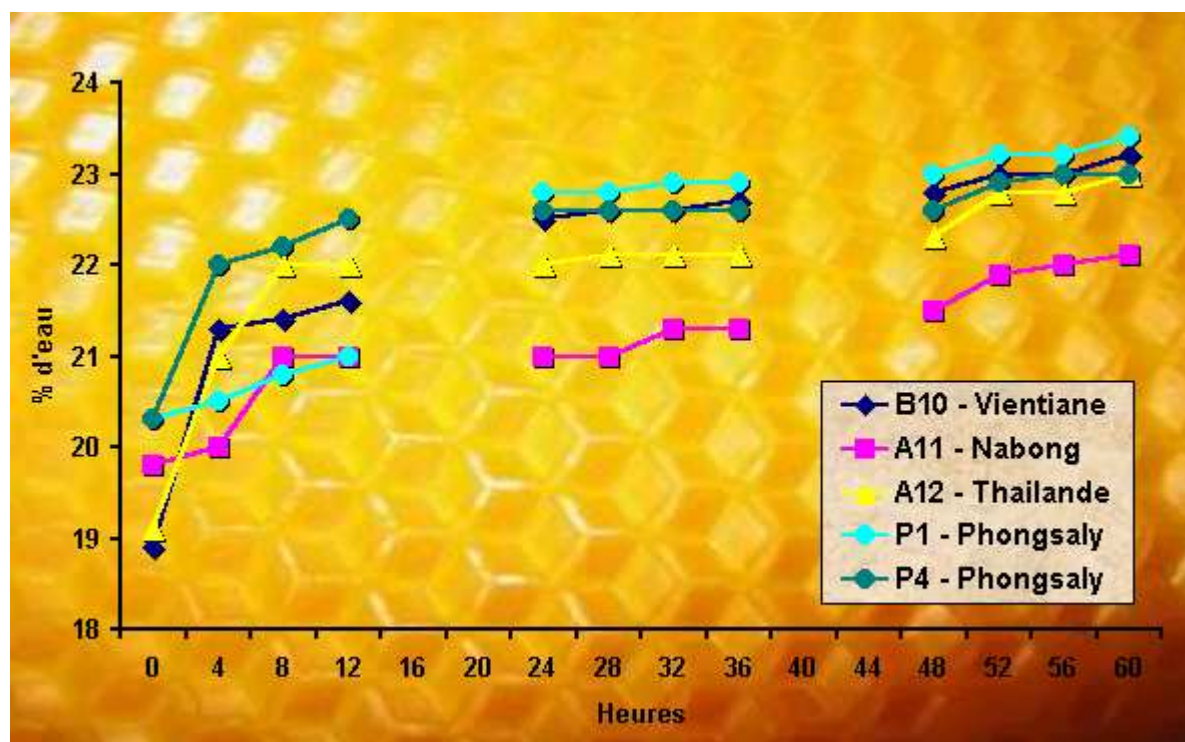
Tableau 1 Résultats d'une étude des caractéristiques physico-chimiques de 30 échantillons de miel d'origine Lao. Faculté d'agriculture, campus de Nabong, LAOS, 2004.

Deux hypothèses peuvent être avancées pour expliquer cette situation.

D'une part, lors de la cueillette du miel d'un essaim sauvage, le ou les rayons contenant couvains, pollen et miel sont systématiquement récoltés. Le rayon, une fois détaché de son support, ne peut être remis en place. Il sera pressé, avec les autres rayons, pour en extraire des miels qui sont à divers stades de maturité. Il n'est pas techniquement possible de les séparer.

D'autre part, le fructose est très hygroscopique. Sa teneur dans le miel est généralement supérieure à celle du glucose (HUCHET E. et al, 1996). Il provoque une augmentation rapide de la teneur en eau des miels placés au contact d'une atmosphère humide, comme c'est le cas des pays sub-tropicaux (Cf. encadré 4)

Résultat d'expérience : la moyenne de la teneur en eau de 5 miels provenant du Laos et de Thaïlande, placés au contact d'une atmosphère humide, voisine de 80 % d'hygrométrie, est passée de 20 % au début de la manipulation à 21,6 % après 12 heures, 22,2 % après 24 heures et 23 % après 60 heures de manipulation.



Ces résultats ont été obtenus dans le cadre d'une étude sur les caractéristiques physico-chimiques de 30 échantillons de miels d'origine lao, réalisée en 2004 par M. Phetsamone Damlong, stagiaire (Faculté d'agriculture, campus de Nabong, LAOS, 2004)

Encadré 4 Humidification de miels d'origine lao et thaïlandaise, au contact d'une atmosphère humide

Les contraintes de l'apiculture avec *Apis cerana* en ruches traditionnelles

Désertion des abeilles

Apis cerana et plus généralement les souches tropicales d'abeilles mellifères [*Apis mellifera scutellata* à l'Est du continent Africain et *Apis M. adansonii* en Afrique l'Ouest] ont développé une capacité à fuir leur habitat dans le cas d'une pression trop importante des parasites, des prédateurs ou de contraintes climatiques ou hygiéniques défavorables à l'homéostasie de l'essaim.

Le processus de désertion engendré par ces contraintes environnementales est largement amplifié par le type de ruche et les techniques de récolte. Comme signalé précédemment une récolte de l'intégralité des rayons est un stress provoquant systématiquement la désertion.

Extraction du miel

A cette contrainte viennent s'ajouter celles concernant la qualité des miels obtenus. Ces derniers sont généralement extraits par pression des rayons récoltés, sans tenir compte du degré de maturité du miel. Les ruches traditionnelles n'offrent pas la possibilité à l'apiculteur d'extraire les rayons pour les observer et de les réinstaller dans la ruche. Une fois décroché de son support, le rayon est nécessairement utilisé par l'apiculteur et donc bien souvent pressé pour en extraire le miel.

Ainsi le miel encore riche en eau et en saccharose (constituant majeur des nectars) est mélangé au miel mûre (operculé par les abeilles).

En outre, en l'absence de filtration suffisamment fine, de nombreux corps étrangers susceptibles de porter des levures se retrouvent dans un miel dont la haute teneur en eau constitue un milieu favorable pour leur développement. Rapidement, le miel va entrer dans un processus de fermentation alcoolique⁶.

Conditionnement du miel



photo 6 Miel de la province de Phongsaly conditionné en bouteille de verre obturé par un bouchon plastique rudimentaire

⁶ « Le miel qui fermente dégage des bulles de CO₂ ; sa surface se soulève, son goût change ; il n'est plus commercialisable. Son seul emploi, après destruction des ferments par chauffage, est, éventuellement, industriel : fabrication de bonbons, gâteaux, de pains d'épices ». (PROST P. J., 1987)

La fermentation alcoolique est d'autant plus importante que l'environnement ne permet :

- Ni les traitements par la chaleur pour détruire les levures (par pasteurisation⁷ par exemple), en raison de l'absence de matériel adéquat ;
- Ni une déshumidification avant extraction ; l'humidité relative de l'air ne devant pas dépasser 55 % pour ce faire, ce qui n'est pas le cas en période de récolte ;
- Ni, enfin, un contrôle de la température des lieux de stockage du miel⁸.

Au contraire, le miel, riche en fructose, dispose d'un fort pouvoir hygroscopique qui le rend donc très sensible au processus d'humidification lorsqu'il est au contact d'une atmosphère dont l'humidité relative est élevée.

Le taux d'humidité, souvent relativement élevé lors de l'extraction, est encore augmenté lorsque :

- Le délai extraction - conditionnement s'allonge ;
- Le conditionnement choisi n'est pas hermétique. Il en est souvent ainsi. Au Laos, le miel est conditionné dans des bouteilles en verres obturé par des bouchons de papier, de plastique ou par des capsules métalliques non pourvues de joint d'étanchéité.

⁷ « Aux USA, la pasteurisation est utilisée depuis 1945. Cette opération assure la destruction des microorganismes et la refonte des microcristaux de glucose...Grâce à des pasteurisateurs à plaques, on chauffe très rapidement le miel à 78°C pendant 5 à 6 minutes ». (HUCHET E. et al, 1996)

⁸ « Seule une température de 25°C empêche les transformations du miel ». (PROST J.P., 1987)

Le développement de l'apiculture au Laos : différents choix stratégiques

Le développement de l'apiculture par L'introduction d' *Apis mellifera*, une solution à hauts risques

Les nombreuses contraintes liées, d'une part à la fréquence de la désertion des colonies d' *Apis cerana* et d'autre part à la qualité insuffisante des miels obtenus par la cueillette ou l'apiculture de petite échelle, a découragé plus d'un apiculteur.

D'aucuns, attirés par les brillants résultats affichés par les groupements et coopératives apicoles thaïlandais et vietnamiens, ont tenté de développer ou souhaitent lancer une apiculture de grande échelle au moyen de l'introduction de l'espèce européenne *Apis mellifera*.

Cependant, cette apiculture dite « moderne » présente de nombreux inconvénients. Elle risque de menacer le cheptel mellifère endémique au Laos et par récurrence les apiculteurs et les systèmes de production qu'ils ont mis en place progressivement. De plus, l'apiculture avec *Apis mellifera* implique l'utilisation d'une technologie avancée et onéreuse qui ne pourra être rentabilisée que par la spécialisation des systèmes de production et par l'écoulement d'importantes quantités de miel.

Un risque de modifier l'équilibre des espèces

Au cours de la première moitié du XX^{ème} siècle plusieurs tentatives d'introduction d' *Apis mellifera* dans des zones géographiques d'Asie du Sud Est ont été entreprises, modifiant l'équilibre du peuplement des espèces indigènes *A. cerana*, *A. florea*, *A. dorsata*, établi au cours de nombreux millénaires.

Il a été signalé, à plusieurs reprises, la diminution du nombre de colonies *A. cerana* suite à l'introduction d' *A. mellifera*. Ainsi, au Népal, l'introduction de l'abeille européenne et les modifications de la flore consécutives à l'intensification agricole ont exercé une telle pression sur l'espèce indigène *Apis cerana* que celle-ci fut proche de l'extinction (ICIMOD, 2002).

Plusieurs auteurs ont constaté ce même phénomène de diminution de la population d' *Apis cerana* à des niveaux laissant craindre l'extinction de l'espèce, en Inde et en Chine (Respectivement REDDY M.S., 1999 - Ge et al, 2000), avant que des souches ne s'adaptent aux nouvelles situations et permettent un redéploiement de leur aire de présence. Antérieurement, une constatation similaire avait été faite au Japon, lors de l'introduction d' *Apis mellifera* (FAO, 1986).

Une hypothèse avancée pour expliquer cette pression sur *A. cerana* serait liée au trouble de l'accouplement : les reines d' *A. cerana* ne parviendraient pas toujours à s'accoupler lorsque les faux-bourçons d' *A. mellifera* sont nombreux (RUTTNER et al, 1972, 1973). Les hormones sexuelles sécrétées par les reines des différentes espèces sont similaires. La présence de nombreux faux-bourçons de différentes espèces pourrait empêcher les faux-bourçons d'une espèce d'approcher une reine de la même espèce, limitant les possibilités d'accouplement intra-spécifiques. (FAO, 1986).

Signalons en outre que les hybrides inter-spécifiques ne sont pas viables. Des inséminations artificielles inter-espèces permettent la fécondation d'œufs. Cependant au stade du blastoderme, le développement embryonnaire cesse et le zygote se désintègre (RUTTNER F. et MAUL V., 1983).

Cette compétition inter-spécifique et les interférences induites ont lieu uniquement dans les secteurs où co-existent les espèces *A. mellifera* et *A. cerana*.

Dans le cas des espèces endogènes (*A. cerana*, *A. florea*, *A. dorsata*), ce phénomène n'existe pas. Il semblerait que les vols d'accouplements aient lieu à périodes décalées, spécifiques aux espèces (N. MUZAFFAR et R. AHMAD, 1988)

Outre ces risques liés aux troubles des accouplements entre faux-bourçons et reines d'une même espèce, l'introduction d'*A. mellifera* engendre trois risques supplémentaires d'ordre alimentaire, génétique et pathologique.

Un risque de compétition alimentaire

L'un des facteurs affectant la co-existence d'*A. cerana* et des autres espèces du genre *Apis* dans la même aire est la compétition alimentaire. Celle-ci est réduite entre les espèces natives d'Asie du Sud-Est qui se sont chacune adaptées à certains groupes de fleurs. Ainsi les abeilles de l'espèce *Dorsata* préféreraient les grandes fleurs qui produisent de grandes quantités de nectar et de pollen, celles de l'espèce *Cerana* visiteraient les fleurs de taille intermédiaire, alors que celles de l'espèce *Florea* peuvent collecter pollen et nectar de fleurs de très petites dimensions. Ces dernières ont pu être observées dans des habitats où aucune autre espèce ne peut exister.

Les abeilles introduites (*A. mellifera*) explorent le même type de fleurs que *A. cerana*, entraînant donc une compétition alimentaire entre ces deux espèces (KOENIGER N. et VORWOHL G., 1979).

Des risques génétiques

Sur un plan génétique, il doit être signalé que toute introduction de matériel génétique peut avoir des effets inattendus, parfois indésirables. Ainsi par exemple, en 1956, l'importation de reines d'une sous-espèce d'Afrique équatoriale, *A. mellifera scutellata*, dans l'Etat de Sao Paulo, a conduit à l'hybridation entre ces abeilles d'origine africaine et les colonies présentes dans cet Etat.

Les abeilles africanisées (AHB : Africanized Honey Bees), résultats du croisement, se sont révélées très agressives. Après une adaptation remarquable aux conditions climatiques du sous-continent, les AHB ont colonisé rapidement la majorité des pays d'Amérique du Sud et d'Amérique centrale.

En dépit de la mise en place, par l'USDA, d'un programme de lutte contre la progression de l'abeille africanisée au Mexique, les colonies hybrides ont poursuivi leur progression vers l'Amérique du Nord, atteignant les États-Unis en 1993 (DIETZ et al, 1995).

Ainsi en l'espace d'un demi-siècle, les abeilles africanisées auraient conquis plus de 30 millions de kilomètres carrés, disséminant dans de nombreux pays du continent américain un phénotype très agressif. Cette colonisation rapide a souvent été

accompagnée d'une supplantation des colonies européennes élevées antérieurement dans certains des pays colonisés.

Des risques pathologiques

La dissémination accidentelle de maladies et parasites d'*Apis mellifera* est le quatrième risque pris lors de l'introduction de l'abeille européenne. Ce risque n'est pas négligeable, 13 virus ont pu être isolés sur des colonies *A. mellifera* L. contre 3 sur *A. cerana* (ANDERSON D.L., 1995). En outre, la sensibilité des espèces n'est pas identique. Ainsi par exemple la maladie de Sackbrood, parasite fréquent d'*A. mellifera*, a été découverte sur *A. cerana* en 1971 dans la province de Guandong en Chine. Cette maladie s'est rapidement propagée dans les provinces de Yunan, Sichuan, Fujian, Jiangxi et Anhui, provoquant de nombreuses pertes de colonies d'*Apis cerana* (FANG Y., 1995). De façon identique, 90 % des colonies d'*A. cerana* du Karnataka (Etat du Sud du sous-continent indien) auraient été détruites par ce virus au cours des années 1990 (FAO, 1997).

De même, suite à l'introduction d'*A. mellifera*, le virus de la loque européenne est apparu sur des colonies d'*A. cerana* dans le Sud -Est de la Chine en 1962 (FANG Y., 1995), en Thaïlande (WONGSIRI S., 1989), au Népal, entraînant des pertes de colonies faisant craindre pour la survie de l'espèce (AHMAD F. et al, 2002).

A noter que la bactérie *Melissococcus pluton*, agent de la loque européenne, a également été détectée sur des colonies d'*Apis laboriosa* (ALLEN et al, 1990)

Si l'introduction d'*A. mellifera* constitue a priori un risque de dissémination de nouvelles pathologies auprès des abeilles indigènes, la réciproque ne doit pas être amoindrie.

L'abeille européenne présente en effet une grande sensibilité aux maladies bactériennes et virales citées précédemment. En outre, *A. mellifera* ne semble pas suffisamment armée pour lutter contre les gros prédateurs insectes (guêpes, frelons, fourmis) fréquents dans les biotopes intertropicaux. De leur côté les abeilles indigènes ont recours à des techniques d'intimidation (cf. infra) qui leur permettent d'amoindrir les effets de la prédation.

De plus, les abeilles de l'espèce *Apis mellifera*, contrairement à celles de l'espèce endémique, ne sont pas tolérantes à l'acarien *Varoa jacobsoni*.

Cet acarien qui parasitait originellement les colonies *Apis cerana* d'Asie du Sud-Est est apparue sur les colonies *Apis mellifera* à l'orée des années 60 à la faveur d'un saut inter-espèce. Très rapidement, Vj s'est propagé sur l'intégralité des colonies d'Europe et d'Amérique.

Aujourd'hui, ce parasite implique un traitement chimique annuel systématique des colonies d'*Apis mellifera*. En l'absence du traitement, le parasite exerce une telle pression sur les abeilles d'origine européenne que les colonies s'affaiblissent. Il est fréquent de voir des abeilles de petites dimensions ou estropiées, incapable de participer à la vie de la colonie. Dans un temps très court (2 -3 ans), la colonie est condamnée.

Des caractéristiques spécifiques, comme par exemple le comportement de nettoyage du couvain infecté, tendent à diminuer la virulence de *Varoa jacobsoni* chez *Apis cerana*.

Ce comportement de nettoyage expliquerait également la moindre importance de la loque américaine au sein de l'espèce asiatique, alors qu'il s'agit d'un parasite dont l'incidence est très importante au sein des colonies et ruchers d'*Apis mellifera*. (CHIEN Y.-W., WANQ C.-H., et al. 2000).

Des risques économiques

Cette sensibilité d'*Apis mellifera* aux prédateurs et parasites implique de procéder à des surveillances attentives et régulières et, le cas échéant, d'intervenir pour limiter l'incidence du parasitisme et de la prédation⁹.

Aux traitements chimiques souvent nécessaire pour ralentir les développements parasitaires, il faut également ajouter le nourrissage des colonies pendant les périodes de disettes. Les colonies d'*A. mellifera*, moins adaptées aux conditions climatiques du Sud-Est asiatique que les colonies d'*A. cerana*, sont aussi plus sensibles aux périodes où le nectar et le pollen viennent à se faire rares.

Ces nourrissages entraînent les apiculteurs travaillant avec *A. mellifera* à s'approvisionner en sucre. Cette dépendance induit une sensibilité des exploitations au cours intérieur du sucre. Il s'agit là d'une fragilité complémentaire de ce type d'exploitation apicole. (RATIA G., 1997).

Ces nouvelles charges financières viennent s'ajouter aux besoins en investissement qu'implique l'apiculture avec *A. mellifera* :

- Pour l'acquisition du matériel génétique puisque cette abeille européenne ne peut être prélevée dans le milieu naturel ;
- Pour la construction de ruches standardisées permettant le stockage d'importantes quantités de miel produit par ces abeilles performantes ;
- Pour l'achat de matériel d'extraction, de maturation, de stockage et de conditionnement afin d'être en mesure de récolter les grandes quantités de miel obtenu et de les mettre sur le marché dans de bonnes conditions ;
- Pour l'achat de matériel de transport pour transhumer¹⁰, accéder aux nombreux intrants et aux marchés.

Progressivement, ces investissements et les besoins accrus en temps, nécessaire à la surveillance de ces abeilles sensibles aux nombreux prédateurs des zones tropicales¹¹,

⁹ Ainsi par exemple, les traitements vétérinaires réalisés par les apiculteurs en France, pour lutter contre les nombreux parasites et maladies d'*Apis mellifera*, entraînent des charges de plus de 0,5 euros par colonie, auxquelles il conviendra également d'ajouter les charges nourrissage qui s'élèvent en moyenne à 2,5 euros par colonie. Ces deux charges d'approvisionnement représentent à elles-seules 5 % du produit brut dégagé par une colonie (PASSOT S., 2000).

¹⁰ Déplacement des ruches en fonction des miellées.

¹¹ Dans un environnement riche en prédateurs (à proximité des couverts forestiers par exemple), les colonies d'*Apis mellifera* ne semblent pas suffisamment armées pour lutter contre les gros prédateurs insectes notamment. De leur côté les colonies *Apis cerana* pratiquent une technique d'intimidation « bee hissing », un bruissement provoqué par un mouvement rythmique de l'abdomen de l'ensemble des ouvrières. Ce bruissement a pour effet d'empêcher les prédateurs d'approcher la colonie.

vont impliquer une spécialisation des systèmes de production des agriculteurs concernés.

Pour rentabiliser les investissements contractés, ces derniers vont être amenés à accroître la taille de leur exploitation, impliquant un important besoin en financement et en fond de roulement. Ces nouvelles et importantes charges financières limiteront la performance économique des systèmes de production apicoles.

Ainsi, une étude technico-économique réalisée en 1988 auprès d'apiculteurs du programme PROSHIKA¹² au Bangladesh, a montré que les productions de miel obtenues par des unités apicoles utilisant l'abeille européenne ne permettaient pas de dégager de profit pendant les 4 premières années d'activité. La rentabilité de ces ateliers était grevée par les intérêts des emprunts contractés pour acquérir l'équipement nécessaire à la production de miel avec *A. mellifera*. (SVENSSON B., 1995).

Développer l'apiculture avec *Apis cerana*

Si, une cinquantaine d'années après leur introduction, les abeilles européennes donnent de bons résultats en Thaïlande, il convient de souligner que les efforts d'acclimatation ont été nombreux et coûteux. Ainsi, de la première tentative d'introduction de l'abeille européenne au sein du campus de Kasetsart University en 1950, il ne restait rien 10 ans après (WONGSIRI S., 1989). Il est probable que les tentatives d'introduction au Laos souffriraient des mêmes écueils.

Plutôt que de prendre les risques de l'introduction d'*A. mellifera*, il semblerait plus judicieux d'appuyer le développement d'une apiculture avec *A. cerana*, à l'image de ce qui a été entrepris au Sri Lanka (PUNCHIHEWA R.W.K., 1994).

Cette alternative aurait de surcroît le mérite d'accompagner la majorité des agriculteurs du Laos dans leur stratégie centrée sur la sécurité alimentaire à travers la diversification des activités et donc des revenus.

Pour accompagner et renforcer l'apiculture de petite échelle qui existe dans plusieurs provinces du Laos, il conviendrait d'entreprendre un travail alliant l'étude des savoir-faire paysans, la recherche de techniques simples d'amélioration de l'apiculture ainsi que des produits obtenus et de vulgarisation de ces techniques auprès des apiculteurs et des communautés villageoises intéressées. A plus long terme, ce travail de promotion de l'apiculture pourrait être complété par la recherche et la sélection de souches d'abeilles *Apis cerana* moins essaimeuses et moins déserteuses.

Existence d'un savoir-faire paysan

De nombreux villageois des provinces du Nord (Phongsaly, Oudomxay, Samneua, Luang Namtha...) produisent du miel qu'ils utilisent en auto-consommation ou qu'ils vendent sur

¹² PROSHIKA est une ONG, née en 1976 au Bangladesh. Elle a pour mission de conduire un processus de développement durable au travers de programmes d'éducation, de formation, de construction d'infrastructures, de protection de l'environnement (PROSHIKA, 2004)

les marchés locaux. Comme signalé précédemment, les produits obtenus sont généralement de qualité variable et se prêtent mal au transport, au stockage et à la vente sur des marchés de gamme moyenne (supérettes de Vientiane par exemple). Néanmoins, la présence de ces produits sur les marchés locaux atteste de l'existence d'une tradition apicole au Laos et d'un marché pour le miel.

Les apiculteurs ont appris au fil des ans où et comment récolter le miel, capturer des essaims dans des troncs d'arbres évidés qu'il est ensuite aisé de rapprocher des habitations pour bénéficier d'une protection contre les ravageurs et prédateurs. Ces apiculteurs sont également connaisseurs des techniques de récolte et parfois conscients de l'utilité de ne récolter qu'une partie du miel en vue d'éviter les phénomènes de désertion.

L'incidence des contraintes rencontrées par les apiculteurs disposant de ruchers d'abeilles *Apis cerana* peut être atténuée par l'introduction d'innovations, portant sur l'équipement et les pratiques apicoles.

Des solutions techniques économes et adaptées à l'apiculture au Laos

Ruche à barres

L'innovation la plus efficace facilitant le contrôle du degré de maturité du miel et la gestion des colonies est l'introduction de la ruche à barres type « Top Bar Hive ». Cette ruche, constituée d'un plateau et d'un corps sur lequel reposent des barres de 2,9 à 3 cm (Cf. figure 3) permet à l'apiculteur d'observer les rayons les uns après les autres et de limiter l'essaimage en facilitant le contrôle de la production de cellules royales.

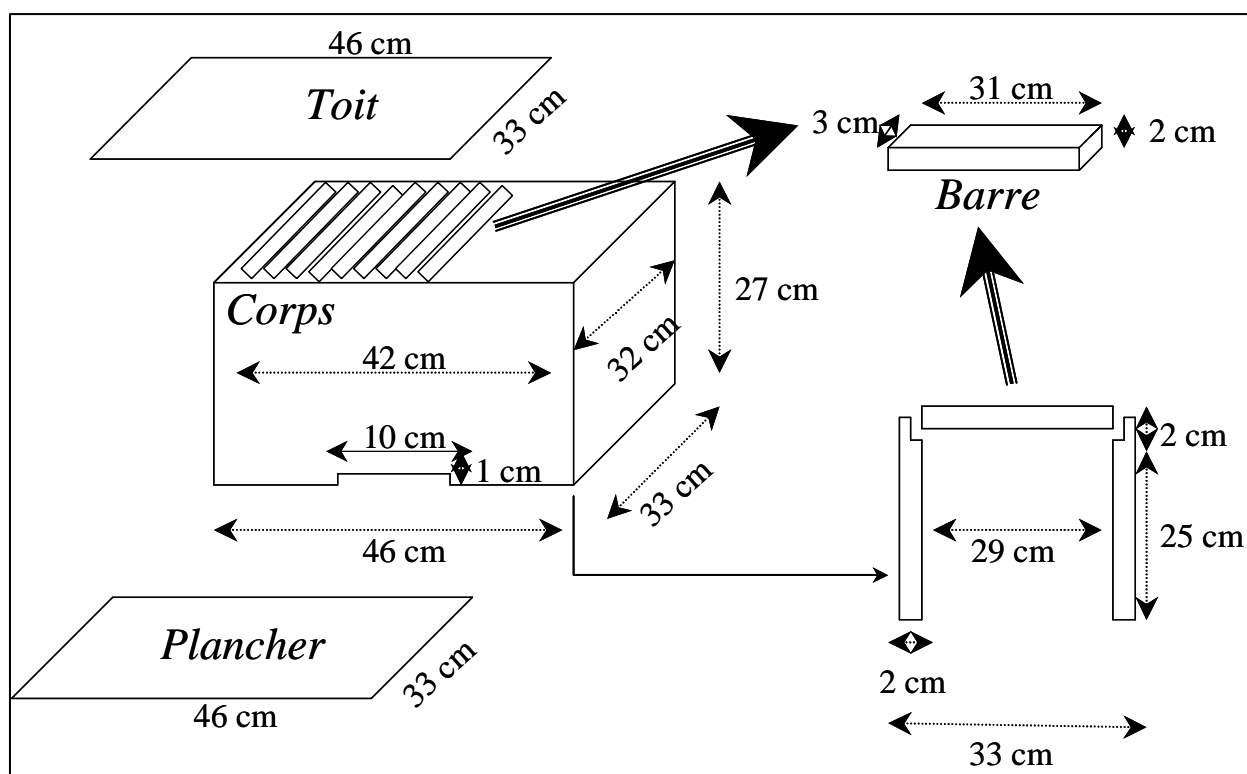


Figure 1 Plan des ruches à barres utilisées à la Faculté d'agriculture, campus de Nabong, LAOS

Ainsi, en facilitant l'observation des rayons construits par la colonie, cette ruche permet à l'apiculteur :

- De contrôler la santé des ouvrières, du couvain et de la reine ;
- De surveiller les prédateurs ou parasites au sein de la colonie ;
- De suivre l'état et les quantités de provisions en miel et en nectar.

Cet équipement simple, qui peut facilement être construit localement avec des chutes de bois par exemple implique un investissement modique, compris entre 20.000 et 50.000 kips (source PDDP, cf. p.32).



Photo 7 : Ruche à barres de construction villageoise. Province de Oudomxay



Photo 8 : Observation d'un rayon sur barre

Cet équipement va permettre aux apiculteurs de mieux gérer leurs essaims et de mieux planifier leurs interventions sur le rucher, qu'il s'agisse d'interventions pour la récolte, le transfert dans une nouvelle ruche, le renforcement des essaims et pour les plus avancés la division des colonies, la gestion des essaimages.

Enfumoir

Les apiculteurs ont tendance à peu ouvrir les ruches en raison de l'inadéquation de ces dernières mais également des risques de piqûres inhérents aux réactions de défense des colonies. Certains apiculteurs choisissent d'intervenir dans les ruches pendant la nuit. Ces interventions à l'aveuglette limitent la qualité du travail, amenant l'apiculteur à récolter les rayons sans distinction de maturité, de contenu. En outre, ces récoltes « à tâtons » occasionnent des dégâts importants qui peuvent induire un phénomène de désertion de la ruche.

L'utilisation d'un enfumoir permet de limiter les réactions de protection des abeilles qui, au contact de la fumée, vont ingérer du miel en préparation d'un hypothétique départ de l'essaim. Les abeilles ont dès lors une moindre propension à voler et à piquer. Après avoir enfumé l'entrée de la ruche, l'apiculteur peut aisément procéder aux interventions nécessaires. Celles-ci peuvent donc être programmées à tout moment de la journée, de préférence au cours des périodes de butinage, pendant lesquelles le nombre d'abeilles dans la ruche est au plus bas.

Des enfumeurs rudimentaires peuvent facilement être construits par l'apiculteur à partir de matériaux trouvés à proximité du rucher.

Ainsi par exemple, un bambou de grande dimension (diamètre 10-15 cm - entrenœud 30-40 cm) peut constituer le foyer de l'enfumeur.

L'entrenœud choisi sera scié au milieu et ajusté afin que les deux moitiés puissent s'emboîter (Figure 2). Une ouverture sera creusée à l'extrémité de chaque moitié. Dans chacune d'elle sera disposé un bambou de petite dimension. Le bambou situé à la base de l'ouvrage permettra à l'apiculteur de souffler pour activer son enfumeur. Celui situé au sommet de l'ouvrage permettra d'évacuer la fumée et de la diriger vers l'essaim.

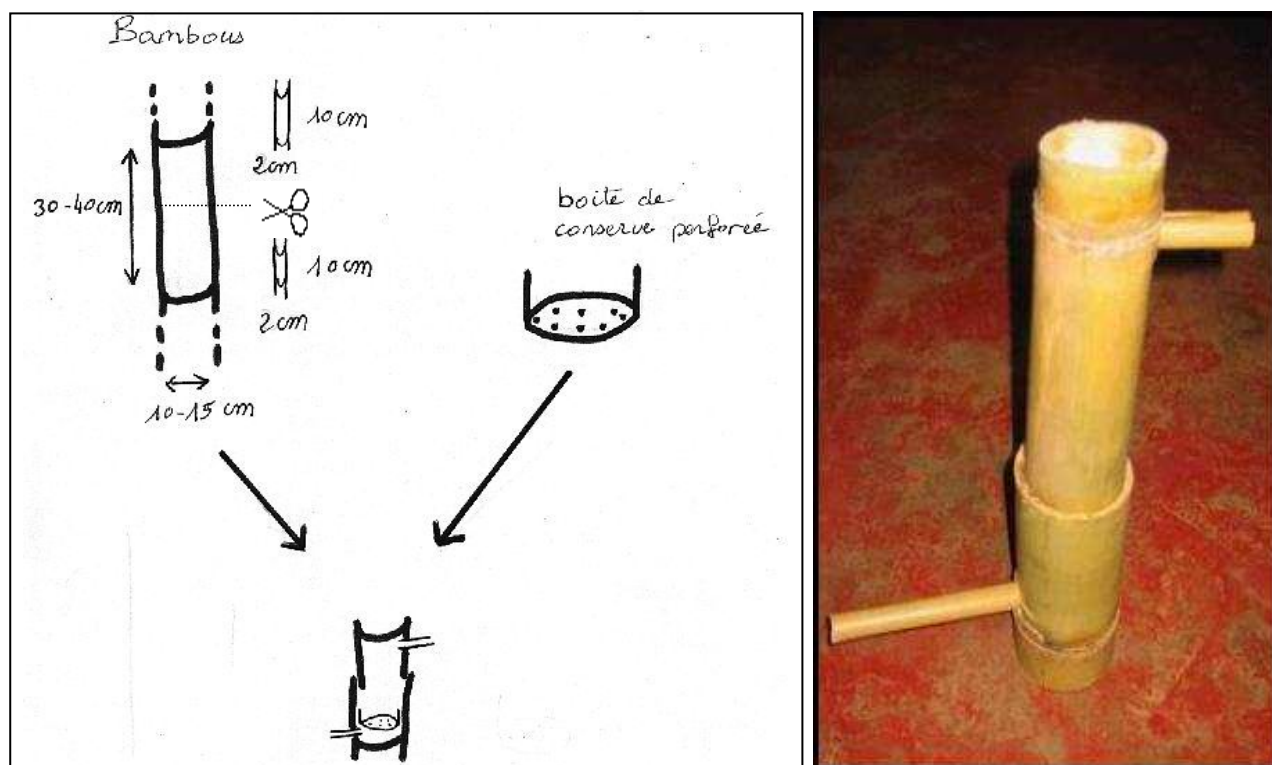


Figure 2 Construction d'un enfumeur

Vêtements de protection adéquats

Outre l'enfumeur, il est judicieux de disposer de vêtements de protection qui permettent à l'apiculteur d'intervenir dans les ruches dans de bonnes conditions.

Très facilement, il est possible de fabriquer un voile qui protège efficacement le visage et le cou des piqûres d'abeilles.

Un voile rudimentaire peut être fabriqué en cousant ou agrafant une pièce de gaze à moustiquaire sur un chapeau de paille suffisamment ample afin d'éviter tout contact entre la moustiquaire et le visage. Dans le cas où l'utilisateur souhaiterait une plus grande protection, l'ajout d'un cordon coulissant dans la partie inférieure du voile permettrait de le resserrer au niveau du col, empêchant les abeilles de s'infiltrer et d'atteindre le visage.

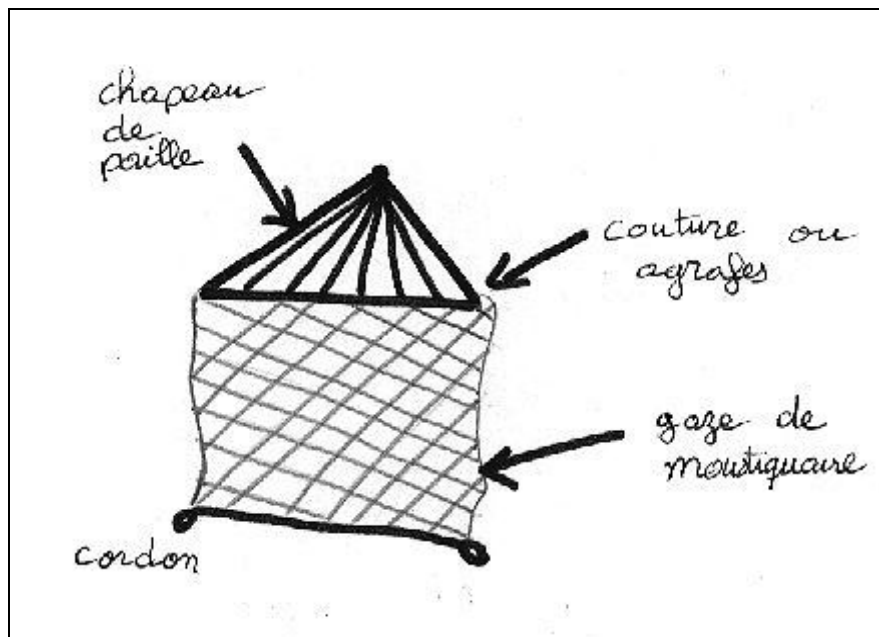


Figure 3 Voile de protection

Construction d'un abri pour le rucher

La construction d'un abri sous lequel disposer les ruches est le moyen le plus efficace pour lutter contre les pressions des prédateurs et les phénomènes climatiques.

Spécifiquement adapté aux besoins des abeilles, l'abri donnera à l'agriculteur les moyens de maîtriser au mieux un rucher.



Photo 9 Rucher de la Faculté d'Agriculture, campus de Nabong, LAOS

Ces équipements rudimentaires donneront à l'apiculteur la possibilité de décider de la conduite à adopter.

Capable d'intervenir à tout moment dans son rucher, l'apiculteur pourra donc plus facilement planifier les interventions afin d'opérer dans les meilleures conditions.

Améliorations simples des pratiques

Avec ces améliorations techniques, l'apiculteur sera donc en mesure de contrôler de nombreux paramètres influant sur l'état de la colonie (parasitisme, intempéries, provisions, essaimage) et sur la qualité des produits de l'apiculture (degré de maturité du miel, pureté du miel).

L'adoption de pratiques plus pointues sera alors possible et permettra à l'apiculteur d'exceller dans son art pour optimiser la gestion de son rucher en vue d'avoir des colonies fortes et obtenir un miel de meilleure qualité, en plus grande quantité.

Des techniques permettant d'obtenir un miel de qualité

Ou l'art d'obtenir un miel de qualité

Récolte sélective

Lors de la récolte dans une ruche à barre, l'apiculteur peut observer les rayons et choisir ceux dont il extraira le miel. Dans le cas de rayons présentant un miel à un stade de maturité insuffisant (alvéoles non operculées), l'apiculteur peut décider, soit de remettre le rayon dans la ruche, soit de ne récolter que la partie du rayon dont le miel est suffisamment mûr.



Photo 10 : Séparation des alvéoles operculées de celles contenant un miel non-mûr (vert) et du couvain

La partie du rayon contenant un miel non operculé et/ou du couvain sera attachée sur une barre en vue de sa réintroduction dans la ruche.

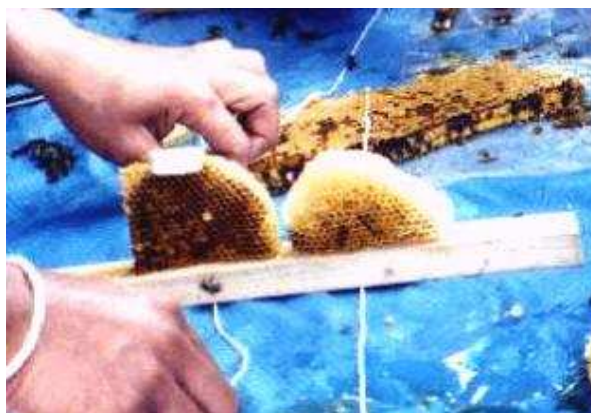


Photo 11 : Attachement sur une barre de rayons contenant un miel vert et du couvain

Première transformation du miel

Comme lors de la récolte, il est préférable d'opérer pour ces différentes étapes dans une atmosphère peu chargée en eau. Il est, en particulier, déconseillé de procéder à l'extraction et au conditionnement en saison des pluies, pendant laquelle l'humidité de l'atmosphère peut rapidement atteindre des valeurs voisines de 80 %. Comme signalé précédemment, la teneur en eau d'un miel placé au contact d'une telle atmosphère évolue très rapidement.

Séparation et classement des rayons

Une fois la récolte des rayons effectuée, ceux dont les alvéoles sont bien operculées seront séparés des rayons présentant des alvéoles irrégulièrement operculées ou présentant des impuretés (pollen, fragments de cire).



Photo 12 Récolte de miel sur le campus de Nabong

Ces derniers donneront un miel de qualité inférieure. La teneur en eau et la présence de nombreuses impuretés conféreront à ce miel un risque important de fermentation. Ces miels seront préférentiellement consommés ou vendus dans le voisinage de l'apiculteur.

Les miels dont la qualité intrinsèque est plus grande seront manipulés avec soin en vue d'un conditionnement et d'une commercialisation dans de bonnes conditions.

Pression

A l'issue de ce classement, les rayons des différentes qualités de miels seront pressées séparément. Cette opération implique de détacher les rayons en éléments homogènes qui seront alors pressés manuellement. La pâte homogène obtenue pourra alors être filtrée.

Filtration

La filtration est cruciale. Elle doit permettre de séparer le miel de la majorité des impuretés (fragments de cire, pollen, déchets, cendres de l'enfumeur, abeille morte, larve) afin de limiter la contamination du miel par les germes véhiculés par ces corps étrangers.

Par ailleurs, pendant cette opération, le miel n'est plus protégé par l'opercule de cire. Il est au contact de l'atmosphère dont il va avoir tendance à capter l'eau.

Plus le temps passé au contact de l'atmosphère est long, plus la teneur en eau du miel s'élève et moins la qualité du miel est intéressante en raison de l'augmentation de sa teneur en eau. Rappelons qu'au-delà de 20 % d'humidité, le miel devient un milieu dont l'équilibre osmotique

est favorable au développement des levures. Le miel entre alors dans un processus de fermentation qui se manifestera plus ou moins rapidement, compte tenu de facteurs comme le taux de levure du miel, la température, la qualité du conditionnement.

miel et impuretés en un temps réduit.

En milieu paysan, il est possible de procéder en deux temps en utilisant des ustensiles communs. Une première filtration, au moyen d'une passoire ou d'un tissu à grosses mailles, retiendra les gros éléments. Celle-ci sera complétée par une filtration avec un tamis ou un tissu à mailles fines.



Photo 13 Tissu à grosses mailles et tamis fin utilisés pour la filtration du miel

Conditionnement hermétique

A l'issue des opérations de filtration, le miel sera placé dans un conditionnement hermétique soigneusement préparé. L'apiculteur veillera en particulier à ce que le récipient choisi soit propre et sec afin de conserver la qualité du miel et éviter de nouvelles sources de contamination. Il vérifiera également l'herméticité du récipient, évitant les obturations avec des déchets de plastiques, papiers ou cartons qui sont peu efficaces et potentiellement chargés de germes indésirables.

L'art de gérer un rucher

Les améliorations en terme de qualité du miel seront d'autant plus intéressantes que la quantité de miel sera élevée et que donc le rucher sera bien géré.

Cette gestion dépendra avant tout des interventions réalisées dans le rucher et des dates auxquelles elles auront été réalisées.

Visite sanitaire et surveillance

La visite du rucher est généralement très instructive et permet de renseigner l'apiculteur sur l'état général des colonies¹³. Il pourra, en cas de besoin, procéder à une visite approfondie des colonies.

Par ailleurs une surveillance régulière du rucher et de son environnement permettra à l'apiculteur de repérer les facteurs pouvant limiter la production du rucher, qu'ils soient d'ordre parasitaires, climatiques, alimentaires.

Contrôle de la pression des prédateurs

Une information cruciale collectée pendant ces visites régulières sera l'importance des parasites à proximité de la ruche. Les abeilles *Apis cerana* disposent de techniques de défense (système vulnérant) et d'intimidation (bruissement de l'abdomen) efficaces face à la plupart des prédateurs de leur environnement. Toutefois, il arrive que, suite à des prédations successives et prolongées, la colonie soit affaiblie ce qui peut entraîner une désertion et dans tous les cas une diminution notable de la population d'abeilles et en conséquence des provisions de miel.

L'apiculteur veillera à limiter les impacts de la prédation en éloignant les ruches des zones à risques (forêt dense, proximité d'essaims de frelons, de guêpes, de fourmis, d'ours), en les surélevant par rapport au sol et éventuellement en traitant les supports de la ruche de matières répulsives (huile de vidange).

Protection contre les phénomènes climatiques

Une autre raison expliquant les fréquentes désertion des abeilles *Apis cerana* est l'exposition à des phénomènes climatiques défavorables. Ainsi par exemple, les vents et pluies violents des périodes de mousson peuvent affaiblir la colonie qui va de ce fait consommer ses provisions en miel pour maintenir l'homéostasie de l'essaim.

A contrario, une exposition aux rayons du soleil pendant les heures chaudes des journées de saison sèche provoque une augmentation conséquente de la température de l'essaim, impliquant une ventilation importante de la ruche.

Jusqu'à une certaine limite, les abeilles parviennent à maintenir une stabilité de la température et de l'humidité de l'atmosphère dans l'essaim. Au delà de cette limite, souvent dépassée aux heures les plus chaudes de saison sèche et les plus humides et venteuses de saison de mousson, les essaims abandonnent la ruche, ce qui explique les nombreux cas de désertion pendant ces périodes critiques.

Un apiculteur attentif et précautionneux parviendra, en prenant garde à l'exposition des ruches au soleil et aux vents dominants et le cas échéant en procédant à des aménagements simples (pare-vent, pare-soleil, toiture), à contrôler l'ambiance à l'intérieur de la ruche. Ce contrôle diminuera la consommation d'énergie nécessaire à la ventilation et au maintien de la température de l'essaim ainsi que la fréquence des désertions.

¹³ Certains apiculteurs parviennent à détecter l'état d'une colonie, la présence ou l'absence de reine, les besoins en nourrissage par une simple observation de la planche d'envol (Cf. l'ouvrage « Au trou de vol » de H. STORCH, 1967).

Mesure du potentiel de l'espace apicole

Pour accompagner le développement de ses colonies, l'apiculteur doit nécessairement prendre en compte les aspects alimentaires, c'est à dire la disponibilité en glucides (nectar) et protides (pollen).

Cela implique d'être en mesure de définir la zone de butinage des colonies.

En général, les abeilles *Apis cerana* peuvent parcourir jusqu'à 500, voire 700m. L'apiculteur devra alors repérer le périmètre ainsi constitué et le qualifier en notant les zones d'habitation, les espaces agricoles et forestiers ainsi que les essences végétales qui les peuplent.



Figure 4 Définition et qualification d'une zone de butinage. Cette zone est définie par la distance parcourue par une abeille (500 à 700m dans le cas de l'espèce *A. cerana*). Dans le cas présent, la zone de butinage recouvre le village, des rizières (marron -foncé), des forêts (jaune et vert - clair).

Partant de ces informations, l'apiculteur est alors en mesure de construire un calendrier de floraison (cf. encadré 5) et de définir les périodes propices au butinage, à la production de miel ainsi que celles de disette alimentaire.

Construction d'un calendrier de floraison

A partir de l'observation de l'espace apicole, l'apiculteur peut rassembler des informations sur la flore, les périodes de production de nectar, de pollen, de miellat. Rassemblées sur un calendrier, ces informations vont aider l'apiculteur à prévoir les miellées ainsi que les périodes de disette alimentaire.

Espèces de plantes	J				F				M				A				Mai				Juin				J				Août				S				Oc		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
Fleur de châtaignier																																							
Prunier, Mak Khong																																							
Pamplemousse																																							
Fleur de Melia azedarach																																							
Tamarinier																																							
Manguier																																							
Longanier																																							
Cerisier de Cayenne																																							
Carembolier																																							
Mais																																							
Tournesol																																							
Riz de Rhay																																							
Riz de rizière																																							
Fleur de sésame																																							
Fleur de choux chinois																																							
Fleur de Elaegnis conferta																																							
Fleur de Bohinia variegata																																							
Fleur de cassia fistula																																							
Caesalpinia sappan																																							
Lagerstroemia																																							
Total																																							
Classement																																							

Encadré 5 Calendrier de floraison des villages Ban Thiao et Ban Khoum (Province de Oudomxay)

Dès lors, l'apiculteur pourra planifier ses interventions dans le rucher afin d'optimiser la gestion des colonies.

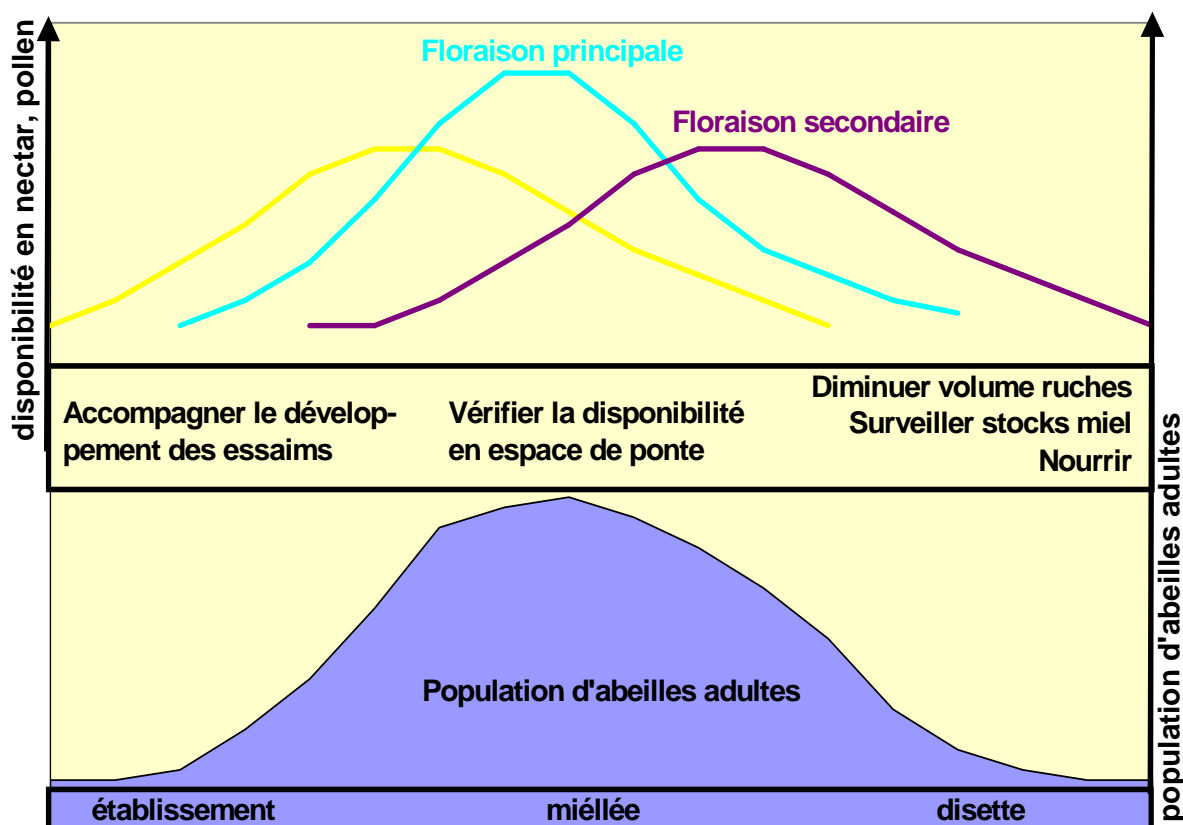


Figure 5 Des pratiques adaptées aux événements environnementaux

Suivi du développement des colonies

Renseigné sur le potentiel apicole de l'environnement du rucher, l'apiculteur est en mesure de définir le nombre maximum de ruches qu'il peut installer dans le rucher pour éviter une trop forte densité d'abeilles par rapport aux productions nectarifères et polliniques. Il peut également assurer un meilleur suivi du développement des colonies, en stimulant la ponte par l'agrandissement des espaces à couvain lors de la phase d'établissement de la colonie, en surveillant les stocks de miel en période de disette et le cas échéant en apportant un complément alimentaire (sucre ou sirop de sucre) pour éviter la désertion de la ruche.

Contrôle de l'état des cires

Le suivi régulier du développement de colonies permet aussi de conserver une ambiance favorable. Ainsi en période de récolte et de disette, l'apiculteur peut décider d'enlever des rayons pour récolter le miel ou diminuer le volume des ruches. Il doit alors veiller à conserver les rayons dont les cires sont récentes et, supprimer ceux dont les cires sont abîmées. Après quelques mois d'utilisation pour l'élevage de couvain, les alvéoles noircissent (succession des cocons produits par les nymphes) et deviennent sujettes aux développements de moisissures qui peuvent entraîner un départ de la colonie.

Contrôle de l'essaimage (& Collecter les essaims)

La fin de saison des pluies est propice à l'élevage par les colonies de nouvelles reines qui peuvent conduire à un ou plusieurs essaimage.

Un essaimage entraîne un affaiblissement de la colonie d'origine. Cependant, compte-tenu que ce processus est difficile à arrêter, l'apiculteur aura tout intérêt à l'accompagner et à collecter les nouveaux essaims qui sont généralement très vigoureux.

En surveillant son rucher, l'apiculteur pourra repérer les périodes d'essaimage. Dès lors que l'essaim est formé, l'apiculteur peut capturer l'essaim au moyen d'une « cloche » en paille positionnée au-dessus de l'essaim, dont l'intérieur aura été précédemment enduit de cire d'abeille.

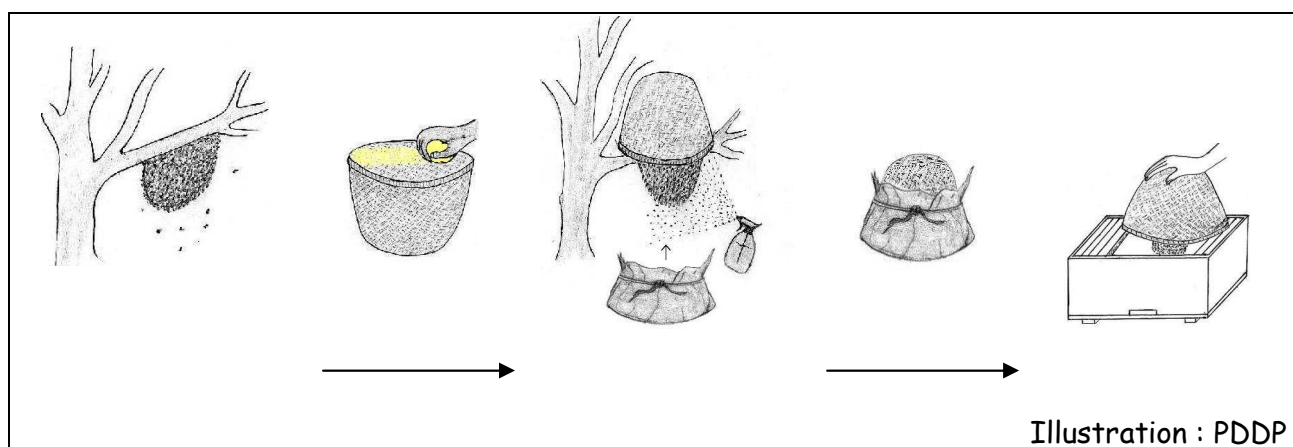


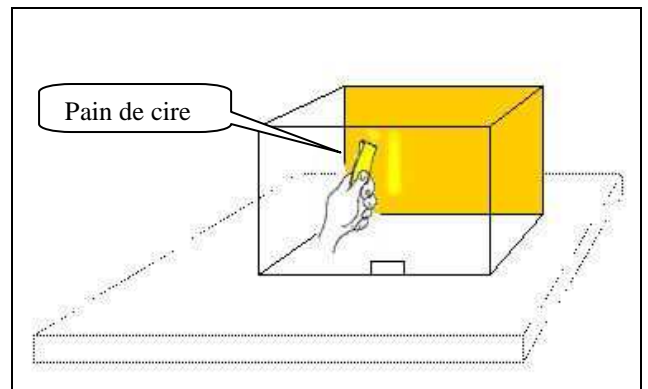
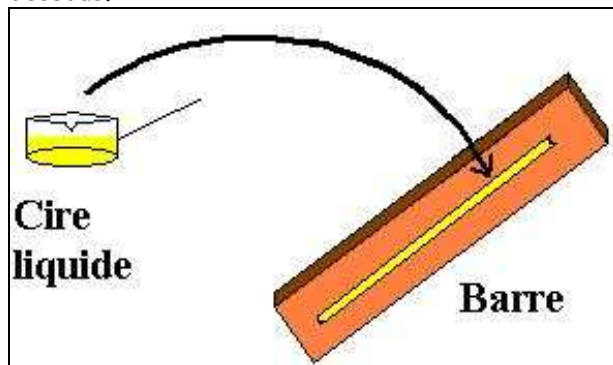
Figure 6 Capture d'un essaim au moyen d'une « cloche » en paille

Progressivement les abeilles vont s'installer dans la « cloche ». Il est alors aisé de transférer cet essaim dans une ruche préparée à cet effet (cf. encadré 6).

Préparation d'une ruche à barre pour un nouvel essaim

Préparation des barres

Pour inciter les abeilles à construire les rayons dans le sens longitudinal des barres et en leur milieu, une amorce peut être déposée sur ces dernières. Ces amorces à partir desquelles les abeilles construiront les rayons peuvent être constituées de cire d'abeille. Une fois liquéfiée, la cire chaude est déposée au centre de la barre comme il apparaît dans le schéma ci-dessous.



Préparation du corps de ruche

Avant d'y placer un essaim, le corps d'une ruche doit être nettoyé et, dans la mesure du possible, sommairement désinfecté par le feu. Ensuite, les parois internes de la ruche seront frottées avec un pain de cire afin d'imprégner le bois de particules de cires.

Encadré 6 Préparation d'une ruche en vue de l'introduction d'une colonie

Au delà de cette maîtrise minimale d'un rucher et des colonies, l'apiculteur devra, pour être en mesure de développer son activité apicole, affiner ses connaissances et savoir-faire apicoles en vue de surveiller et provoquer la production de cellules royales, diviser des ruches, sélectionner de souches moins essaimeuses et non déserteuses.

Un effort de vulgarisation

Dans plusieurs provinces du Laos, une apiculture de petite échelle est apparue au fil des ans. Le développement de cette apiculture avec l'espèce *Apis cerana* implique un effort de vulgarisation des équipements améliorés et des pratiques novatrices, sur la base de ce qui a déjà été entrepris à la Faculté d'agriculture (campus de Nabong), dans les provinces d'Oudomxay et de Phongsaly.

Développement d'un syllabus de cours et d'outils pédagogiques à la Faculté d'agriculture

Conscients du potentiel apicole du Laos, plusieurs employés de la Faculté d'Agriculture ont entrepris en 2001 de développer une petite unité apicole sur le campus de Nabong en vue d'une part de disposer d'outils pédagogiques pour le cours d'entomologie et le cours optionnel d'apiculture proposé dans le cadre de l'année de spécialisation en fin de cursus BSc. et d'autre part de produire et commercialiser du miel.

Suite à plusieurs tentatives de captures d'essaims, de transferts de colonies sauvages dans des ruches ainsi qu'à des voyages d'études dans des zones apicoles au Laos et en Thaïlande, l'équipe a progressivement construit un rucher pédagogique sur le campus de Nabong et développé un cours « apiculture avec l'espèce *Apis cerana* ». Ce cours, proposé aux étudiants en cinquième année du programme de BSc, présente l'économie apicole mondiale avant de se focaliser sur l'abeille *Apis cerana*, sa morphologie, l'organisation d'un essaim, la communication au sein de la colonie. Dans un second temps sont étudiées les pratiques apicoles traditionnelles et améliorées ainsi que la qualité des productions obtenues. Ce cours laisse une large part à la pratique apicole au moyen des pratiques et matériels novateurs (cf. syllabus en annexe 3). Il devrait permettre de mettre sur le marché de l'emploi une vingtaine de professionnels ayant des connaissances théoriques et pratiques en apiculture.

Appui à l'apiculture dans le cadre du projet CBRDP (Oudomxai)

Partant des constats que la faune apicole est très développée à proximité d'Oudomxai et qu'existent dans certains villages des techniques traditionnelles d'élevage des abeilles, le projet de développement communautaire pour la conservation des bassins versants de la Nam mau et Nam Beng a entrepris dès 2002 une activité apicole.

L'objectif était d'identifier les facteurs limitant le développement de l'apiculture et de proposer des solutions.

Très rapidement, l'équipe technique du projet a proposé l'introduction de ruches à barre, déjà utilisées pour l'apiculture avec *Apis cerana* au Népal. De façon concomitante, des formations techniques ont été organisées afin d'apprendre aux villageois comment utiliser ces ruches à barre, comment les construire et comment en tirer le meilleur parti.

Appui à l'apiculture dans le cadre du projet PDDP (Phongsaly)

Dans le district de Phongsaly, le PDDP a débuté en septembre 2002 une activité d'amélioration des techniques apicoles en vue de permettre aux villageois d'augmenter la quantité et la qualité du miel produit, tout en limitant l'augmentation du coût de main d'œuvre.

Au cours de l'exercice 2002/03, 5 villages ont été sélectionnés en vue de dispenser aux familles le désirant une formation sur l'apiculture et sur l'utilisation de la ruche à barre. A l'issue de la formation, une ruche à barre a été donnée pour modèle à chacun des villages. Cette expérience, renouvelée à l'identique en 2003/04, a entraîné la construction dans les 10 villages retenus de 104 ruches à cadre par les paysans eux-même. La production de miel de ces dernières a été plus de 3 fois supérieure à celle des ruches traditionnelles (respectivement 2,4 et 0,7 l).

En mars 2004, l'organisation par le PDDP d'un séminaire « apiculture inter villageoise » a permis aux participants d'échanger sur leurs expériences apicoles et notamment sur l'utilisation des ruches à barre. 22 villages ont participé à ce séminaire de diffusion des techniques améliorées et ont entrepris, par la suite, la construction d'une centaine de ruches à barre.

Etendre les techniques améliorées ?

La réalisation de formations à l'utilisation d'équipements adaptés à l'apiculture et à l'amélioration des pratiques a permis d'obtenir des résultats intéressants tels que le développement de ruchers pédagogiques à Nabong, le développement de l'apiculture dans les villages ciblés par les projets PDDP à Phongsaly et CBDRP à Oudomxai.

Obtenir ces résultats à l'échelle du Laos permettrait le développement d'une apiculture performante avec l'espèce *A. cerana*.

Cela implique :

- d'étendre ces actions de vulgarisation à l'ensemble des provinces disposant d'un potentiel apicole ;
- d'entreprendre simultanément un travail de sélection des souches d'abeilles peu déserteuses et peu essaimeuses.

Autre alternative apicole, les mellipones

Une autre alternative envisageable est le développement de l'apiculture avec d'autres espèces mellifères supportant l'enruchage.



Ainsi certaines espèces du genre *Trigona*, dont l'aire d'extension englobe le Laos, ont très probablement un avenir dans les systèmes de production agricole du Laos.

Des pratiques de gestion simples

Une mise en ruche aisée

Les colonies d'abeilles sans dard du genre *Trigona* peuvent coloniser différents espaces :

- Sous-sol, termitières : c'est en particulier le cas de l'espèce *Trigona collina* qui recherche un environnement présentant une faible amplitude thermique.



Photo 14 *Trigona collina*

- Tronc d'arbres creux. Dans ce cas également les espèces *Trigona collina* et *Trigona fimbriata* choisissent ces espaces en raison de leur faible amplitude thermique.



photo 15 *Trigona collina*



photo 16 *Trigona fimbriata*

- Des troncs d'arbres de petit diamètre et des branches d'arbres. C'est en particulier le cas de l'espèce *Trigona laeviceps*, qui s'adapte aux variations de températures.



Photo 17 *Trigona laeviceps*

La mise en ruche des deux premières espèces est délicate, en raison, semble-t-il de l'inaptitude de ces abeilles à s'adapter aux variations de température de ces espaces clos.

Par contre, il est très facile d'installer une colonie de *Trigona laeviceps* dans une ruche.



Prélèvement du couvain



Installation de cerumen



Positionnement du pollen,
Du couvain et du miel

Un comportement permettant un gestion aisée des essaims

Les abeille de petites dimensions (# 2 mm) de l'espèce *Trigona laeviceps* présentent également l'avantage de ne pas avoir d'appareil vulnérant et de ne pas être sujettes à la désertion, ce qui rend aisé la manipulation et la gestion des ruches.

Il est également facilement envisageable de diviser les ruches populeuses et ainsi d'accroître significativement un cheptel en un temps très court.



photo 18 Ruche d'abeilles *Trigona laeviceps*

Productions et pollinisation

Cette espèce a, en outre, une forte faculté de pollinisation qui complète l'intérêt donné par la production de petites quantités d'un miel et d'un pollen tous deux très demandé en raison de leur qualité gustative pour le premier et énergisante pour le second.

Conclusion

Actuellement peu développée au Laos, l'apiculture dispose pourtant d'un contexte agro-écologique et socio-économique favorable. Il est probable que dans l'avenir, conscient de ces atouts, les autorités du pays appuieront le développement de cette activité.

En basant le développement de cette activité sur l'expérience accumulée par les apiculteurs qui élèvent déjà des colonies d'abeilles *Apis cerana* dans les provinces lao et en faisant l'effort de vulgariser des pratiques favorables à la production d'un miel de qualité en quantité, le Laos sera en mesure de renforcer son secteur agricole et de mettre en avant certains de ces avantages naturels comme la richesse de sa faune et de sa flore mellifère ou encore la clémence de son climat. Ce travail de vulgarisation peut dès à présent s'appuyer sur les expériences menées dans le cadre de projets de développement à Phongsaly (PDDP-CCL) ; à Oudomxay et Muang Mai (CBRDP-GAA) ainsi qu'à la Faculté d'agriculture (PAFA-CCL).

En faisant ce choix du développement de l'apiculture avec *Apis cerana*, le Laos donnera aux agriculteurs une possibilité supplémentaire de renforcer leur système de production, par une activité peu risquée et présentant une productivité intéressante.

Par ailleurs, les produits de cette apiculture rustique pourront être valorisés sur des marchés de niche au Laos et à l'étranger en raison de leur spécificité et de leur grande qualité intrinsèque.

Dans les zones de production fruitière, la melliponiculture avec *Trigona laeviceps* est une alternative crédible. Outre l'intérêt d'une amélioration de la pollinisation et donc de la qualité et de la quantité des fruits obtenus, ces élevages doivent permettre la production de petites quantités de miel et de pollen appréciés dans le Sud Est asiatique pour leur vertus médicinales.

Contacts

Bounpheng Sengngam - Professeur de phyto-pathologie à la Faculté d'agriculture de Nabong, Université Nationale du Laos.
bounpheng-sengngam@yahoo.fr

Vannaphone Phouthana - Professeur d'anatomie et de physiologie animale à la Faculté d'agriculture de Nabong, Université Nationale du Laos.
VPhutthana@yahoo.com

Axelle Scoizec - Vétérinaire du Comité de Coopération avec le Laos (CCL), Assistant technique du Projet de Développement rural du district de Phongsaly (PDDP).
cclpddp@laotel.com

M. Soukpath - Technicien apiculture du Projet de Développement rural du district de Phongsaly (PDDP).
cclpddp@laotel.com

Anne Schooffs - consultante apiculture pour le projet CBRD de Oudomxay et le projet Intégré pour la réduction de la Pauvreté de Muang May - German Agro Action.
a_schooffs@yahoo.co.uk

Filip Debruyne - consultant apiculture pour le projet CBRD de Oudomxay et le projet Intégré pour la réduction de la Pauvreté de Muang May - German Agro Action.
filipdb2000@yahoo.com

Souphy Xayasane - Technicien apicole du Projet CBRD de Oudomxay - German Agro Action.
gaaudx@laopdr.com

Hortz Wendorf - Assistant technique du Projet CBRD de Oudomxay - German Agro Action.
gaaudx@laopdr.com

Yongthong Sihalath - Chef d'équipe élevage, Projet Intégré pour la réduction de la Pauvreté - German Agro Action.
gaamai@laotel.com

Soulinya Khambounnang - Technicien en élevage, DAFO Muang May.
gaamai@laotel.com

Melle Champa Soukdalavong - Technicienne en élevage, DAFO Muang May.
gaamai@laotel.com

Jérôme Vandame - Agronome du Comité de Coopération avec le Laos (CCL), Assistant technique du Projet d'Appui à la Faculté d'Agriculture (PAFA).
jerome_vandame@yahoo.fr

Equipement pédagogique

Manuel de cours

Manuel de cours « Apiculture avec *Apis cerana* »

Faculté d'agriculture de Nabong - Projet d'appui à la Faculté d'agriculture (PAFA), 2005.

Manuel d'apiculture pour les villageois

Projet de Développement rural du district de Phongsaly (PDDP), 2005.

Manuel d'apiculture pour les techniciens villageois

Projet de Développement rural du district de Phongsaly (PDDP), 2005.

Traductions

Apiculture à petite échelle - les Pratiques de gestion

Faculté d'agriculture de Nabong - Projet d'appui à la Faculté d'agriculture (PAFA), 2005.

Analyse pollinique du miel - Guide de travaux pratiques

Faculté d'agriculture de Nabong - Projet d'appui à la Faculté d'agriculture (PAFA), 2005.

Guide des parasites, prédateurs et maladies de l'abeille *Apis mellifera*

Faculté d'agriculture de Nabong - Projet d'appui à la Faculté d'agriculture (PAFA), 2005.

Références bibliographiques

AHMAD F. et al, 2002. Retreating Native bee, *Apis cerana* populations and Livelihoods of Himalayan farmers. [en ligne]
[Http://www.icimod.org/focus/agriculture/bees/AAA/nativebee.htm](http://www.icimod.org/focus/agriculture/bees/AAA/nativebee.htm)

ALLEN et al, 1990. An isolation of *Melissococcus pluton* from *Apis laboriosa*. In journal of invertebrate Pathology 55 : 439-440

ANDERSON D.L., 1995. Viruses of *Apis cerana* and *Apis mellifera*. In The asiatic hive bee: apiculture, biology and role in sustainable development in tropical and subtropical Asia : p161-170.

CHIEN Y.-W., WANQ C.-H., et al. 2000. Susceptibility of the Asian honey bee, *Apis cerana*, to American foulbrood *Paenibacillus larva*, Journal of Apicultural Research, vol. 39, n°354, p169-175

DIETZ et al, 1995 Africanized honey bees in temperate zones. *Bee World*76:56-71.

Faculté d'agriculture - campus de Nabong, LAOS, 2003
Boutsackone, Khamwan, SENGNGAM B. Etude du marché du miel dans la province de Vientiane et des systèmes de production intégrant une unité apicole.

Faculté d'agriculture - campus de Nabong, LAOS, 2004
DAMLONG P., SENGNGAM B. Etude des caractéristiques physico-chimiques de 30 échantillons de miels d'origine lao.

ICIMOD, 2002 Why the HKH region needs the native hive honeybee *Apis cerana* [en ligne]
[Http://www.icimod.org/publications/briefingpapers/bp1-2002.htm](http://www.icimod.org/publications/briefingpapers/bp1-2002.htm)

FANG Y., 1995. The present situation of bee disease in beekeeping with *Apis cerana* in China. In The asiatic hive bee: apiculture, biology and role in sustainable development in tropical and subtropical Asia : p191-192.

FAO, 1986. Tropical and subtropical apiculture. FAO agricultural services bulletin 68.

FAO, 1997. Aider les abeilles indigènes à se protéger d'un virus mortel. [en ligne]
[Http://www.fao.org/nouvelle/1997/970503-f.htm](http://www.fao.org/nouvelle/1997/970503-f.htm)

GE F. et al, 2000. Natural recovery of Chinese bee populations of Changbai mountains. In Matsuka et al (eds) Asian bees and beekeeping pp26.

HUCHET E. et al, 1996. Les constituants chimiques du miel. [en ligne]
http://www.apiculture.com/articles/fr/chimie_miel.htm

KOENIGER N. et VORWOHL G. (1979). Competition for food among four sympatric species of *Apini* in Sri Lanka. *Journal of Apic Research* 18(2) : 95-109

MUZAFFAR N. et AHMAD R., 1988. Distribution and competition of *Apis* SPP. In Pakistan. Proc. 4 int. Conf. Apic. Trop. Climates, Cairo, 1988. pp. 449-452

PASSOT S., 2000. Une photographie technico-économique de l'apiculture française

PROST P. J., 1987. Apiculture – sixième édition, Ed Lavoisier.

PROSHIKA, 2004.

[Http://www.proshika.org/about_us.htm](http://www.proshika.org/about_us.htm)

PUNCHIHEWA R.W.K., 1994. Beekeeping for honey production : management of asiatic hive honeybee *Apis cerana* in its natural and tropical monsoonal environment.

RATIA G., 1997. L'apiculture au Vietnam en 1995.

[Http://www.apiculture.com/articles/fr/vietnam/index.htm](http://www.apiculture.com/articles/fr/vietnam/index.htm)

REDDY M.S., 1999. Revival of beekeeping in Karnataka. *Beekeeping and development* 52: 14-15

RINDERER T.E., 1995. Honeybee genetics in The asiatic hive bee: apiculture, biology and role in sustainable development in tropical and subtropical Asia : p81-90

RUTTNER F. et al, 1972, 1973. Reproduction in *Apis cerana*. 1. Mating behaviour. *Journal of apicultural research*, 11:141-146

RUTTNER F. et MAUL V., 1983. Experimental analysis of the reproductive interspecific isolation of *A. mellifera* L and *A. cerana* Fabr. *Apidologie*. 14: 309-327

SVENSSON B., 1995. Economics of beekeeping in developing countries. In The asiatic hive bee: apiculture, biology and role in sustainable development in tropical and subtropical Asia : p229-232.

VANDAME R., 1996. Importance de l'hybridation de l'hôte dans la tolérance à un parasite. Cas de l'acarien parasite *Varroa jacobsoni* chez les races d'abeilles *Apis mellifera* européenne et africanisée, en climat tropical humide du Mexique. 114 p.

WONGSIRI S., 1989. The effects of the import of *Apis* M. L. to Thailand. Proc. 4 int. Conf. Apic. Trop. Climates, Cairo 1988 : 162-167

Annexe 1 Calendrier de floraison de la flore dans le voisinage de la Faculté d'agriculture - campus de Nabong, Préfecture de Vientiane

Nom Laotien	Nom scientifique	Période de floraison (mois)											
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Dok Makphao (fleur de cocotier)	Cocosnuci fera linn												
Dok Makkham (fleur de tamarinier)													
Dok Ngieu	Ceibapentandra												
Doktakop													
Dokmaknao (fleur de citronnier)	Citrusauranti forlialo												
Dok Makkathanh (fleur de jujubier)	Ziziphusma writana												
Dok Makmouang (fleur de manguier)	Anacardium Occidentalel												
Dok Maktong													
Dok Makhoung (fleur de papaye)	Caripapaya												
Dok Khoun	Golden Flower Cassia Fistula												
Doksom Oe	Cibusgrandis (L) Osbeek												
Dok Champa	Michelia Cham Pacalinn												
Dok Kadan Nga	Thevetiaper Uviana (pers)												
Dok Kha	Alpinia Kha												
Dok Makhoung	CaricaPapaya												
Dok Khilek	Cassia garrettiana Khi le dong												
Dok Sa	Cinnamomum cassia-sa												
Dok khikay	Ccipadessa baccifera- Khi khay												
Dok Maknao	Citrus medica –nao												
Dok Mak Eua													
Dok Maksay													
Dok Mak Heuk													
Dok Kheme	Ixora stricta – khem deng												
Dokkouay May (fleur d'orchidée)													
Dok Mantonh (fleur de manioc)	Manihot utilissima – manton												
Dok Gnagnoup	Mimosa diplotricha – youbyob												
Dok Tè	Sindora Siamensis – tè nam												
Dok Kadan Gna	Thevetia peruriana – Sa abng												
Dok May Soth (fleur de bambou)													

Annexe 2 Rapport de voyage d'étude - L'Apiculture villageoise dans la province d'Oudomxay

Liste des agriculteurs rencontrés disposant d'une unité de production apicole
Villages des vallées Nam Beng, Nam Mau et Nam Phak – Province de Oudomxay

M. Lao

Ban Na Ngiu

Famille composée de 8 personnes dont 3 actifs

2 ha Riz + Maïs

2 ha de légumes

6 truies

Atelier apicole : démarré en 2002

Disposait en mars 2003 de 5 ruches

A vendu 10 kg de miel de grade 1 au prix de 20000 kip/kg et de la cire au prix de 15000 kip/kg

Mr. Thun

Ban Hoauy Houm (12 familles pratiquent l'apiculture dans le village)

Atelier apicole : Depuis 5 ans

3 ruches qui produisent 2 kh/an

Mr. Mayphou

Ban Houay Houm

Famille : 12 personnes dont 8 enfants

2 ha de riz

pisciculture

2 porcs

4 buffles (2 males, 2 femelles)

Atelier apicole : depuis 2 ans

10 ruches dont 2 éloignées de la maison. Seulement 2 TBH

A vendu 24 kg de miel de grade 1 au projet

Ruche tronc : + facile à peupler

Ruche TBH : - difficile à peupler + gestion de la ruche

Mr. Mayvong

Ban Phon Saat

Famille : 10 personnes dont 8 enfants

6 ray de riz de rizière,

3 ray Riz de Hay

Petit élevage

Tressage d'herbe d'éléphant (*Imperata cylindrica*) pour la réalisation d'éléments de toiture

Apiculture

Atelier apicole : depuis 2 ans, mais expériences des abeilles plus ancienne

12 ruches

**Etude approfondie du système de production de M. Mayvong
Village Phon Saat – Province de Oudomxay**

M. Mayvong est agriculteur à Phon Saat, un village de la province d'Oudomxay. Il est marié, a 8 enfants dont 4 mariés.

I- PRESENTATION DES SOUS-SYSTEMES

Riz de rizière

3 parcelles de 2 ray (1600 m²), soit un total approximatif de 1 ha. L'exploitation compte 2 actifs auxquels s'ajoutent de la main d'œuvre d'appoint pour le repiquage et le sarclage du riz. La quantité de travail disponible par mois peut être estimée à 38 jours environ.

Cette exploitation compte 5 sous-systèmes principaux :

- Riz de rizière,
- Riz de Hay
- Petit élevage
- Tressage d'herbe d'éléphant (*Imperata cylindrica*) pour la réalisation d'éléments de toiture

Apiculture

Temps de travaux :

- En mai :
 - Nettoyage du système d'irrigation 2 jours
 - Réparation barrière 1
 - Réparation entrées d'eau 1
 - Labour 1.5
 - Préparation des semences 0.5
 - 2nd labour 1.5
 - semis 0.5
 - prélèvement des plants 2
 - Les plants de riz sont alors mis dans l'eau pendant 15 j
 - préparation des plants 2
- En Juin :
 - transplantation (3j * 4 personnes) 12
 - Renforcement de la barrière 2
- En Juillet, août, septembre :
 - Sarclage 5
 - Contrôle (3 fois par mois – 1 à 2 h chaque fois) 1
- En Octobre :
 - Récolte (3 à 4 pers * 2 j) 8
 - Séchage pendant 5 j
 - Collecte des gerbes 4
 - Battage manuel 8

PB :

- 1,3 t * 1000 kip/kg -> 1.300.000 kip

CI :

Semences : 55 kg -> 55.000 kip
Taxe sur l'eau -> 8.500 kip
Taxe sur le foncier -> 28.000 kip

Total : 91.000 kip

Fcc :

Soc charue 25.000 kip / 3 ans -> 8000 kip
Manche charue : 6000 kip / 6 ans -> 1000 kip

pelle 8000 kip / 8 ans (2 syst riz)	->	500 kip
pioche : 25000 kip / 10 ans (2 syst riz)	->	1250 kip
herse : 20000 kip / 2 ans	->	10000 kip
joug : 10000 / 15 ans	->	7000 kip
coupe coupe : 20000 / 5 ans (2 syst riz + herbe)	->	1300 kip
faucille : 3000 / 5 ans (2 syst riz + herbe)	->	200 kip
Eventail : 3000 / 3 ans (2 syst riz)	->	500 kip
Nate : 50000 / 5 ans (2 syst riz)	->	5000 kip
Panier : 2*15000 / 2 ans (2 syst riz)	->	7500 kip

	Total	42.750 kip

VAN :

VAN = PB – CI – Fcc
= 1.300.000 – 91.000 – 42.750
= 1.166.250 kip
= environ 108 USD (au taux de change en vigueur à la date de l'enquête)

Ratio :

Surface par actif : 0.67 ha
VAN par actif : 72 USD / actif
Productivité : 2,1 USD / homme jour

Riz de Hay

1 parcelles de 0.5 ha

Temps de travaux :

- En Février :
 - Préparation de l'équipement 0.5 j
 - Repérage sur la zone 0.5
 - Défriche 7
 - la zone défrichée est alors laissée pour séchage pendant 25 j
- En Mars :
 - Bruli 0.5
 - Nettoyage 9
 - Construction de barrières 5
- En Avril :
 - Semis (20 personnes * ½ j) 10
 - Contrôle (5 fois 0.5 j) 2.5
- Entre Mai et Septembre :
 - Sarclage 1 10
 - Sarclage 2 30
 - Sarclage 3 10
 - Renforcement de barrières 1
- En Octobre – Novembre :
 - Récolte 9
 - Collecte des gerbes 3
 - Battage manuel + transport (3 pers * 5 j) 15

PB :

1 t * 1200 kip/kg -> 1.200.000 kip

CI :

Semences : 30 kg -> 36.000 kip

Total : 36.000 kip

Fcc :

pelle 8000 kip / 8 ans (2 syst riz)	->	500 kip
pioche : 25000 kip / 10 ans (2 syst riz)	->	1250 kip
coupe coupe : 20000 / 5 ans (2 syst riz + herbe)	->	1300 kip
faucille : 3000 / 5 ans (2 syst riz + herbe)	->	200 kip
Eventail : 3000 / 3 ans (2 syst riz)	->	500 kip
Nate : 50000 / 5 ans (2 syst riz)	->	5000 kip
Panier : 2*15000 / 2 ans (2 syst riz)	->	7500 kip
Hache 1 : 18000 / 5 ans	->	3600 kip
Hache 2 : 15000 / 7 ans	->	2100 kip
Binette : 2000 / 4 ans	->	500 kip

	Total	22.450 kip

VAN :

VAN = PB – CI – Fcc
 = 1.200.000 – 36.000 – 22.450
 = 1.141.550 kip
 = environ 107 USD (au taux de change en vigueur à la date de l'enquête)

Ratio :

Surface par actif : 0.33 ha
 VAN par actif : 71 USD / actif
 Productivité : 0,94 USD / homme jour

Petit élevage

- Poulets : 20
- Canards : 4
- Vaches : 3 – Vendues pour 1.850.000 kip
- Buffle : 1 – Vendu pour 1.800.000 kip

L'agriculteur souhaite gagner du temps sur le labour en payant le service – 100.000 kip/ha. C'est la raison expliquant pourquoi il a vendu ces bovins et bubbalins.

Le temps de travail pour les soins apportés aux animaux restants est négligeable.

Tressage d'herbe d'éléphant pour la réalisation d'éléments de toiture

L'herbe d'éléphant (*Imperata cylindrica*) est récoltée dans les zones de savane du voisinage. L'agriculteur fait ces activités pendant les périodes de temps libre.

Temps de travaux :

- Récolte :	4 j
- Collecte des gerbes :	1
- Transport et préparation	20
- Tressage (de 19 à 21 ou 22 h pdt 2 mois)	30

PB :

400 pièces sont produites, vendues à 1000 kip l'unité -> 400.000 kip

CI:

-> 0

Fcc :

Coupe-coupe : 20000 / 5 ans (2 syst riz + herbe) -> 1300 kip

faucille : 3000 / 5 ans (2 syst riz + herbe) -> 200 kip

Total 1500 kip

VAN :

VAN = PB – CI – Fcc
 = 400.000 – 0 – 1.500
 = 398.500 kip
 = environ 38 USD (au taux de change en vigueur à la date de l'enquête)

Ratio :

VAN par actif : 25 USD / actif
 Productivité : 0,67 USD / homme jour

Apiculture

Cette activité est relativement nouvelle sur l'exploitation, bien que M. Mayvong ait une bonne expérience de travail avec les abeilles.

L'an passé, il avait 6 ruches dont 4 ont produits du miel – Vente de 8 kg de miel de grade 1, vendu à 20.000 kip/kg. Il dispose désormais de 12 ruches peuplées et 12 ruches vides. Il envisage d'agrandir son cheptel jusqu'à 50 ruches, ce qui lui permettrait, dit-il, de ne vivre que de cette activité.

Temps de travail sur son atelier (12 ruches peuplées + 12 ruches vides) :

- Construction ou entretien de ruche (6 ruches/an) : ½ j / ruche (temps mort)	-> 3 j
- surveillance : 2 demi-journées par mois	-> 12
- Placement des ruches en forêt + surveillance (novembre-décembre)	-> 8
- Récolte : 2 h / ruche (mars – avril)	-> 3

	Total : 26 j

PB :

- 2 kg (qualité) par ruche * 20.000 kip / kg	-> 480.000 kip
- 2 kg (non operculé) par ruche * 10.000 kip / kg	-> 240.000 kip

CI :

-> 0

Fcc :

25 % des ruches à reconstruire annuellement : 6 ruches (3 ruches traditionnelles et 3 ruches à barettes) une ruche à barette = 50.000 kip)	-> 150.000 kip
--	----------------

VAN :

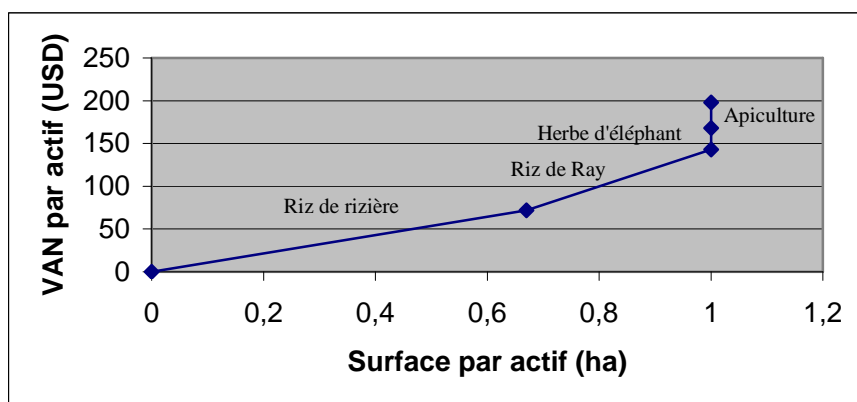
$$\begin{aligned} \text{VAN} &= \text{PB} - \text{CI} - \text{Fcc} \\ &= 720.000 - 0 - 150.000 \\ &= 570.000 \text{ kip} \\ &= \text{environ } 55 \text{ USD (au taux de change en vigueur à la date de l'enquête)} \end{aligned}$$

Ratio :

VAN par actif : 30 USD / actif
 Productivité : 1,95 USD / homme-jour

II- ANALYSE DU FONCTIONNEMENT DE L'EXPLOITATION

Sur le graphique ci-après, il apparaît que les principales sources de revenu sont les 2 sous-systèmes rizicoles.

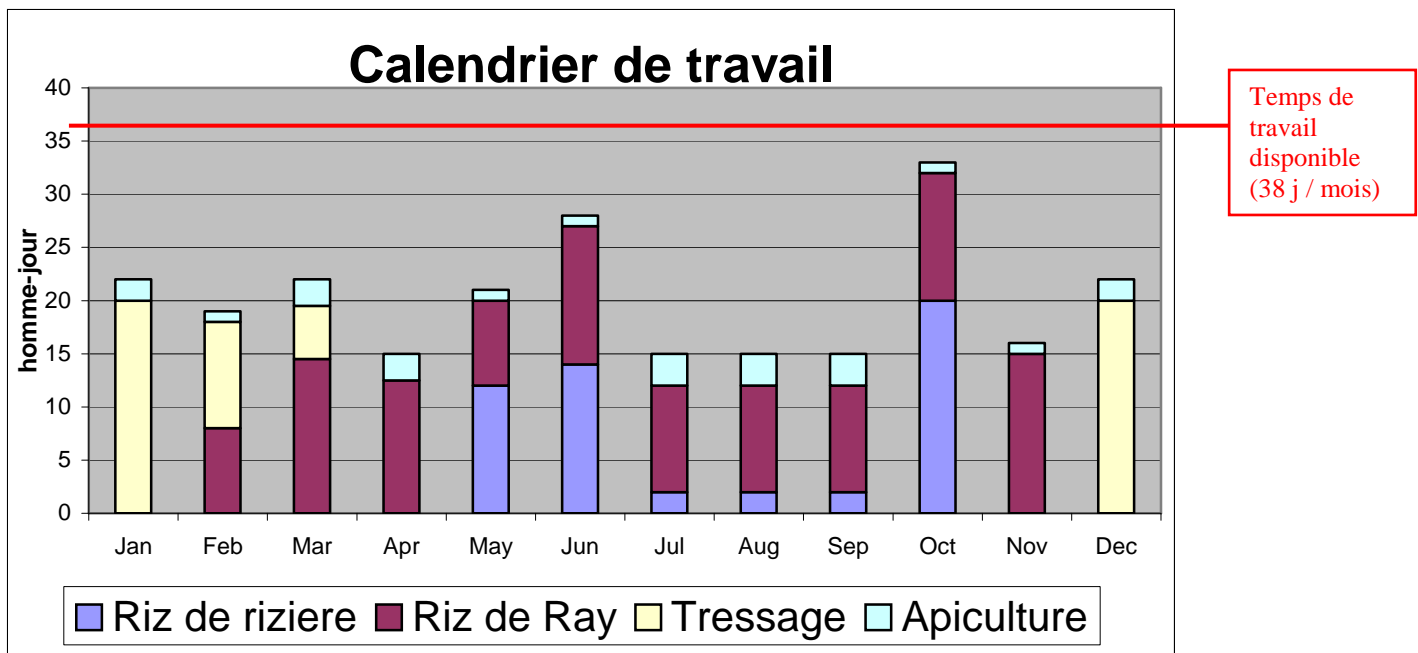


Les 2 autres sous-systèmes permettent de sécuriser l'exploitation. Tous deux sont des activités hors sol et apportent des VAN par actif de 55 USD soit près du ¼ de la VAN de l'exploitation.

En outre, il s'agit de revenus sous forme monétaire.

Calendrier de travail

Concernant les temps de travail, il y a une complémentarité entre les 4 sous systèmes. Les temps de travaux des 2 sous systèmes hors sols ne sont pas fixe dans l'année et peuvent se disposer dans les périodes de temps creux



A Nabong, le 08/04/2003

Le Rapporteur : Mr. Bounpheng SENGNGAM

Annexe 3

Syllabus du cours APICULTURE AVEC APIS CERANA

Faculté d'Agriculture

Cours : Apiculture

Crédit : 2(2-1-0)

Programme : BSc 5, Sem 9

professeur : Bounpheng SENG NGAM

Unité : Option

Objectifs généraux :

- Permettre aux étudiants d'avoir les connaissances sur les conditions de l'environnement et les sociétés des abeilles
- Permettre aux étudiants de comprendre la relation entre la culture et l'apiculture.

Objectifs	Contenu du cours	Références	Méthodes	Durée	Evaluation
PARTIE 1 - CONTEXTE					
<ul style="list-style-type: none">- Présenter le panorama de l'apiculture mondiale- Sensibiliser les étudiants au fait qu'il y a un marché mondial du miel, des réglementations régissant les échanges internationaux de miel.	Chapitre 1 : 1. Le miel dans le monde 1.1 La production, localisation et évolution 1.2 La consommation : localisation et évolution 1.3 Des échanges entre pays 1.3.1 Le miel dans la région 1.3.2 Au niveau européen 1.3.3 Au niveau mondial 1.4 Réglementation	1,2 1 5 6,7 3,4	L Tu	4h	
<ul style="list-style-type: none">- Replacer dans le temps, apparition de la classe insecte mellifère- Montrer l'évolution du règne animal	Chapitre 2 : Apparition de l'apiculture 1. Chronologie des ères géologiques 2. Apparition de la classe insecte 3. Systématique 4. Phylogénèse du genre apis	1 1 A,C 5	L	2h	

Montrer l'importance de l'organisation sociale d'une colonie.	Chapitre 3 : Les insectes sociaux				
	1. Communication 1.1 Physique : danses et Bee hissing 1.2 Chimique 2. Notion de super organisme 3. L'organisation sociale dans un essaim - 3 castes - Les activités de la reine, de l'ouvrière et du faux-bourdon. TP1 Observation d'une ruche – Observation au trou de vol – Effet fumée , Observation glande de Nasanov, Observation contact antennaire. Construction d'un voile, d'un enfumoir	A,B, 4, 6 4 4, 6	L Film P	3h 1h 2h	

PARTIE II – L'ABEILLE, SA MORPHOLOGIE, ANATOMIE, ALIMENTATION, MALADIES

- Observer la morphologie générale de 3 castes - Comprendre le fonctionnement des systèmes digestif, respiratoire, circulatoire et reproducteur.	Chapitre 4 : Morphologie, Anatomie				
	1. Morphologie des 3 castes		L	4	
	2. Anatomie				
	- Etude du système digestif (C)(B) des abeilles	B,C			
	- Etude du système respiratoire (C)	C			
	- Etude du système circulatoire (C)	C			
- Etude du système reproducteur (C)(TP3)	C,TP3				
3. TP2 : Morphologie de l'ouvrière (B) (tête, thorax, abdomen, pièces boucles, ailles, pots).	B	P	2		
4. TP2' : Morphologie du faux bourdon, morphologie générale, anatomie des organes généraux, examen des spermatozoïdes	B	P			
5. TP3 : Organe interne de l'abdomen de l'ouvrière	B	P	2		
6.					
6.1 de l'œuf à la reine	C	L	2		
6.2 de l'œuf à l'ouvrière	C				
6.3 de l'œuf au faux bourdon	C				
6.4 taches des ouvrières	C				

PARTIE III – L’APICULTURE					
<ul style="list-style-type: none"> - Souligner les phénomènes qui ont permis l’apparition de l’apiculture - Montrer l’importance de l’environnement en apiculture - Reconnaître la flore mellifère et estimer le potentiel apicole d’une zone 	Chapitre 7 : Vers l’apiculture			L	3h
	<ul style="list-style-type: none"> 1. L’apiculture, une longue histoire <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Définition A 1.2 De la destruction à la gestion des abeilles D 1.3 Les Chasseurs de miel 1.4 Les premiers apiculteurs 1.5 La révolution Langstroth : l’espace à abeille A 2. Les principes de l’apiculture A <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Une forte dépendance à l’environnement <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1 Climat 2.1.2 Source de pollen et Nectar 2.1.3 Zone de butinage 1 2.2 Un potentiel de l’environnement pour l’apiculture <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1 Approcher ce potentiel par le calendrier de floraison 2.2.2 TP5 calendrier de floraison <ul style="list-style-type: none"> • Présentation de calendriers de floraison • Construction d’un calendrier de floraison sur le campus de Nabong 			P	3h

(8)- honey situation outstock in selected countries (www.beekeeping.comdatabase/honey_market/fao_report_99@hotmail.com)

Chapitre 2.

(1)- Chronologie des âges de la terre et [http://hattice.linguist.jussieu.fr/articles.phd3 id_article_64](http://hattice.linguist.jussieu.fr/articles.phd3_id_article_64)

(A)(2)- beekeeping for honey production in Sri Lanka RWK Punchireura, 1994

(B)(3)- Apiculture

P. Jean Prost, et Lavrier, 1987

(C)(4)- Traité de l'apiculture, Rustico

(5)- Thèse Remy Vandame

Chapitre 3.

(A)- Beekeeping

(B)- Apiculture

(C)- Traité Rustis

(4)- Abeille qui est-tu ?

(5)- Abeilles et apiculture

(6)- Abeilles mutantes

Chapitre 6

Rapport de mission de voyage d'étude – Apiculture villageoise dans la province d'Oudomxai – mai 2003