

**Association Interprovinciale de gestion de Centres  
Agricoles (AICA)**

## **Diagnostic de l'apiculture de Nouvelle- Calédonie**



## **Rapport final de mission**

**Experts:** Gilles Fert et Antonio Pajuelo.

**Dates :** du 19 au 31 octobre 2009

## Table des matières.

1. Abréviations.....	pg. 3
2. Remerciements. ....	4
3. Situation actuelle.....	4
4. Objectifs attendus.....	6
5. Planning de la mission.....	7
6. Activités réalisées durant la mission.....	9
7. Analyse générale de la situation.....	11
7.1. Les exploitations apicoles.....	11
7.2 Diversité génétique.....	15
7.3 Pathologies.....	16
7.4 Diversification des produits de la ruche.....	18
7.5 Analyses polliniques et dénomination des miels.....	20
7.6 L'abeille comme bio-indicateur.....	21
7.7 Positionnement du CPA dans l'apiculture de Nouvelle Calédonie.....	22
8. Conclusions et recommandations des actions à entreprendre.....	23
8.1.- Diversité génétique.....	23
8.1.1.- Mise en place d'un texte de loi .....	23
8.1.2.- Développement de l'élevage des reines.....	23
8.1.3.- Etude du comportement des abeilles.....	23
8.1.4.- Etude génétique .....	23
8.2.- Pathologie.....	24
8.2.1.- Loi interdisant l'introduction du matériel biologique et d'occasion ...	24
8.2.2.- Varroa : Protocole de Crise .....	24
8.2.3.- Laboratoire de pathologie et nutrition.....	25
8.3.- Diversification des produits.....	27
8.3.1.- Mise en place d'un contrôle de la cire d'importation.....	27
8.3.2.- Mise en place d'un label de qualité « miel de Nouvelle-Calédonie ».	27
8.3.3.- Etude sur les normes d'étiquetage .....	31
8.3.4.- Autres produits apicoles .....	31
8.4.- Analyses polliniques et différenciation des miels.....	31
8.5.- L'abeille comme bio indicateur.....	32

8.6.- Positionnement du CPA dans l'apiculture de Nouvelle Calédonie.....	32
8.6.1.- Formation des apiculteurs .....	32
8.6.2.- Adaptation de la formation et des installations du CPA aux nouveaux groupes de stagiaires (femmes, et jeunes) .....	34
8.6.3.- Formation du personnel du CPA.....	34
8.6.4.- Formation des ASA au CPA .....	34
8.6.5.- Profil du directeur de centre .....	35
9. Références bibliographiques.....	35
10. Annexes (photos).....	36

## 1. Abréviations.

AICA = Association Interprovinciale de gestion de Centres Agricoles

AA3P = Association d'apiculteurs des 3 Provinces (AA3P)

ADANC = Association D'apiculteurs de Nouvelle-Calédonie

AICA = Association Interprovinciale de gestion de Centres Agricoles

ASA = Agents Sanitaires Apicoles

CPA = Centre de Promotion de l'Apiculture

E = Est

EC = European Community

ERPA = Etablissement de régulation des Prix Agricoles

EU = European Union

F CFP = franc CFP

g = gramme

Ha = hectare

HMF = Hydroxymethylfurfural

IAC = Institut Agronomique Néo-Calédonien

IRD = Institut de Recherche pour le Développement

Kg = kilo

LANC = Lycée Agricole du Nord Calédonien

NC = Nouvelle Calédonie

NO = Nord Ouest

ppb = parties par billion (= µg/kg)

SO = Sud Ouest

SRFP = Station de Recherches Fruitières de Pocquereux

t = tonne (1.000 Kg.)

< = moins de

> = plus de

## **2. Remerciements.**

Sylvia CORNU-MERCKY, Directrice de l'AICA,

Mélanie WEMA, *secrétariat C.P.A.*,

Philippe XUMA, responsable du CPA de Boghen par intérim

Maryline Lejeune, technicienne province Nord

Le personnel du CPA

Ludovic VERFAILLE, vétérinaire de Lifou

Tous les apiculteurs rencontrés

Direction de la AA3P et ADANC

Remerciements personnels aux différents organismes rencontrés.

## **3. Situation actuelle.**

L'apiculture de Nouvelle-Calédonie est parfaitement décrite dans le rapport "L'Apiculture en Nouvelle-Calédonie. Résultats de l'enquête 2008", publiée en février 2009 par le Service de l'Eau et des Statistiques et Études Rurales, de la Direction des Affaires Vétérinaires, que nous résumerons plus loin.

L'apiculture dans cette région commence avec l'introduction en 1848 des premiers essaims provenant d'Europe et d'Australie. Actuellement, en 2009, il y a 154 apiculteurs qui conduisent quelques 4.600 ruches. La production de miel local est de 100 t, qui se vend presque en sa totalité (96%) sur le territoire.

La majeure partie des ruches est située sur la côte S.O. de la Nouvelle Calédonie. On en trouve beaucoup moins dans les îles (Lifou, Ouvéa et Pins < 50 ruches, Mare < 100 ruches). Cependant, on observe une forte croissance du secteur apicole, 14 % en 2007 et 34 % en 2008.

La plupart des apiculteurs sont amateurs mais ne détiennent pas la majorité des ruches. (Voir tableau 1). 48 % des apiculteurs rencontrés souhaitent augmenter le nombre de leurs ruches.

ruches/apiculteurs	% du total de ruches	N° total de ruches
< 15	56	678
15 à 50	27	1.201
> 50	16	2.762

Le rendement moyen par ruche est de 21 Kg., avec des variantes de 5 à 50 Kg. 40 % des apiculteurs récoltent plus de 20 Kg/ruche, soit 80 % du miel récolté. Environ 50 apiculteurs récoltent des miels mono-floraux, principalement de niaouli, ainsi que d'agrumes, caféier, eucalyptus, faux poivrier, mangrove... 92 % du miel est destiné au marché local, l'autoconsommation est de 8 %. La consommation moyenne annuelle par habitant est de 500 g.

Seulement 10 % des apiculteurs déclarent récolter d'autres produits de la ruche comme des essaims, de la cire ou du pollen.

L'apiculteur moyen a 50 ans et a reçu une formation apicole de 5 jours, dispensée pour la grande majorité au Centre de Promotion de l'Apiculture (CPA) situé à Boghen.

Les techniques d'élevage des reines, la production des essaims, le nourrissage, la transhumance et la pollinisation sont très peu développés.

Le problème sanitaire majeur pour 57% des apiculteurs reste la fausse-teigne, 26 % disent rencontrer de la loque, et 7% des mycoses ou du couvain plâtré. 18 % des apiculteurs se disent préoccupés par les maladies et souhaitent plus d'études épidémiologiques. Indépendamment des résultats de cette enquête de 2008, il faut souligner comme élément de poids dans l'apiculture locale, l'existence en Nouvelle Calédonie de deux groupements apicoles distincts : l'association historique des apiculteurs de Nouvelle-Calédonie (ADANC), et la nouvelle association des apiculteurs des 3 provinces (AA3P)

Un autre acteur important de l'apiculture de Nouvelle-Calédonie est le CPA. Ce centre de formation est actuellement en plein processus de changement, de renouvellement de directeur et de redéfinition de ses objectifs.

#### **4. Objectifs attendus de la mission.**

Les objectifs attendus de cette mission sont l'analyse des aspects suivants :

- La diversité génétique existant en Nouvelle-Calédonie ;
- Les pathologies de l'abeille et le réseau d'épidémiologie-surveillance ;
- Les possibilités de diversification des produits de la ruche (label « biologique », apithérapie, gelée royale, reines, essaims, pollen, propolis, etc....) ;
- Le volet « plantes mellifères et analyse pollinique » (appellation du miel) ;

- L'opportunité d'utiliser l'abeille comme bio-indicateur (pollution atmosphérique, notamment dans le contexte minier).

A partir de cette analyse ont été confiées aux experts les missions suivantes :

- Le positionnement du CPA par rapport au contexte actuel et local de la filière, son évolution ainsi que la définition des nouvelles missions éventuelles du CPA ;
- Le profil de poste du nouveau chef de centre en lien avec les missions du CPA ;
- Le positionnement de chacun des agents du CPA en fonction des nouvelles missions définies et de leurs compétences respectives ;
- L'étude des besoins en formation de l'ensemble du personnel du CPA pour une mise en application entre 2010 et 2012.

## 5. Planning de la mission.

La mission s'est déroulée en accord avec le programme d'activités du tableau 2 qui fut suivi dans sa globalité.

Tableau 2.- Planning de la mission		
<i>jour</i>	<i>Activités</i>	<i>Lieu</i>
19	Arrivée en NC, déplacement à La Foa	La Foa
20	Réunion de planification au CPA de Bourail Réunion avec les responsables du Lycée Apicole du Nord Calédonie (LANC). Visite et rencontre de l'exploitation apicole de Mme. N. LeRoy.	Koumac
21	Visite de la miellerie et rencontre avec J. Vico, "Miel du Nord" Visite de la miellerie, de l'exploitation et rencontre avec Mme. D. Martin, "Miel de Pam" Visite de la miellerie et rencontre avec Mr. Parent Visite de la miellerie, de l'exploitation et rencontre avec M. Diemen	Koumac Ouegoa Poindimié Pouebo
22	Visite de la miellerie, de l'exploitation et rencontre avec R. De Mecquenem Visite de la miellerie, de l'exploitation et rencontre avec D. Deydier Visite de la miellerie, de l'exploitation et rencontre avec M. Kavivoro	Poindimié
23	Formation sur les maladies des abeilles et sur la génétique, la sélection et l'élevage des reines pour le personnel du CPA.	Bourail Nouméa

	Déplacement à Nouméa	
24	Déplacement à Lifou Réunion avec le vétérinaire Ludovic VERFAILLE Visite de la miellerie, de l'exploitation et rencontre avec A. Xapo Bole Visite de la miellerie, de l'exploitation et rencontre avec D. Humme John Colloque sur l'apiculture au Festival de LIFOU	Lifou    Pouembout
25	Visite de la miellerie, de l'exploitation et rencontre avec J. Sela Usike Visite du Festival Plein Champ et rencontre avec Patrick Leblanc	Lifou
26	Déplacement à Nouméa Rencontre avec le responsable entomologie de N.C., C. Mille, IAC, et H. Jourdan, IRD; pour la discussion sur la pollinisation des cultures par l'abeille domestique et l'impacte sur l'environnement comme espèce étrangère. Réunion avec les Services Vétérinaires, ASA, Mme. C. Picard, et le contrôle de qualité, ERPA, G. Pujol	Nouméa
27	Visite de la miellerie, de l'exploitation et rencontre avec J. L. Chanier Réunion avec le président et le trésorier de l'ADANC J. L. Chanier. Visite de la miellerie, de l'exploitation et rencontre avec R. Licopoli Visite de la miellerie, de l'exploitation et rencontre avec. M.Huart	Dumbéa    Mont Doré
28	Visite de la miellerie, de l'exploitation et rencontre avec Mme. G. Sapin Réunion avec le président de l'AA3P, M. A.Sagnier Visite de la miellerie, de l'exploitation et rencontre avec M. Drain Visite de la miellerie, de l'exploitation et rencontre avec Mme. Cheveaux Visite de la miellerie, de l'exploitation et rencontre avec J. J. Paillandi	Mont Mou   Bourail La Tamoá
29	Visite de la miellerie, de l'exploitation et rencontre avec P. Rinck Visite de la miellerie, de l'exploitation et rencontre avec S. Leclerc Réunion de travail au CPA pour la présentation du bilan de la mission en présence des responsables politiques et de l'ASA et de l'ERPA	Farino Moindou Bourail

30	<p>Visite du laboratoire d'entomologie de la Station de Recherches Fruitières du Pacquereux (SRFP) pour l'évaluation de son équipement en vue de son utilisation en apiculture: analyses des maladies, analyses polliniques des miels et préparation de matériel didactique pour les activités de formation du CPA.</p> <p>Débriefing final avec les services techniques provinciaux, les partenaires et les apiculteurs visités.</p>	<p>Bourail</p> <p>Bourail</p>
31	<p>Voyage de retour</p>	

Carte des visites réalisées :



## 6. Activités réalisées durant la mission.

Les activités réalisées durant la mission furent :

- Evaluation des exploitations apicoles de Nouvelle Calédonie, concernant leurs niveaux techniques, leurs besoins et le niveau de formation des apiculteurs
- Evaluation du marché des produits de la ruche en Nouvelle Calédonie
- Evaluation des activités, formations et aide technique du CPA
- Evaluation de la situation globale de l'apiculture en Nouvelle Calédonie, situation actuelle, risques et propositions de solutions

**Pour l'évaluation des apiculteurs, du marché des produits de la ruche et de l'activité du CPA, une rencontre et des discussions furent effectuées avec les apiculteurs locaux auxquels nous avons demandé :**

Situation actuelle de leur exploitation: nombre de ruches, floraisons travaillées, autres alternatives de production que le miel, productions, commercialisation des produits, prix de vente, problèmes sanitaires, problèmes administratifs, formation apicole réalisée, projets futurs sur leur exploitation, revenus, niveaux de formation souhaité pour atteindre les connaissances nécessaires au bon développement de leur activité.

En parallèle, nous avons visité les salles d'extraction et de conditionnement de miel de la plupart des exploitations rencontrées.

Nous avons également visité les ruches de la plupart des apiculteurs rencontrés afin d'identifier le type d'abeille élevé, d'évaluer le niveau technique des apiculteurs et de contrôler l'état sanitaire des colonies, le niveau des réserves hivernales et des besoins alimentaires en cette saison. Ces visites ont souvent évolué en formation continue dans le rucher. (Photos 17 et 18).

Nous avons profité de ces visites pour prélever des échantillons d'abeilles à partir des ruches visitées, ainsi que d'un essaim sauvage localisé sur l'île de Lifou (n=28). Ils ont été envoyés au laboratoire du Dr. Pilar de La Rua, Département de Génétique de la Faculté Vétérinaire de l'Université de Murcia en Espagne, pour l'analyse ADN. Les objectifs sont de déterminer l'origine des abeilles de Nouvelle Calédonie et d'identifier la présence de différents haplotypes sur le territoire.

Concernant l'évaluation des activités du CPA, en plus des informations obtenues au cours des différentes rencontres, furent organisées des entrevues avec le personnel du CPA et la visite des installations de ce centre de formation situé à Boghen.

Pour l'évaluation de la situation globale apicole en Nouvelle Calédonie, les documents suivant ont été parcourus avant de débiter l'audit:

- Lamaignère, H. (2001).- "L'Apiculture en Nouvelle-Calédonie". Thèse de doctorat, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, Université Paul-Sabatier. 108 pp

- Clément, M.C. (2002).- «Melissopalynologie en Nouvelle-Calédonie, importance des spectres polliniques dans la typification des miels». Mémoire. Laboratoire de Bibliologie et Evolution des Plantes vasculaires et Laboratoire d'Etudes et de Recherches sur les Petits Ruminants et les Abeilles. 77 pp
- Larroque, G. et Ratia, G. (2003).- « Audit du Rucher Calédonien».- Direction des Affaires Vétérinaires, Alimentaires et Rurales, Nouméa. 90 pp
- Direction des Affaires Vétérinaires, Alimentaires et Rurales, Nouméa (2009).- «L'Apiculture en Nouvelle-Calédonie. Résultats de l'enquête 2008». 31 pp.

Une réunion de travail fut également organisée avec les différents partenaires pendant le congrès international Apimondia de Montpellier en septembre 2009. C'est en marge de ce congrès que la rencontre avec un apiculteur Métropolitain Mr. D.Bonnafous eu lieu. Mr. D.Bonnafous connaissant l'apiculture Néo-Calédonienne, pour avoir effectué plusieurs séjours sur le territoire, nous a fait part de son regard sur la situation rencontrée.

Des réunions de travail ont également eu lieu avec les représentants des deux associations d'apiculteurs du territoire, AA3P et ADANC.

Concernant le CPA, en plus des conversations avec son personnel, une action de formation continue durant les visites sur le terrain a été réalisée. Les thèmes développés furent principalement l'évaluation génétique, l'analyse de l'état sanitaire du cheptel, et l'évaluation des réserves dans les ruches. Cette formation fut complémentaire à la journée de formation en salle effectuée au CPA.

Pour l'évaluation de la situation actuelle et les risques de l'apiculture en Nouvelle Calédonie, des réunions de travail eurent lieu avec les responsables de l'AA3P et l'ADANC pour ce qui concerne les producteurs, et avec des responsables de l'ASA, ERPA, IAC, IRD et SRFP pour les administrations.

En parallèle, des visites durant la tournée, des échanges d'opinions, d'analyse et de points de vue furent continuellement effectués avec la directrice de l'AICA Mme Sylvia Cornu-Mercky.

## 7. Analyse générale de la situation.

### 7.1. Les exploitations apicoles.

Pour une meilleure évaluation de la situation de l'apiculture en Nouvelle Calédonie, nous avons divisé les exploitations en trois niveaux, suivant la quantité de ruches et les objectifs de chacun :

- **Exploitation d'autoconsommation:** peu de ruches, conduites avec l'unique objectif de s'approvisionner en miel et éventuellement d'autres produits de la ruche destinés aux besoins de la famille, et comme beaucoup, pour faire plaisir aux amis et voisins avec un pot de miel. Ce type d'exploitation est la plus fréquente dans la communauté mélanésienne.
- **Exploitation pluriactive:** maintien une quantité moyenne de ruches, généralement entre 20 et 80. Son propriétaire attend un revenu de ce rucher. Parfois l'objectif de cet apiculteur est de maintenir ce nombre de ruches. Ce qui peut être une phase transitoire avant de passer professionnel. On rencontre surtout ce type d'exploitation dans la communauté mélanésienne et chez les apiculteurs originaire de la métropole.
- **Exploitation professionnelle:** conduis plus de 80 ruches. C'est la principale ressource économique de son propriétaire. Ce type d'exploitation se rencontre surtout dans la communauté originaire de la métropole.

Les exploitations visitées ont été classées en quatre zones suivant des critères géographiques et climatiques de Nouvelle Calédonie. Sont annotées sur les tableaux n° 3, 4, 5 et 6 des observations recueillies au cours des visites

Tableau n° 3.- Exploitations de la côte Nord-Ouest

<i>Nom</i>	<i>classification</i>	<i>Lieu</i>	<i>Observations</i>
LANC	Pluriactif	Pouembout	miel et essaim mycoses
Mme.N.Leroy	professionnelle	Koumac	Miel, souhaite plus de formation "élevage des reines"

Mr.Vico	professionnel	Koumac	Miel, transformation Problème sanitaire du couvain. Souhaite plus de formation
Mme. D.Martin	Pluriactive	Ouegoa	Miel, souhaite plus de formation en élevage
Mr.Parent	Pluriactif	Ouegoa	Miel

Tableau n° 4.- Exploitations de la côte Sud Ouest.

<i>Nom</i>	<i>classification</i>	<i>Lieu</i>	<i>Observations</i>
Mr. J.L Paleiro	professionnel	Farino	En cours d'installation Miel. Mycoses
Mr. J.L.Chanier	professionnel	Dumbéa	Vend miel. Hyper- marchés. Marché saturé. Maladies du couvain
Mr. R. Licopoli	professionnel	Dumbéa	Miel. Phase d'installation. Souhaite plus de formation sur l'élevage des reines, pathologie, dérivé. Maladies du couvain
Mr. P. Huart	Pluriactif	Mont-Dore	Phase d'installation.
Mme. G.Sapin	Pluriactive	Mont-Mou	Phase d'installation. Malnutrition. Souhaite formation élevage des reines.
Nom	classification	Lieu	Observations
Mr. A.Saligné	Pluriactif	Mont-Mou	Miel. Souhaite plus de formation sur la multiplication du cheptel

Mr. S.Chevaux	Professionnelle	La Tamoá	Phase d'installation. Pollen. Propolis. Souhaite formation production de gelée royale, pollen, propolis et apithérapie.
Mr. J.J.Paillandy	Pluriactif	La Tamoá	Mycose. Production reine, essaims. Souches Ouvéa. Souhaite formation élevage des reines, essaims artificiels et insémination artificielles.

Tableau n° 5.- Exploitations de la côte Est

<i>Nom</i>	<i>classification</i>	<i>Lieu</i>	<i>Observation</i>
Marine et Boris Diemen	Auto-consommateur	Pouébo	Souhaite plus de formation
Mr. Demecquenem	professionnel	Poindimié	Miel, essaims. Problèmes sanitaire. Souhaite plus de formation en élevage des reines et production d'essaims.
Mr. D.Deydier	professionnel	Poindimié	En cours d'installation
Mr. Kavivoro	Pluriactif	Houailou	Problème de conduite du rucher Souhaite plus de formation

Tableau N°6.- L'Île de Lifou.

Nom	classification	lieu	Observations
-----	----------------	------	--------------

Mr.Xapo BOLE	Pluriactif	Lifou	Miel, bonne conduite du rucher. Souhaite plus de formation élevage des reines.
Mr. Humue JOHN	Pluriactif	Lifou	Miel, bonne conduite du rucher. Souhaite plus de formation élevage des reines.
Mr. Sela USIKE	Pluriactif	Lifou	Miel, bonne conduite du rucher. Souhaite plus de formation élevage des reines.
Mr. Patrick Leblanc	Pluriactif	Lifou	Miel et diversification. Bonne conduite du rucher. Souhaite plus de formation

La plupart des apiculteurs rencontrés ont l'intention d'augmenter leur nombre de ruches. Cette tendance a déjà été observée dans l'enquête de 2008 sur l'apiculture en Nouvelle Calédonie citée page 8, mentionnant que le nombre de ruches a augmenté de 14% depuis 2007 et de 34% depuis 2006.

Cette augmentation est interprétée par l'ADARN comme un sérieux danger de saturation en ruches sur le territoire, considérant déjà atteinte la densité maximum. Notre opinion est que l'apiculture calédonienne peut toutefois continuer à se développer. Actuellement les 4.641 colonies recensées en 2008 représentent une densité de 0,25 ruches/ha. On est très loin des 2 ruches/ha. de l'apiculture française et des 4 ruches/ha. de l'apiculture espagnole, et cela avec des floraisons beaucoup moins abondantes. L'apiculture des pays Européen a comme tradition la transhumance, ce qui permet pour une même ruche de prétendre plusieurs miellées et d'allonger la période de production. En Nouvelle-Calédonie, cette pratique est assez rare, peut être due à certaines miellées particulièrement longues (jusqu'à 4 mois pour le niaouli), ce qui fait que les apiculteurs n'éprouvent pas le besoin de déplacer les ruches. Une meilleure répartition des ruches sur le territoire pourrait se faire en trouvant des accords pour les terres tribales.

Il semble y avoir également des problèmes de commercialisation du miel produit. Il se consomme dans sa grande majorité dans l'année de production, et se commercialise à un prix de 1200 à 1600 F.CPA / litre ou Kg (de 10 € à 13,5 €).

En accord avec les objectifs de la mission, notre analyse des différents thèmes sont les suivants :

## 7.2 Diversité génétique.

Malgré les observations effectuées ultérieurement et les différents articles traitant sur le sujet, nous avons rencontré trois types d'abeilles en Nouvelle-Calédonie :

- Une abeille jaune, *Apis mellifera ligustica* (à l'origine venant d'Italie), du même type que l'abeille Australienne et Néo-Zélandaise d'où elles proviennent. On note cependant des variantes de couleurs comparées à la *ligustica* ou à la Cordoban. Ce type d'abeille provient essentiellement d'élevages personnels aux apiculteurs, ainsi que du CPA, de la LANC et du rucher d'élevage situé sur l'île d'Ouvéa (photo 7). Ces abeilles ont un bon comportement hygiénique, prolifiques, douces, maintiennent des colonies fortes et permettent de belles récoltes. En plus de produire correctement, elles sont faciles à manipuler.
- Une abeille noire, *Apis mellifera sp.* presque dominante sur l'île de Lifou et dans certains ruchers de la grande terre (photos 1 à 4). L'origine est incertaine mais présente des caractéristiques excellentes comme la précédente. Elle a également un bon comportement hygiénique, plus résistante aux mycoses, prolifique, douce, maintient une forte population et récolte bien. D'une manière générale, elle possède d'excellentes caractéristiques de production et reste facile à manipuler.
- Une abeille « hybride » issue du croisement des deux précédentes (photos 5 et 6). Elle est présente partout sur la grande terre et plus rarement sur l'île de Lifou. Cette abeille a également un bon comportement hygiénique, prolifique, mais plus agressive que les précédentes. Très fréquemment, les apiculteurs la citent comme la plus agressive du rucher. Elle maintient également une population forte et reste une bonne productrice de miel mais leur agressivité fait qu'elle est plus difficile à manipuler.

Un total de 28 échantillons de ces trois types d'abeilles ont été collectés et envoyés au laboratoire de la Faculté Vétérinaire de l'Université de Murcia en Espagne. Les analyses ADNm. permettront d'évaluer leur origine et de déterminer les différentes lignées (photo 19).

L'île d'Ouvéa est confrontée au problème de la cohabitation de la perruche endémique « *eunymphicus uvaeensis* » avec l'abeille introduite en octobre 1994. Cette compétition liée à la nidification dans les cavités peut être enrayée en piégeant les essaims vagabonds avec des ruchettes suspendues équipées de phéromones « attire essaims ». Cette méthode est pratiquée avec succès en Amérique centrale pour piéger l'abeille africanisée. Avec une bonne gestion de l'abeille sur l'île et le contrôle de l'essaimage, l'apiculture reste compatible avec le respect de l'environnement et offre un complément de ressource à la population locale.

### **7.3 Pathologies.**

Au cours des différentes visites effectuées dans les ruchers, nous n'avons pas rencontré de pathologies importantes.

Par contre, nous avons observé plusieurs ruchers avec des carences alimentaires, et ce, sur tout le territoire à l'exception de l'île de Lifou. La carence principale constatée est le pollen, source de protéines, aminoacides, graisses et vitamines, nécessaire à

l'alimentation de l'abeille. Le miel apportant presque uniquement que des hydrates de carbone. Certaines ruches manquaient également de réserves de miel.

Cette situation était assez fréquente sur la côte Ouest de la grande terre, zone au climat le plus sec. Cette carence entraîne la présence de jeunes larves avec très peu de gelée-royale pourtant nécessaire à leur alimentation. On peut en observer les conséquences sur certaines colonies où le pourcentage de couvain disséminé est particulièrement important. Toutes ces larves et nymphes mortes, par manque d'alimentation, ont été sorties par les ouvrières qui ont en Nouvelle-Calédonie un comportement hygiénique particulièrement développé.

Sur certaines ruches également une forte mortalité d'abeilles adultes pouvait être observée. Ces abeilles mortes ou agonisantes à l'entrée de la ruche, anormalement petites et déformées, témoignent d'un manque de nourriture extrême quinze jours à un mois avant notre passage.

Cette situation est relativement logique à cette période de l'année : sortie d'hiver où elles ont consommé toutes les réserves accumulées à l'automne alors que les premières floraisons n'ont toujours pas commencées et que la météo n'a pas encore permis le développement d'une grande surface de couvain. N'oublions pas que nos abeilles domestiques, *Apis mellifera*, proviennent de climats tempérés et que leur cycle biologique est adapté à ce type de région, ce qui implique des hivers plus rigoureux qu'en Nouvelle-Calédonie. En général, la surface de couvain est moins abondante pendant l'hiver pour se développer brusquement dès l'apparition des premières rentrées de nectar et de pollen. Dans les conditions climatiques de la Nouvelle-Calédonie, ce développement de couvain se fait avant et vide les réserves de pollen alors que les besoins nutritionnels sont importants (tissus adipeux...) et que les ressources sont absentes dans la nature. Il serait intéressant, dans le futur, de mettre en place un plan de nourrissage avec des compléments protéinés (pollen ou succédanés) et de sirop (de miel ou de sucre) pour éviter cette situation.

Les conséquences de ces carences nutritionnelles sont le développement des mycoses, avec présence de couvain plâtré (*Ascosphaera apis*) (photos 8 à 12). La mauvaise alimentation des jeunes larves et la mauvaise répartition des réserves entraînent un ralentissement du développement des nymphes et un maintien difficile de la colonie à une température précise de 35°C nécessaire à la métamorphose complète. Cette température est indispensable pendant les 48h qui suivent l'operculation sinon, il n'y a pas de formation complète du canal qui communique de l'intestin au cloaque. Canal qui permet la germination des spores de ce champignon et l'invasion de son mycélium au reste de la nymphe. Les spores de ce champignon sont présentes dans 90% des ruches.

La présence de mycoses fut également observée dans les colonies qui ont produit des essaims artificiels en excès pour satisfaire la demande importante locale. Cette production démesurée génère des essaims insuffisamment peuplés, qui sont incapables de maintenir la température vitale pour un développement correcte du couvain : 35°C + ou - 1°C et 70% d'humidité relative.

Notons quelques cas anecdotiques de loque européenne *Melissococcus pluton*, et quelques attaques de fausses-teignes dans les ruches abandonnées et les cadres de cires stockés. Aucun autre problème sanitaire ne fut observé.

Quelques apiculteurs rencontrés ont reconnu avoir des problèmes de loque américaine, *Paenibacillus larvae*, qui ont entraîné des pertes dans les ruchers à une période précise de l'année et qu'ils considèrent comme le problème sanitaire majeur pour leur cheptel. Ils n'ont pas observé d'autres problèmes sanitaires sérieux dans leurs colonies.

Notons le bon état sanitaire des ruches de l'île de Lifou où fut observé seulement un léger cas de mycoses dans une ruche carencée en pollen. Dans quelques colonies on pouvait observer des larves atteintes de loque européenne mais sans gravité. Les apiculteurs ont confirmé l'absence de loque américaine.

Soulignons également l'absence de l'acarien varroa, *Varroa destructor*, dans les colonies de toute la Nouvelle-Calédonie. Cet acarien est présent partout à travers le monde et est considéré comme le problème numéro un pour nos abeilles. Ceci est à mettre en valeur pour une éventuelle exportation de reines vers l'étranger.

#### **7.4 Diversification des produits de la ruche :**

##### **Miel :**

La production presque exclusive des exploitations apicoles de Nouvelle Calédonie est le miel, dont la production est de 20 à 40kg par ruche. Il se commercialise principalement conditionné dans des bouteilles carrées de whisky de récupération d'une capacité précise d'un kg, et plus rarement en pots de 500g net avec des couvercles « twist-off ». Le plus important apiculteur de la Grande Terre conditionne aussi en bouteille plastique cylindrique neuve avec fermeture à vis, d'une capacité de 500g.

Bien que les exploitations visitées aient toute une salle d'extraction et de conditionnement de miel, quelques unes d'entre elles souffraient d'un défaut qu'il faudra corriger : des murs et sols non lisses difficiles à nettoyer.

Concernant l'étiquetage des miels dont le rôle est d'informer le consommateur, nous observons le plus souvent un non respect de la Norme Européenne 2001/110/EC, directive qui devrait être appliquée comme en métropole (photo 13-14).

La commercialisation se fait généralement en directe et les prix de vente aux consommateurs varient de 1200 F.CFP à 1600 F.CFP/ litre ou Kg (de 10 € à 13,5 €)

L'achat de bouteilles neuves en Australie comme le fait un des apiculteurs rencontré devrait se généraliser.

Quelques apiculteurs isolés travaillent le miel de façon à faire d'autres présentations, comme du miel crémeux ou du miel en section. Nous n'avons pas rencontré de dérivés du miel comme l'hydromel, le vinaigre de miel, des crèmes cosmétiques... sur les étales de Nouvelle-Calédonie.

##### **Reines :**

La demande en reines sélectionnées est importante chez les apiculteurs du territoire. Ce marché est loin d'être satisfait et le prix reste élevé : 3000 FCFP/reine (25 €/reine). Au-delà d'une production pour la demande locale, le marché international manque de reines suite aux problèmes de mortalité dus au varroa et aux pesticides. Par conséquent, la Nouvelle Calédonie peut jouer un rôle important dans les années à venir en produisant des reines sélectionnées en décalage avec l'hémisphère Nord permettant de fournir juste à la bonne période, c'est-à-dire au printemps, les apiculteurs Européens.

### **Essaims :**

Il y a une très forte demande d'essaim sur le territoire. Trop peu d'apiculteurs exploitent cette possibilité de revenu de l'apiculture, en complément du miel. Le prix en est assez élevé, de 15 000 FCFP environ (125 €). Il est souhaitable que cette filière spécialisée de l'apiculture se mette en place pour satisfaire le marché local, et éviter ainsi l'importation de reines ou d'essaims qui risqueraient d'introduire des maladies et de parasites de l'abeille. Ce paramètre est non négligeable.

### **Cire:**

Certains apiculteurs vendent de la cire gaufrée à leurs collègues. Soulignons qu'il y a là aussi beaucoup de demandes. Une bonne partie de ce marché est satisfaite par de la cire venant de métropole. Cette cire est d'une qualité bien inférieure à la cire locale. En effet, la cire d'importation renferme des résidus de traitements acaricides qu'elle accumule depuis 1982 pour l'Europe de l'ouest. Dans certains cas, cela entraîne la mortalité des larves et des nymphes qui se développent dans ces cires ou qui se nourrissent du pollen stocké dans ces cellules dont la cire est contaminée (pain d'abeilles) Orantes et al. (2009).

Chauzat et Faucon (2007) ont trouvé dans les cires gaufrées françaises des résidus d'amitraz organophosphorés, clorfenvinfos et coumaphos, ainsi que des Pyréthriinoïdes, Tau-fluvalinate

Jonhson a récemment démontré (2009) que l'association d'organophosphorés, comme le coumaphos et du Tau-fluvalinate, est toxique pour les abeilles avec l'effet de synergie des deux produits.

Cette situation est identique pour tous les pays où le varroa est présent comme on peut le voir sur le tableau N° 7.

Tableau N° 7 : Résultats des % de cires analysés avec des résidus d'acaricides dans les pays où l'étude a été réalisée :

<i>Pays</i>	<i>Coumaphos</i>	<i>Clorfenvinfos</i>	<i>Tau luvalinate</i>	<i>Bromopropilate</i>	<i>Références</i>
Allemagne et Suisse	61,0%		37,2%	54,9%	Bogdanov (2006)
Espagne	9,3%	88,5%-100%	26,5% - 96,8%	87,9%	Orantes Bermejo (2008) Orantes et cols. (2009) Bernal et cols. (2009)
Etats Unies	100%		100%		Frazier et cols. (2008) VanEngelsdorp et cols. (2009b)
France	52,2%		61,7%		Chauzat et Faucon (2007)
Italie	90,9%	51,5%			Persano Oddo et cols. (2003)

### **Autres: pollen, gelée-royale, pollinisation**

Il y aurait un marché local pour le pollen frais, sec ou mélangé avec du miel pour stabiliser sa conservation. Le marché existe également pour la gelée royale, les reines et la pollinisation mais n'est pas satisfait. La Nouvelle Calédonie produit des cucurbitacées comme les squashes, des litchis... qui verraient leur production augmenter en qualité et quantité si les producteurs pratiquaient plus la pollinisation dirigée. D'un point de vue purement financier, soulignons que les études internationales mentionnent toutes que l'abeille est de 25 à 30 fois plus rentable par la pollinisation que par son apport direct en miel.

### **7.5 Analyses polliniques et dénomination des miels.**

La classification d'un miel dans telle ou telle catégorie se fait suivant des paramètres bien déterminés correspondant à des standards précis définis pour les miels. Certains de ces paramètres sont physico-chimiques : couleur (par comparaison colorimétrique),

conductibilité électrique..., d'autres sont botaniques: présence de certains pollens en déterminant les % ; et certains sensoriels : couleur, arômes, goût.

En Nouvelle Calédonie , il existe sur le marché des miels des dénominations différentes comme le niaouli, forêt, mangrove, litchi... qui sont toutes basées sur l'appréciation de l'apiculteur qui les ont récolté.

Dans le travail de Clément (2002) furent comparés différents échantillons et leurs possibles dénominations. La conclusion du travail fut que certaines dénominations sont confirmées par les résultats de l'analyse pollinique. La dénomination du miel est bien définie par les pollens présents.

Les échantillons recueillis au cours de la mission furent évalués sensoriellement. Nous avons pu apprécier des miels aux caractéristiques qui pourraient être mises en valeur et mieux déterminés grâce à des analyses appropriées.

Les parfums sont bien définis et typés comme les miels de niaouli, clairs d'arôme et au goût suave, généralement doux et délicats. Les miels de mangroves ont un goût nettement plus acide, identiques aux miels récoltés sur les plantes de la famille des labiés, avec des composants très nets et des notes piquantes en bouche.

Les miels de forêt, plus foncés, de goût légèrement salé comparables aux miels de la famille des euphorbiacées, avec des composants de goût piquant en fin de dégustation.

On peut en conclure qu'il y a différents miels mono-floraux typés pouvant offrir une gamme très large pour satisfaire le marché. C'est le même cas de figure qu'à Tenerife aux îles Canaries en Espagne [www.casadelamiel.org](http://www.casadelamiel.org) où nous avons commencé à séparer les miels en trois types suivant l'altitude de production : côte, montagne et forêt. Aujourd'hui, il y a 7 miels mono-floraux très précisément différenciés et tout un travail effectué pour les maintenir sur le marché. Gómez-Pablos (2002).

Malheureusement, il n'y a pas encore ce genre de travail en cours en Nouvelle Calédonie sur la différenciation des miels, seulement une appréciation empirique de l'apiculteur qui les produit. Une classification indépendante serait souhaitable, en vue de la défense du consommateur, et pour garantir une continuité sur le marché de ces miels typés.

Il existe une base de travail avec l'herbier mellifère du CPA. A partir de ces exemplaires de fleurs, nous pouvons récolter du pollen pour constituer une pallinothèque de référence. Cette collection de préparations microscopiques, en parallèle d'un travail de dégustation sensoriel approprié, plus quelques paramètres physico-chimiques précis comme la couleur et la conductibilité électrique, permettrait de définir clairement les différents miels de production courante en Nouvelle Calédonie et d'en faire la promotion comme sur le site décrit [www.casadelamiel.org](http://www.casadelamiel.org) , Gómez-Pablos (2002), et Gómez Pajuelo (2004).

## **7.6 L'abeille comme bio-indicateur.**

La production de nickel est la principale exportation de Nouvelle Calédonie.

Les mines qui produisent ce minerai entraînent une pollution par des poussières qui recouvrent la végétation dont on ne connaît pas l'impact sur l'apiculture.

Afin d'essayer d'évaluer ces conséquences, une rencontre a été organisée avec les entomologistes C. Mille de l'IAC et H. Jourdan de l'IRD, avec qui nous avons discuté de ce problème. Les conclusions de cette réunion fut qu'aujourd'hui il n'y a pas d'information qui permette d'évaluer cet impact.

La réalisation d'une série de travaux permettant une meilleure connaissance de ce problème ut proposé. Il est nécessaire de connaître le niveau de nickel que l'on considère « normal » dans le corps de l'abeille et de comparer avec le taux trouvé dans les abeilles des ruches situées près des mines.

Parallèlement, nous pouvons appliquer le test « INRA » pour l'impact des pesticides sur le couvain d'abeilles. Ce test se fait en laboratoire, sur du couvain d'abeilles alimenté in vitro, avec différentes doses de nickel incorporées dans l'alimentation afin de tenter de définir le niveau de tolérance à ce métal.

De plus, le suivi de colonies situées en zones minières sur une longue période peut apporter des informations sur les effets des doses sublétales.

### **7.7 Positionnement du CPA dans l'apiculture de Nouvelle Calédonie.**

Le CPA développe toute une série d'activités de formations en apiculture par lesquelles la plupart des apiculteurs rencontrés au cours des visites sont passés. La grande majorité de ces apiculteurs sont enchantés de la formation dispensée

Mais ces apiculteurs ont aujourd'hui évolué et souhaitent une formation complémentaire, d'un niveau supérieur et plus pratique qui, actuellement, n'est pas encore dispensé par le CPA.

Plus concrètement, la demande est très forte pour tout ce qui concerne l'élevage des reines, la sélection et la multiplication du cheptel comme solution au manque chronique d'essaims et de reines dont souffre la Nouvelle Calédonie. En plus de satisfaire la demande locale, le développement de l'élevage des reines permettrait une source de revenu complémentaire aux apiculteurs en exportant vers les pays voisins mais surtout vers l'Europe où les besoins sont énormes.

Il y a également une demande de formation en pathologie, alimentation-nourrissement, flore apicole, connaissance des miels, production de pollen et de gelée royale ainsi que sur les dérivés des produits de la ruche.

Il est indiscutable que le CPA est la structure idéale pour répondre à ces besoins. Ce centre doit s'adapter pour satisfaire la demande des apiculteurs du territoire et pourquoi pas de la région géographique.

La mise en place de cette restructuration exige une formation adaptée pour chaque formateur du CPA. Cette formation peut se faire in situ, dans les propres installations du CPA, mais une partie de cette formation peut éventuellement se faire à l'extérieur. Dans cet esprit, nous pensons que l'apiculture de Nouvelle Calédonie doit se rapprocher plus

de ses voisins comme la Nouvelle-Zélande et l'Australie où l'apiculture est très avancée, confrontée au même climat et beaucoup plus proche que la métropole.

De plus il serait bon d'équiper le CPA de Boghen des moyens nécessaires pour réaliser: bibliothèque apicole, laboratoire de pathologie, laboratoire de miel, laboratoire pratique pour les élèves...Les trois laboratoires peuvent partager le même espace ou peuvent être divisés avec une partie pour l'accueil des élèves et une autre pour les formateurs du CPA.

Un autre aspect qu'il ne faut pas oublier est le développement des essais et expériences sur le terrain propre au CPA, à mener en parallèle avec les formations. Ces recherches doivent être faites sur les propres ruches du CPA, par les formateurs, mais aussi avec des apiculteurs collaborateurs choisis pour leur rigueur, leur méticulosité, leur capacité d'observation et leur souhait de partager leurs connaissances. Il est indispensable de compter sur des résultats propres aux conditions environnementales de la Nouvelle Calédonie et de ses différentes zones climatiques pour transférer les connaissances aux formateurs.

## **8. Conclusions et recommandations des actions à entreprendre.**

### **8.1.- Diversité génétique.**

**8.1.1.-** Mise en place un texte de loi interdisant l'introduction de matériel génétique en Nouvelle-Calédonie, et particulièrement entre les îles. (Voir l'exemple de l'île de La Palma aux Canaries). <http://www.beekeeping.com/articles/fr/canaries.htm>

Il est nécessaire de préserver l'écotype de Lifou d'une « contamination » avec l'abeille jaune *Apis mellifera ligustica* (photo 1 et 4). Cet écotpe a très clairement un débouché important en Europe où les abeilles noires sont très appréciées. Le peu d'introgression génétique observée actuellement va disparaître progressivement si toutefois les apports d'abeilles jaunes cessent. L'élimination des abeilles croisées peut être accélérée en appliquant des méthodes d'élevage de reines et de mâles à partir des colonies identifiées comme pures par les analyses ADN.m.

**8.1.2.-** Développement de l'élevage des reines pour satisfaire le marché local afin d'éviter les importations.

Ces importations de reines et dans une moindre mesure celles de matériel d'occasion représentent les principaux risques d'introduction d'*Aethina tumida* et de l'acarien *Varroa* en Nouvelle Calédonie . Des maladies comme la loque américaine et la nosérose (*Nosema apis*, *N. ceranae*) sont absentes de Lifou. L'introduction peut se faire également par les introductions de reines ou le déplacement de matériel venant de la grande terre ou des îles. Aucun échange de matériel génétique ne devrait être fait entre les îles.

### **8.1.3.- Etude du comportement des abeilles Calédoniennes dans les conditions Européennes.**

La vente de reines produites en Nouvelle Calédonie est un marché évident pour le futur à destination de l'Europe, l'Australie ou la Nouvelle Zélande. Mais avant, il est important de confirmer les bonnes caractéristiques des abeilles comme : un bon comportement hygiénique, bonnes productrices de miel, prolifiques, douces...et de fixer ces caractères. Ensuite, d'effectuer des tests de comportement dans les conditions climatiques Européennes.

Une fois ce travail réalisé, il est indispensable de publier les résultats dans les revues apicoles Européennes comme l'Allemagne grand client potentiel. En parallèle, il est important de mettre en place un plan de marketing correspondant.

**8.1.4.- Etude génétique :** en plus des travaux de comportement, il est nécessaire de faire une étude génétique de la population des abeilles de Nouvelle-Calédonie par des analyses ADN.m et ses satellites. Cela permettra d'établir précisément les lignées génétiquement travailleuses les plus intéressantes, et de vérifier la pureté de la race pour ne pas reproduire des croisements qui faussent les données par leurs effets d'hétérosis. Dans ce but, nous avons 28 échantillons en cours d'analyse par le Dr. Pilar de La Rúa, au département de génétique de la Faculté Vétérinaire de Murcia en Espagne (photo 19). La mise en place d'un programme de récupération de l'abeille écotype de Lifou semble indispensable. Ce travail fut réalisé sur l'île de La Palma aux Canaries de 2001 à aujourd'hui. La situation était identique à celle rencontrée sur l'île de Lifou : <http://www.beekeeping.com/articles/fr/canaries.htm>

**8.1.5.-** Pour la fabrication des ruches, il serait bien de mettre en valeur le bois de Nouvelle Calédonie, le « pinus local ». Concernant les kits de matériel, plusieurs apiculteurs qui en ont bénéficié auraient souhaité un délai moins long entre la demande et l'obtention du matériel. Un suivi de ce matériel semble nécessaire afin de vérifier sa bonne utilisation.

## **8.2.- Pathologie.**

**8.2.1.-** Mise en place d'un texte de loi interdisant l'introduction de matériel biologique et matériel apicole d'occasion en Nouvelle-Calédonie et particulièrement entre les îles (Voir l'exemple de l'île de La Palma aux Canaries).<http://www.beekeeping.com/articles/fr/canaries.htm>

Comme ce fut expliqué dans les recommandations 1.1 et 1.2, il est nécessaire de préserver la situation paradisiaque de l'île de Lifou. Aussi bien d'un point de vue génétique que du point de vue sanitaire, on a la possibilité de prendre des mesures légales. Cela permettra de faire des contrôles et de l'information adaptée à cette situation particulière. Une campagne d'information auprès de la douane dans les ports et aéroports, par des panneaux explicatifs, semble indispensable.

**8.2.2.-** Jusqu'à maintenant et avec une bonne part de chance, l'apiculture de Nouvelle Calédonie est indemne du pire problème sanitaire que connaît l'apiculture mondiale, l'**acarien varroa**. Vu le rythme de développement de l'apiculture et les échanges qui se

multiplient, le risque d'introduction est de plus en plus important. Ce fut le cas dans toutes les parties du monde dont la Nouvelle-Zélande voisine.

Ce fait, malheureusement, se produira de manière inéluctable, mais cela doit arriver le plus tard possible. C'est pourquoi il faut tenir compte des recommandations décrites en 2.1. De plus, les apiculteurs et le public en général doivent bien prendre conscience de ce problème. Pour cela, et pour définir l'attitude à avoir quand le varroa arrivera, il est indispensable d'élaborer un **Protocole de Crise** décrivant parfaitement les mesures à prendre. Les différents organismes impliqués devront faire passer l'information aussi bien auprès des possesseurs de ruches comme des médias. Les apiculteurs devront apprendre à faire rapidement les diagnostics et les traitements. Encore une fois, le CPA pourra jouer un rôle crucial. Tout ceci devra être réalisé rapidement afin de minimiser l'impact du varroa sur l'apiculture de Nouvelle Calédonie.

Il ne faut pas oublier que le varroa, dans les premières années après son apparition, et cela dans toutes les régions du monde, entraîne des pertes importantes de colonies (jusqu'à 50% parfois). Cela entraîne une baisse notable de la production de miel jusqu'à temps que les apiculteurs s'adaptent et apprennent à le contrôler. Ensuite, un traitement permanent est nécessaire pour maintenir en vie le cheptel apicole, et les apiculteurs doivent apprendre à vivre avec.

C'est pourquoi, dans le même ordre d'idée, le rôle du CPA comme centre d'informations et de diffusion des méthodes de traitement du varroa est vital.

**8.2.3.-** Mise en place d'un laboratoire de pathologie (et nutrition) apicole au CPA, pouvant faire des diagnostics rapides et sûrs. Le responsable de ce laboratoire pouvant également apporter les conseils aux apiculteurs sur les actions à entreprendre en cas de maladies. Le personnel prévu pour ce laboratoire, dans un premier temps, devra tenir compte du fait que ces locaux seront utilisés également pour la formation, avec les élèves du CPA. L'équipement devra être proche de ce qui est décrit dans le tableau N°8. Afin de faciliter les cours de formation, il serait souhaitable d'avoir le maximum de microscopes et binoculaires, environ un appareil pour 4 à 6 élèves, de façon à ce que le travail des élèves se fasse en même temps. Ce type de matériel de formation peut être de qualité inférieure à celui utilisé par la personne du CPA spécialisée en pathologie.

Tableau n° 8.-Liste de matériel pour un laboratoire basique sur les maladies des abeilles.

A.-	<p>Pour les maladies des abeilles (NOSEMA):</p> <p>Microscope monoculaire/biloculaire ou triloculaire.</p> <p>Tube d'inclinaison 45° y 360° rotation.</p> <p>Objectifs achromatiques, 4x, 10x, S 40x y S100x ; oculaire grand angle 10x.</p> <p>Condensateur ABBE, lampe 20 w a 220 v.</p> <p>Platine mécanique 120x120 mm.</p> <p>+ 1 oculaire micrométrique de rayon pour mesurer les spores...</p> <p>Le triloculaire est l'option recommandée si est prévu l'ajout d'une vidéo digitale connectée à l'ordinateur pour capturer et conserver les images des préparations microscopiques et l'option de facilité pour prendre directement des photos digitales.</p>
B.-	<p>Pour la dissection des abeilles et l'observation du couvain, cadres et détritrus de la ruche :</p> <p>Loupe binoculaire de 20-40 de grossissement avec éclairage supérieur et inférieur.</p>

C.-	<p>Matériel en verre et réactifs :</p> <p>1 brûleur bunsen en cartouche, type GAZ LAB BURNER, LABOGAZ (déjà mentionné en option dans le chapitre 5).</p> <p>1 trépied pour chauffage</p> <p>1 grille de diffusion</p> <p>2 récipients de 250 ml. en verre ou plastique</p> <p>4 récipients de 100 ml. en verre ou plastique</p> <p>24 récipients de 40 ml. en verre ou plastique</p> <p>1 entonnoir de 100 mm.</p> <p>1 éprouvette de 250 ml.</p> <p>5 boîtes 50 porte-objectifs 26x76 mm.</p> <p>5 boîtes 100 protégé-objectifs 22x22 mm.</p> <p>Boîtes de conditionnement pour conserver les préparations des maladies intéressantes, en polystyrène, type KARTELL LABWARE MICROSCOPI SLIDE BOX, suivant la prévision de stockage, 50 à 100 préparations.</p> <p>1 boîte de pipettes Pasteur jetables plastic de 3 ml.</p> <p>Un litre de glycérine</p> <p>500 g. gélatine.</p> <p>250 g. d'acide phénico</p> <p>100 g. fuchsine basique</p> <p>20 plaques de Pétri moyennes.</p> <p>1 rouleau de PARAFILM</p> <p>12 aiguilles de dissection (ou plus, 2 par élève plus 30% de remplacement)</p> <p>12 scalpels ((ou plus, 2 par élève plus 30% de remplacement).</p> <p>12 pinces courbes à pointe fine largeur de 140 mm (au moins, 2 par élève plus 30% de remplacement)</p> <p>1 rame de papier filtre</p> <p>6 mortiers de porcelaine ou de verre de 100 mm de diamètre + 2 pilons de mortier correspondants (au moins un par groupe de travaux pratiques + 2 pour le travail normal de laboratoire, + 30 % de remplacement)</p> <p>100 g. de bleu de méthylène pour microscope.</p> <p>12 bistouris ou lames de rasoir pour disséquer les abeilles et couvain ( ou plus , calculer 1 par élève qui pratique plus 30% de remplacement)</p>
D	<p>Pour l'observation sur le terrain et dissection rapide des abeilles :</p> <p>12 loupes ou compte fil d'un grossissement de 10 (un par élève plus 30% de remplacement)</p>

Une personne du CPA devra acquérir la formation nécessaire pour que ce laboratoire de pathologie fonctionne correctement. Cette même personne devra réaliser les formations de pathologie que souhaitent les apiculteurs de Nouvelle Calédonie ainsi que les essais sur le terrain nécessaires pour le transfert de technologies sanitaires de la

filière. Ce technicien fera partie intégrante du protocole de crise pour le varroa, aussi bien pour son élaboration que son application.

Une bibliothèque spécialisée en pathologie des abeilles est incontournable pour développer et maintenir cette discipline au CPA.

Pour réaliser des images macro sur le terrain, un équipement photographique est nécessaire. Le même appareil avec une bonne optique s'utilise sur le microscope (directement sur l'oculaire avec un bon éclairage). Cela est indispensable pour réaliser les propres images du CPA utilisés ensuite pour la formation.

### **8.3.- Diversification des produits.**

#### **8.3.1.- Mise en place d'un contrôle de la cire d'importation.**

Il existe suffisamment de gaufriers à cire en Nouvelle Calédonie pour satisfaire les besoins des apiculteurs. De plus, cette cire gaufrée de meilleure qualité sera toujours moins chère que la cire d'importation. Rappelons que la cire de métropole est de qualité inférieure à cause du problème de résidus chimiques comme mentionné précédemment. Rien ne justifie de favoriser ou de maintenir les importations de cire de la métropole. Il est toujours difficile de mettre en place des barrières d'importation, mais il serait bien d'appliquer un mécanisme de contrôle sanitaire ou de qualité qui rendrait difficile à la cire ne correspondant pas aux critères de qualité d'entrer sur le marché de Nouvelle Calédonie.

#### **8.3.2.- Mise en place d'un label de qualité miel de Nouvelle-Calédonie.**

Actuellement, plus de 90% du miel produit en Nouvelle Calédonie se vend au consommateur correctement conditionné (mis à part l'étiquetage) comme miel d'origine N.C. à un prix intéressant. Afin de protéger cette situation, il est important de créer les mécanismes d'identification des miels de Nouvelle Calédonie garantissant au consommateur cette origine. A cet effet, il est nécessaire de réaliser des études sur la méliiso-palynologie de ces miels. Etant donné le % élevé de fleurs endémiques à la Nouvelle Calédonie il devrait être facile d'établir des marqueurs polliniques des fleurs locales ou des associations de pollen qui permettent de créer des paramètres d'identification des miel de Nouvelle Calédonie et de différencier les miels récoltés dans les différentes les zones florales du territoire.

Les études polliniques comme on l'a déjà vu, son complémentaires à des études physico-chimiques et sensorielles. Pour cela, il faut mettre en place un laboratoire des miels en Nouvelle Calédonie. Etant donné que le CPA devra ouvrir une nouvelle formation pour le contrôle de qualité des miels pour les apiculteurs de Nouvelle Calédonie il serait recommandable que ce laboratoire se crée au CPA. Pour le bon fonctionnement de ce laboratoire, il est nécessaire de désigner une personne qui a été formée sur cet équipement et qui devra réaliser les travaux nécessaires pour atteindre cet objectif. Elle devra également assumer la formation sur les miels au CPA et devenir le responsable de la palinothèque de référence qui sera également conservée au CPA.

L'équipement en matériel de ce laboratoire doit être pensé en fonction des élèves qui l'utiliseront pour les travaux pratiques. La première phase devra comporter l'équipement décrit dans le tableau N°9. Soulignons que les appareils 3, 4, 10 et une partie du 9 coïncident avec le matériel décrit pour la pathologie dans les paragraphes A, B, C et D. Au cas où se crée les deux lignes de travail il n'est pas nécessaire de doubler le matériel.

Tableau n° 9.- Liste du matériel pour le laboratoire basique des miels.

1.-	<p>Pour mesurer la conductibilité (bon paramètre pour identifier précisément les miels de forêt)                  Conductimètre de poche, catégorie de 10 à 1.990 micros Siemens, type DIST 3 HANNA                  Ou bien type HANNA HI 993310 (ce dernier est le meilleur, mais plus chère).</p> <p>+1 bouteille de 250 ml. de modèle de conductibilité de 1.413 micros Siemens/cm pour calibrer quand c'est nécessaire.</p>
2.-	<p>Pour les analyses polliniques (origine botanique):                  Centrifugeuse angulaire pour 6 ou 8 tubes de 15 ml. Tête angulaire, pour travailler à 3.000 r.p.m., avec temporisateur.</p>
3.-	<p>Pour les analyses polliniques (origine botanique):                  Microscope monoculaire/binoculaire ou triloculaire.                  Tube d'inclinaison à 45° et 360° de rotation.                  Objectifs achromatiques, 4x, 10x, S 40x y S100x ; oculaire grand angle 10x.                  Condensateur ABBE, lampe 20 w à 220 v.                  Platine mécanique 120x120 mm.</p> <p>+ 1 oculaire micrométrique de rayon pour pouvoir mesurer les spores, et grains de pollen...</p> <p>Le triloculaire est l'option recommandée si est prévu l'ajout d'une vidéo digitale connectée à l'ordinateur pour capturer et conserver les images des préparations microscopiques et l'option de facilité pour prendre directement des photos digitales.</p>
4.-	<p>Pour les préparations de pollens:                  Loupe binoculaire de 20-40 de grossissement avec éclairage supérieur et inférieur.</p>

5.-	<p>Pour les pesées de précisions:</p> <p>Balance de précision ou de laboratoire. (disponible sur le marché de 660 g à plusieurs Kg, prix entre 200 et 300 €), précision de 10 mg.</p> <p>Possibilité de remplacer par une balance portable type TANITA, uniquement en cas de petites pesées, ce qui est suffisant pour préparer des réactifs comme la violette, gentiane pour la melisopalinologie.</p>
6.-	<p>Pour chauffer les solutions de miels, polliniques....</p> <p>Bains marie pour eau, 12 l. jusqu'à 110° C, avec protégée résistance.</p> <p>Possibilité de remplacer par une bouilloire électrique et un feu de cuisine ou un brûleur bunsen avec cartouche type GAZ LAB BURNER, LABOGAZ</p>
7.-	<p>Pour la couleur des miels :</p> <p>Colorimètre Hanna 221 avec 1 boîte de bacs de plastique de rechange.</p>
8.-	<p>Pour l'humidité des miels :</p> <p>Refractomètre de poche pour analyser de 12 a 30 % d'humidité, avec une correction de température, type ATAGO HHR-2N; ou sans correction de température, catégorie 58 a 90 ° Brix, type ATAGO N-3E, ce dernier est plus lumineux et moins cher mais moins précis.</p>

9.- Matériel en verre et réactif :

3 jeux de tubes pour centrifugeuse (x6 ou x8) de 15 ml. en plastique (moins chers) mais difficiles à nettoyer

2 supports pour les tubes de centrifugeuses de 15 ml.

Cuillère à café inox pour mélanger.

1 réveil de laboratoire avec 2 temporisateurs, type Oregon Scientific Dual Quarz Timer TR 118

2 écouvillons pour les tubes de centrifugeuses de 15 ml, diamètre suivant la dimension des tubes entre (16 et 17 mm).

1 briquet bunsen avec cartouches, type GAZ LAB BURNER, LABOGAZ (déjà mentionné comme option dans le chapitre 5)

1 trépied pour chauffer

1 grille de diffusion

2 récipients de 250 ml. en verre ou plastique

4 récipients 100 ml. de verre ou plastique

24 récipients 40 ml. de verre ou plastique

1 entonnoir 100 mm.

1 éprouvette de 250 ml.

5 boîtes de 50 porte-objectifs 26x76 mm.

5 boîtes de 100 protège-objectifs 22x22 mm.

Boîtes plastiques type KARTELL LABWARE MICROSCOPI SLIDE BOX, de rangement pour conserver les préparations de pollens et miels de 25, 50 ou 100 préparations.

1 boîte de pipettes Pasteur plastiques jetable 3 ml.

Un litre de glycérine

500 g. gélatine.

250 g. acide phénique

100 g. fuchsine basique

20 plaques de pétri moyennes

1 rouleau de PARAFILM

12 aiguilles avec poignées pour dissection (1 par élève plus 30% de remplacement).

12 lancettes (1 par élève plus 30% de remplacement).

12 pinces courbes pointes fines largeur total 140mm (1 par élève plus 30% de remplacement).

12 lames de bistouri ou de rasoirs pour disséquer abeilles, couvain... (1 par élève plus 30% de remplacement).

1 rame de papier filtre.

2 mortiers de porcelaine ou de verre de 100 mm de diamètre + 2 poignées de mortier correspondantes.

100 g. de bleu de méthylène pour microscopes.

12 lames de bistouri ou de rasoirs pour disséquer abeilles et fleurs.

10	Pour les observations sur le terrain ou dissections rapides des abeilles : 12 loupes ou compte-fil d'un grossissement de 10 (un par élève plus 30% pour remplacement)
----	--

Une collection bibliographique spécialisée en miels est nécessaire pour développer ce thème au CPA.

**8.3.3.-** Etude sur les normes d'étiquetage : il est nécessaire d'établir une norme d'étiquetage du miel apportant les informations nécessaires au consommateur.

**8.3.4.-** Autres produits apicoles : le marché des produits dérivés du miel et des produits apicoles autres que le miel est très peu développé en Nouvelle Calédonie. Le CPA pourrait organiser une formation sur les cosmétiques à base de produits apicoles. Il pourrait également faire plus de formation sur la production de pollen, de la gelée royale, de la propolis et leur commercialisation.

Une discipline productive qui pourrait être très intéressante est la pollinisation dirigée des cultures de cucurbitacées. Par exemple, un test en plein champs organisé et suivi par le CPA pourrait apporter la démonstration d'un meilleur rendement et d'une récolte de meilleure qualité. Cela pourrait ouvrir un marché pour la pollinisation dirigée et améliorer l'image de l'abeille en Nouvelle Calédonie.

#### **8.4.- Analyses polliniques et différenciation des miels.**

**4.1.-** Ce thème a déjà été développé dans la proposition 3.2,

Pour compléter l'analyse des miels, il serait recommandable d'équiper le laboratoire de spectrophométrie, ce qui permettrait une analyse des paramètres de fraîcheur du miel, initialement HMF, ainsi qu'une analyse des monosaccharides, glucose et fructose, moyennant l'utilisation du kit enzymatique Roche 10139106035. Cet équipement apporterait aussi une option à l'analyse des contenus enzymatiques des miels, garantie de la valeur biologique.

L'utilisation de ce matériel exigera de plus une balance analytique,  $\pm 0.001$  g. micropipettes... et une bonne maîtrise des techniques de laboratoires que les analyses exigent comme en 3.2. Pour cela, si aucune personne n'est disponible pour ce travail, il est préférable d'envisager cet équipement pour une seconde phase et, en attendant de sous-traiter avec un laboratoire extérieur à la Nouvelle Calédonie. Où qu'en soit les possibilités d'analyses au CPA dans un premier temps, le minimum sera de faire les analyses HMF des miels du marché de Nouvelle Calédonie.

La mise en marche de ce laboratoire et la formation de la personne destinée à ce travail, permettront de développer une série de travaux et de constituer la collection de tous les miels de Nouvelle Calédonie, et de plus, d'apporter une garantie au consommateur.

## **8.5.- L'abeille comme bio indicateur.**

**5.1.-** Le thème de l'abeille en Nouvelle Calédonie a deux points de vue totalement différents : d'un côté c'est un organisme invasif de l'environnement de Nouvelle Calédonie, introduit par les colonisateurs dans leurs intérêts afin d'exploiter au maximum les ressources. D'autres voix plus alarmantes se lèvent pour défendre les pollinisateurs sauvages autochtones, qui pourraient être en compétition déloyale avec l'abeille introduite. Dans certaines zones, cela pourrait mettre en danger des plantes natives qui nécessitent certains insectes bien précis pour leur pollinisation. Dans ce sens, il serait bien d'initier un travail d'évaluation de l'impact de l'apiculture en concurrence avec les insectes pollinisateurs autochtones.

**5.2.-** D'autre part, il est nécessaire de faire une évaluation de l'impact des mines de nickel. Comme nous l'avons déjà vu précédemment, il faut démarrer un travail afin de connaître le niveau de nickel considéré « normal » dans l'organisme de l'abeille, et le comparé avec les colonies situées à proximité des mines.

En parallèle, il faut appliquer le test INRA d'impacte des pesticides sur le couvain d'abeilles, et en laboratoire sur du couvain alimenté in Vitro avec différentes doses de nickel incorporé à l'alimentation artificielle, pour essayer de déterminer le niveau de tolérance à ce métal.

De plus, le suivi des colonies situées en zones minières depuis longtemps peut apporter des informations sur les effets des doses sublétales.

**5.3. –** Il serait souhaitable d'effectuer un rapprochement avec l'apiculture Néo-zélandaise et Australienne. Une collaboration technique, l'accueil de stagiaires, des visites...permettraient un échange de compétences. De plus, l'approvisionnement en matériel apicole provenant des ces pays à l'apiculture bien développée semble beaucoup plus logique qu'un approvisionnement Européen.

## **8.6.- Positionnement du CPA dans l'apiculture de Nouvelle Calédonie.**

**8.6.1.- Formation des apiculteurs :** mise en place d'une formation de plusieurs modules à thème au CPA. Comme cela fut mentionné, les apiculteurs de Nouvelle Calédonie souhaitent, en plus de ce qui est déjà dispensé au CPA ainsi que par le rucher école de l' AA3P, une formation complémentaire sur des thèmes bien précis : nutrition et pathologie, flore apicole, sélection et élevage des reines, production des essaims, insémination artificielle, diversification ( pollen, propolis, gelée-royale...), dérivés ( parapharmacie, cosmétiques, apithérapie,), conduite du rucher, apiculture biologique, contrôle de qualité, commercialisation, valorisation de l'apiculture et de ses produits... Cette demande varie en fonction du niveau des apiculteurs, auto-consommateurs, pluriactifs ou professionnels. Tous souhaitent des cours plus pratiques et moins théoriques.

Le CPA pourrait entamer des formations en approfondissant plus ou moins les thèmes en fonction du niveau apicole. Trois niveaux pourraient alors être mis en place : auto-consommateurs, pluriactifs et professionnels.

A fin que ces actions de formation soient parfaitement programmées, il serait bien de les organiser en cycles de 3 ans de façon à ce que chaque année soit dispensés les cours débutants, et tous les 2 ans, en alternance, ce que l'on considère comme cours de perfectionnement. Ces formations prendront encore plus d'importance lorsque le varroa fera son entrée.

Enfin, le CPA doit informer plus sur le travail remarquable qu'il fait, et cela à travers un site internet expliquant son rôle mais également en informant sur les formations à venir.

Tableau N° 10 : Proposition de calendrier pour les nouvelles actions de formation :

Année 2010	Année 2011	Année 2012
Cours :	Cours :	Cours :
Initiation (identique à celle déjà réalisée par le CPA)	Initiation (identique à celle déjà réalisée par le CPA)	Initiation (identique à celle déjà réalisée par le CPA)
conduite du rucher (identique à celle déjà réalisée par le CPA)	Conduite du rucher (identique à celle déjà réalisée par le CPA)	Conduite du rucher (identique à celle déjà réalisée par le CPA)
Nutrition et pathologie	Nutrition et pathologie	Nutrition et pathologie
Élevage des reines, production des essaims	Élevage des reines, production des essaims	Élevage des reines, production des essaims
Génétique et sélection	Génétique et sélection	Génétique et sélection
Miel, contrôle de qualité et commercialisation	Miel, contrôle de qualité et commercialisation	Miel, contrôle de qualité et commercialisation
Flore apicole et pollinisation	Dérivés apicoles : parapharmacie, cosmétiques, apithérapie	Flore apicole et pollinisation
Diversification de la production : pollen, propolis, gelée-royale...	Apiculture biologique	Diversification de la production : pollen, propolis, gelée-royale...

La mise en place de ces formations pour les apiculteurs exige l'installation du laboratoire de travaux pratiques, ainsi que les fonds pour le fonctionnement.

Les cycles de formations considérés intéressants devront être programmés sur une période de deux jours pour les auto-consommateurs et pluriactifs, et 5 jours pour les professionnels et pluriactifs ayant un projet d'installation. Cette proposition d'organisation pourra être adaptée en fonction des résultats obtenus la première année.

**8.6.2.- Adaptation de la formation et des installations du CPA de Boghen aux nouveaux groupes de stagiaires (femmes et jeunes) :** Il faudra compter sur la grande participation des femmes dans les activités apicoles, et cela dans les trois groupes : auto-consommateurs, pluriactifs et professionnels. Notons qu'actuellement les programmes de formation comme les installations du CPA ne l'on pas prit en compte.

Les femmes et principalement les Mélanésiennes s'occupent actuellement du fonctionnement du foyer et des enfants en plus de tout le reste. C'est pourquoi il leur est difficile d'assister aux cours d'apiculture longues durées dispensés au CPA. De plus, les installations du CPA ne sont pas adaptées. Toutes ces circonstances font qu'il est difficile pour l'instant aux femmes Kanaks de bénéficier des formations du CPA. Sachant que la majorité des exploitations Kanaks sont d'autoconsommation et pluriactives, des sessions de 2 ou 3 jours maximum de formation pourront permettre aux femmes d'assister aux cours. Une autre alternative serait d'organiser des cours de formation en tribu sur la côte Est et les îles comme certains apiculteurs visités le souhaitent, c'est-à-dire de créer des antennes du CPA de Boghen.

Concernant toujours les petites structures apicoles pour l'autoconsommation, l'alternative qui consiste à développer les ruches Kenyanes est à prendre en compte. Quelques exemplaires de ce modèle de ruches économiques sont à mettre en place dans le rucher du CPA. en vue de leur vulgarisation et comparaison par rapport aux ruches à cadres. Il serait intéressant d'évaluer la possibilité de réaliser une standardisation de cette ruche, de manière à adopter les dimensions de la ruche Langstroth, et de laisser libre les dimensions du corps construit avec les matériaux locaux. Les dimensions de constructions doivent être prévues pour superposer des hausses à cadres standards Langstroth sur une partie de cette ruche horizontale qu'est la Kenyane. Cela permet une transition facile pour ceux qui veulent augmenter leur nombre de ruches dans le futur et évoluer vers des ruches à cadres standards. Cela permet également d'appliquer des techniques de développement comme l'élevage des reines. (Voir la fiche technique :

[http://www.beekeeping.com/rfa/articles/ruche\\_kenyane.htm](http://www.beekeeping.com/rfa/articles/ruche_kenyane.htm) )

**8.6.3.- Formation du personnel du CPA:** la mise en place de ces formations exige une mise à niveau des formateurs sur les thèmes correspondants. Notons que le CPA est composé déjà de formateurs compétents au moins pour les sujets suivants : conduite des ruches et production de miel, contrôle de qualité, commercialisation, autres produits apicoles, dérivés, ... Un des techniciens est spécialisé en flore apicole, pollinisation, production de pollen, et un autre est spécialisé en alimentation et santé de l'abeille. Eventuellement, une personne seule peut traiter ces deux sujets, ou bien les sujets peuvent être divisés en fonction des spécialistes choisis.

**8.6.4.- Formation des ASA au CPA :** élaboration d'un programme de formation des A.S.A. au CPA, et de son planning. Ce programme est en cours de réalisation et a fait l'objet de débats au cours des différentes réunions avec les responsables aussi bien des ASA que du CPA. Il ne faudra pas oublier un volet sur la sélection et l'élevage des reines résistantes aux maladies.

**8.6.5.- Profil du directeur de centre :** en vue du travail à réaliser et la situation rencontrée, le profil du futur directeur du CPA doit être le suivant. Nous devons

différencier les qualités humaines (qui ne changent presque pas) des compétences apicoles (qui peuvent toujours s'acquérir).

Qualités humaines: personne entreprenante et autonome, avec la capacité de s'intégrer et de gérer une équipe, de négocier, altruiste et humaine (soutien envers les autres), personnalité de leader.

Connaissances (qui peuvent aussi s'acquérir): formation agricole ou agroalimentaire, anglais, informatique, connaissance du secteur apicole de Nouvelle-Calédonie et de la zone géographique, de ses cultures et traditions. Connaissances apicoles si possible : botanique, élevage des reines, sélection et multiplication des colonies, maladies, conduite des ruches, matériel apicole, produits de la ruche, qualité, dérivés et transformation. En fait, le directeur ne devra pas se limiter au travail de direction, mais faire partie intégrante de l'équipe.

### 9. Références bibliographiques.

- Bogdanov, S. (2006). "Contaminants of bee products". *Apidologie*, 37: 1-18.
- Bonnafous.D.(2008), l'apiculture en Nouvelle-Calédonie. *Revue abeilles et fleurs*.
- Bernal Yagüe, J.L. (2009). "Agro toxiques dans les produits apicoles et sa relation avec le dépeuplement des ruches". III Journées de transfère technologique en apiculture, Ministère de l'Agriculture y R. M., España.  
[http://www.mapa.es/app/Miel/documentos/API06\\_001.pdf](http://www.mapa.es/app/Miel/documentos/API06_001.pdf)
- Clément, M.C. (2002). «Melissopalynologie en Nouvelle-Calédonie, importance des spectres polliniques dans la typification des miels». Mémoire. Laboratoire de Biologie et Evolution des Plantes vasculaires et Laboratoire d'Etudes el de Recherches sur les Petits Ruminants et les Abeilles. 77 pp
- Chauzat y Faucon (2007). "Pesticide residues in beeswax samples collected from honey bee colonies, *Apis mellifera* L., in France". *Pest Management Science* 63:1100-1106
- EC (2001). Norme Européenne du Miel, Directive 2001/110/EC.
- Fert, G. (2008). "L'élevage des reines, production de gelée royale". Rustica Editions. 128 pp. [www.apiculture.com/fert/](http://www.apiculture.com/fert/)
- Fert, G. (2002) Conservation du patrimoine génétique sur l'île de La Palma, aux Canaries.<http://www.beekeeping.com/articles/fr/canaries.htm>
- Fert, G. (2009) La ruche Kenyane, *Revue Abeilles et Fleurs* N° 711  
[http://www.beekeeping.com/rfa/articles/ruche\\_kenyane.htm](http://www.beekeeping.com/rfa/articles/ruche_kenyane.htm)
- Frazier, M., Mullin, C., Frazier, J. et Ashcraft, S. (2008). "What have pesticides got to do with it?". *American bee Journal*, 148: 521-523.
- Gómez-Pablos, C. (2002). « Cocinando con Mieles de Tenerife ». Cabildo Insular de Tenerife. 160 pp.

- Gómez Pajuelo, A. (2004). "Mieles de España y Portugal. Conocimiento y cata". Montagud Editores. 151 pp.
- Jonhson (2009). "When varroacides interact". <http://www.beecdcap.uga.edu/documents/CAPArticle2.html>
- Lamaignere, H. (2001). "L'Apiculture en Nouvelle-Calédonie". Thèse, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, Université Paul-Sabatier. 108 pp
- Larroque, G et Ratia, G. (2003). « Audit du Rucher Calédonien ».- Direction des Affaires Vétérinaires, Alimentaires et Rurales, Nouméa. 90 pp.
- Orantes Bermejo, Fco. José (2008). « Dépeuplement des ruches en Espagne. La contamination en cause ». XIII Journées Techniques de l' Apiculture (Lanjarón, Granada, Espagne). Disponible sur [www.apinevada.com](http://www.apinevada.com) .
- Orantes Bermejo, FJ., Gomez Pajuelo, A., Mejías, M y Torres, C. (2009). "Pesticide residues in beeswax and breed pollen samples collected from honey bee colonies, *Apis mellifera* L. in Spain. The role of bee losses". (en prensa).
- Persano Odo, L., Pulcini, P., Morgia, C., Marinelli, E., Allegrini, F., De Pace, F., and Ricci, L. (2003). « Acaricide residues in wax: A research in Central Italy ». Proceedings of XXXVIII Congress Apimondia.
- Service de l'Eau et des statistiques et Études Rurales, Direction des Affaires Vétérinaires. (2009). "L'Apiculture en Nouvelle-Calédonie. Résultats de l'enquête 2008". 31 pp.
- Van Engelsdorp, D., Evans, JD., Saegerman, C., Mullin, C., Haubruge, E., Kim Nguyen, B., Frazier, M., Frazier, J., Cox-Foster, D., Chen, Y., Underwood, R., Tapy, DR., Pettis, J.S (2009). Colony Collapse Disorder: A Descriptive Study. Plos ONE 4(8):e6481.

## 10. ANNEXES : photos





Photos 1-2-3 et 4 : Abeilles noires de Lifou (*apis mellifera mellifera*)



Photo 5 : deux mâles d'une même colonie démontrant le niveau de croisement



Photo 6 : abeilles de la grande terre issues de croisements



Photo 7 : abeilles d'Ouvéa (*apis mellifera lingustica*)



Photo 8 : cadre de couvain disséminé issu d'une colonie carencée



Photo 9 : cadre normal de couvain bien compact avec des réserves de miel et pollen.



Photo 10 : entrée d'une ruche sous alimentée, avec des abeilles mortes et des larves momifiées.



Photo 11 : à gauche ouvrière bien alimentée, à droite abeille carencée.



Photo 12 : à droite de l'ouvrière, larve atteinte de mycose.



Photo 13 et 14 : Conditionnement du miel en Nouvelle. Calédonie.



Photo 15 et 16 : différents échantillons récupérés au cours des visites.



Photos 17 et 18 : Rencontres avec les apiculteurs



Photo 19 : Prélèvement des échantillons en vue des analyses ADNm