

# MISSION D'AUDIT DE L'APICULTURE DE POLYNESIE FRANÇAISE.



## Rapport final

**Experts:** Gilles Fert et Antonio Gómez Pajuelo. **Dates:** du 07 au 28 novembre 2012

<b>Table des matières.</b>	<b>Pages.</b>
1.- Abréviations .....	04
2.- Remerciements.....	05
3.- Situation actuelle.....	05
4.- Objectifs attendus .....	07
5.- Planning de la mission .....	08
6.- Activités réalisées durant la mission.....	09
7.- Analyse général de la situation .....	13
7.1 Les exploitations apicoles .....	13
7.2 Diversité génétique .....	21
7.3 Pathologies .....	27
7.4 Le cas de Tubuai .....	29
7.5 Diversification des produits de la ruche .....	33
7.6 Analyses polliniques et dénomination des miels .....	34
7.7 Les ruches traditionnelles .....	46
8.- Conclusions et recommandations des actions à entreprendre .....	51
8.1 Diversité génétique .....	51
8.1.1 Mise en place d'un texte de loi.....	51
8.1.2 Développement de l'élevage des reines .....	51
8.1.3 Etudes du comportement des abeilles .....	52
8.1.4 Etudes génétiques .....	52
8.1.5 Recensement de la présence ou pas d'abeilles sur toutes les îles.....	53
8.1.6 Alternatives à la cire gaufrée.....	53
8.2. Pathologies	
8.2.1 Loi interdisant introduction le matériel biologique et d'occasion.....	54
8.2.2 Varroa. Protocole de Crise.....	54
8.2.3 Laboratoire de pathologies et nutrition,SDR.....	55
8.3 Diversification des produits .....	57
8.3.1 Mise en place d'un contrôle de la cire d'importation .....	58
8.3.2 Mise en place d'un label de qualité miel de Polynésie .....	58
8.3.3 Etude sur les normes d'étiquetage.....	61
8.3.4 Autres produits apicoles.....	61
8.3.5 Utilisation du bois local .....	61
8.4 Analyses polliniques et différenciation des miels.....	62
8.5 Formation	
8.1.1.Échanges avec les pays voisins.....	63
8.5.2. Formation des apiculteurs .....	63
8.5.2 Adaptation de la formation aux nouveaux groupes de stagiaires, (femmes, et jeunes).....	63
8.5.3 Formation	

8.6.3 Création d'un poste de technicien .....	67
9.- Références bibliographiques.....	68
10.-Annexes :	
- Protocole de peuplement d'un nouveau site dépourvu d'abeilles exemple de Tetiaroa.	
- Ruches Kényanes	
- Transfert des colonies en caisses vers des ruches à cadres (principalement pour Tubuai)	
- Coopérative d'Hiva Hoa, normes mielleries.	

**Protocole de crise varroa :**

- Blocage de l'Isle d'où vient d'être détecté le premier varroa.
- Dépistage sur toutes les îles où ont eu lieu des échanges d'abeilles dans les 12 derniers mois, reines, essaims avec cette île contaminée,.
- Concernant toutes les autres îles : vente uniquement de paquets d'abeilles traités contre varroa lors d'échanges entre les îles et archipels.

**1.- Abréviations.**

ADN.m = ADN mitochondriale

ASA = Agents Sanitaires Apicoles

cc = centimètre cube

CCD = *Colony Collapse Disorder* (syndrome de disparition des abeilles)

cm = centimètre

Ddnt = ruche type Dadant

CETAD = Centre d'Enseignement aux Techniques Adaptées au Développement

EC = European Community. Communauté Européenne

EPEFPA = Etablissement Public d'Enseignement et de Formation Professionnelle Agricole

EU = European Union ; Union Européenne

g = gramme

ha = hectare

HDE = *Honey Dew Elements* : composants du miellat, traces de champignons et d'algues qui se développent en périphérie des gouttes de miellat.

HMF = Hydroxymethylfurfural

IDV = Îles-du-Vent

ISLV = Îles-sous-le-Vent

Kg = kilo

LA = Loque Américaine (*Paenibacillus larvae*)

LE = Loque Européenne (*Melissococcus pluton*; pathologies secondaires *Melissococcus alvei*, *Acromobacter euridyce*, *Streptococcus faecalis*, *Bacillus laterosporus* et *Bacillus orpheus*)

Lth = ruche type Langstroth  
MAE = Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage  
mm = millimètre  
mS = mili-Siemens  
 $\mu$  = micron.  
 $\mu$ g = microgramme, millième de g  
NFP = Francs Polynésie Française  
ppb = parts par billion (=  $\mu$ g/Kg)  
RGA = Recensement Général de l'Agriculture  
SAPF = Syndicat d'Apiculteurs de Polynésie Française  
SDR = Service du Développement Rural  
t = tonne (1.000 Kg.)  
PF = Polynésie Française  
< = moins de  
> = plus de

## **2.- Remerciements à :**

Dr. Ambre VAN CAM, SDR.

Dr. Valerie ANTRAS, SDR.

Raiarii CRAWFOR, SAPF

Ludwig Blanc, Stephan Brouttier, Eric Noble, Lucien O'Connor, Zacharie et William de Hiva Oa, Benjamin Declume, Pierre Florentin, Gilles Kints, Patrice Villain, Benoit Choleau, Manuel Dominique et tous les apiculteurs et techniciens du SDR rencontrés

Remerciements personnels aux différents organismes rencontrés.



Photo N° 1. Rencontre avec les techniciens et les apiculteurs.

### **3.- Situation actuelle.**

L'apiculture de Polynésie Française (PF) est parfaitement décrite dans le rapport de P. Raust "L'Apiculture de Polynésie Française en 2010", publié en avril 2011 par le Service de Développement Rural (SDR), Département du Développement de l'Élevage, Ministère de l'Agriculture de la PF, que nous résumerons plus loin.

L'apiculture dans cette région commence avec l'introduction des premiers essaims provenant d'Europe par les colonisateurs. Par la suite et cela jusqu'en 2002, furent introduites des reines fécondées provenant essentiellement de Nouvelle-Zélande et d'Hawaï. Actuellement, en 2012, il y a 97 apiculteurs qui conduisent quelques 2.800 ruches. La production de miel local est d'environ 98 t, qui se vend en sa totalité sur le territoire et ne suffit pas à satisfaire les besoins locaux.

La majeure partie des ruches est située sur l'archipel des Marquises (54,4% RGA95) avec une moyenne de 10 ruches par exploitation (RGA2010). Ensuite, nous avons les IDV avec 25,3% des exploitations mais avec une moyenne de ruches/exploitation de 42. La moyenne

de ruche./exploitation en P.F. est 21. Ces ruches sont réparties dans différents ruchers dont la moyenne est de 9.1 ruches/rucher.

Comme le précise le rapport de L'apiculture en P.F. de 2010 :

- «56 exploitations (62,9%) se composent de ruches sauvages... Ces producteurs sont souvent dans l'ignorance des bases techniques et des contraintes sanitaires... leur production est essentiellement destinée à la consommation familiale...
- 23 exploitants (37,1%) possèdent des ruches d'élevage
- 7 apiculteurs (7,2%) ont plus de 100 ruches
- Les exploitants sont regroupés au sein du Syndicat des Apiculteurs de Polynésie Française (SAPF), créé au milieu des années 1980. Il rassemble les principaux apiculteurs et peut être considéré comme représentatif de la profession ».
- Nous avons pu observer que la quantité d'exploitations conduisant des ruches rustiques a fortement diminuée depuis l'étude de 2010. Cependant, la capture d'essaims sauvages se poursuit afin de peupler les nouvelles ruches. La plupart des apiculteurs rencontrés pratiquent les méthodes modernes de division pour multiplier leur cheptel. Presque toutes les ruches à cadres mobiles utilisées sont de type Lth. bien que certains travaillent avec la Ddnt, et quelques uns avec les deux modèles.

L'île de Tubuai est un cas bien particulier. Les apiculteurs sont confrontés à une épidémie importante de L.A. 100% des ruchers sont touchés, et environ 50% des ruches ont du couvain atteint. Un % trop élevé des ruches sont des ruches traditionnelles sans cadres.

#### **4.- Objectifs attendus.**

La mission a pour objectif de dresser un bilan de la situation de la filière apicole polynésienne.

Cette analyse est basée sur des échanges avec les différents acteurs de l'apiculture Polynésienne, et également à partir d'une tournée réalisée chez les apiculteurs désignés par le MAE et le SAPF, en collaboration avec les services techniques du Pays.

Pour tous ces points, une réunion fut organisée avec les apiculteurs concernés afin de faire un bilan de visite de rucher, accompagnée de conseils.

Par ailleurs, des réunions avec des techniciens du MAE, SAPF, groupements apicoles et des autres services techniques du pays furent tenues. Nous avons apportés notre point de vue sur les différents projets en cours.

A partir de cette analyse, nous avons établis des recommandations pour l'élaboration d'une stratégie de développement de l'apiculture polynésienne à l'horizon 2013-2015 dont les principaux axes sont :

- Définir les actions en faveur d'une augmentation raisonnée de la production de miel et des autres produits d'apiculture.
- Caractériser les différents niveaux d'apiculture adaptés au contexte polynésien: artisanale, intermédiaire, professionnelle.
- Définir un programme de formation par niveau et identifier des intervenants spécialisés pour le niveau d'apiculture professionnelle, voire intermédiaire.
- Proposer des programmes de lutte " type " contre les maladies de l'abeille, en se basant notamment sur l'étude et l'analyse critique du projet de réglementation relative aux maladies des abeilles en préparation au SDR. Établir, les bases pour la mise en place d'un «cabinet de crise» face à l'apparition d'une nouvelle épidémie de loque américaine ou d'une autre maladie ou parasite nouvellement apparue en Polynésie Française, spécialement le varroa et l'*Aethina tumida*.
- Détailler la mise en œuvre du programme de lutte contre la loque américaine, particulièrement à Tubuai.
- Faire des propositions de formation spécialisées en apiculture.

## 5.- Planning de la mission.

Pour effectuer cet audit, le programme suivant fut appliqué :

<b>Tableau 1 - Planning de la mission</b>
---

<b>jour</b>	<b>Activités</b>	<b>Lieu</b>
08	Visite apiculteurs. Présentation experts-ministre. Réunion de travail projet de texte de loi sur les maladies des abeilles.	Tahiti
09	Réunion de travail SDR-MAE-experts Cocktail SAPF	Tahiti
10	Voyage Tahiti-Mangareva, Gambier	Mangareva, Gambier
11	Visite iles Akamaru, Taravai et Aukena prélèvement échantillons d'abeilles sauvages.	Akamaru, Taravai et Aukena, Gambier
12	Visite apiculteurs Mangareva	Mangareva, Gambier
13	Visite apiculteurs Mangareva Accueil par la mairie. Voyage Mangareva-Tahiti	Mangareva, Gambier Tahiti
14	Voyage Tahiti-Hiva Oa, Marquises Visite apiculteurs.	Hiva Oa, Marquises
15	Visite apiculteurs.	Hiva Oa, Marquises
16	Visite apiculteurs. Réunion miellerie collective coopérative. Voyage Hiva Oa-Tahiti,	Hiva Oa, Marquises Tahiti
17	Voyage Tahiti-Moorea. Visite apiculteurs.	Moorea
18	Voyage Tahiti- Tubuai. Réunion principalement sanitaire de l'île et des apiculteurs.	Tubuai
19	Visite apiculteurs. Démonstration technique.	Tubuai
20	Visite apiculteurs. Démonstration technique. Réunion de clôture avec les apiculteurs.	Tubuai
21	Voyage Tubuai-Tahiti.	Tahiti
22	Voyage Tahiti-Rangiroa. Réunion apiculteurs.	Rangiroa
23	Visite apiculteurs. Accueil par la mairie. Voyage Rangiroa-Fakarava Visite apiculteur	Rangiroa Fakarava
24	Voyage Fakarava-Tahiti.	Fakarava Tahiti

25	Visite apiculteurs.	Tahiti
26	Voyage Tetiaroa, introduction abeilles. Voyage Raiatea. Visite apiculteurs.	Tetiaroa Raiatea
27	Visite apiculteurs. Voyage Raiatea-Huahine.	Raiatea Huahine
28	Visite apiculteur. Voyage Huahine-Tahiti.	Huahine Tahiti
29	Accueil avec le ministre de l'agriculture Mr. Kalani TEIXEIRA Présentation conclusions mission.	Tahiti
30	Voyage de retour	

## 6.- Activités réalisées durant la mission.

Les activités réalisées durant la mission et les points abordés avec les apiculteurs furent :

- 1) La santé de l'abeille (pathologies et gestion sanitaire).
- 2) Les possibilités de diversification des produits de la ruche (label "biologique", apithérapie, gelée royale, etc....) pour le marché local ainsi que l'exportation.
- 3) La diversité génétique existant en Polynésie française et la sélection. Analyses morpho-métriques des ailes d'abeilles pour dégrossir le type d'abeilles rencontrées dans chaque archipel.
- 4) Les ressources mellifères et les possibilités d'appellation des miels polynésiens.
- 5) L'organisation de la production et de sa commercialisation.

### **Pour développer ces points, le plan d'action suivant fut appliqué:**

À chaque île visité par la mission, nous avons, Gilles Fert et Antonio Gómez Pajuelo, effectué une enquête auprès des apiculteurs désignés par le MAE et le SAPF, en collaboration avec les services techniques du Pays, afin d'obtenir les données suivantes:

- informations personnelles de chaque apiculteur
- spécificités de chaque exploitation
- inventaire des floraisons

- problèmes auxquels ils font face
- types de produits de la ruche obtenus
- commercialisation des produits

Vous trouverez ci-joint le document Annexe N° 1 « Enquête auprès des apiculteurs » réalisé.



Photo N° 2 : Enquête auprès des apiculteurs.

Au cours de ces visites, des échantillons de miel furent prélevés en vue d'une classification, différenciation sensorielle et melliso-palynologique. L'analyse sensoriel des échantillons sera réalisée en suivant le protocole défini par Gómez Pajuelo en « *Mieles de España y Portugal. Conocimiento y cata* », 2004, publication en pdf ci-joint, Annexe N° 2. L'analyse melisopalinologique suivant le protocole dessiné par Louveaux, Maurizio et Vorwohl en 1978, « *Methods in Melissopalynology* », publication ci-joint, Annexe N° 3

L'expédition des échantillons se fait dans des récipients spécifiques, en plastique, avec une fermeture hermétique, de 40 cc de capacité et une étiquette indélébile pour le classement. En parallèle, une visite des ruches de chaque exploitation apicole fut effectuée. Par la même occasion, un inventaire du potentiel mellifère et pollinifère fut réalisé dans l'environnement proche du rucher. Le but étant l'évaluation du développement, l'état

nutritionnel des colonies et l'état sanitaire. La visite des ruchers a été effectuée en suivant le protocole mentionné dans le document « 2. Fiche de contrôle des ruchers » ci-joint. Dans cette fiche sont annotées les dates de prélèvement des échantillons de miel.

Au cours des visites de ruchers, des échantillons d'abeilles considérés intéressants furent prélevés afin d'apporter des informations génétiques existantes en Polynésie Française.



Photo N° 3. Prélèvement d'échantillons d'abeilles.

Dans la mesure du possible (connexion Internet), une analyse morpho-métrique des ailes, a été faite sur place à partir des échantillons d'abeilles prélevés à l'aide du logiciel «Apiclass» basé au muséum d'histoire naturelle de Paris. La représentante du SDR, Dr. Ambre VAN CAM en a profité pour se former à cette méthode d'analyse. D'autres échantillons seront envoyés à la Faculté Vétérinaire de Murcia en Espagne pour des analyses complémentaires ADN mitochondrial. Ci-joint les documents Annexe N° 4 « Fiche des échantillons d'abeilles », Annexe N° 5 « Protocole de prélèvement des échantillons » et Annexe N° 6 « Fiche de déclaration du contenu » qui accompagnent les échantillons envoyés au laboratoire.

Le prélèvement d'échantillons d'abeilles a nécessité des récipients spécifiques en plastique, avec une fermeture hermétique, étiquetés, de 8 cc de capacité, avec de l'éthanol 95° (pure, sans chlorure de benzalkonium) en quantité suffisante.

A l'issue de chaque visite, un bilan sanitaire fut effectué. Des conseils furent donnés aux apiculteurs. Lorsque cela fut nécessaire, nous avons fait des démonstrations pratiques comme le transvasement de colonies à Tubuai, opération nécessaire en cas d'épidémie de LA.

Nous avons profité de ces visites pour prélever des échantillons d'abeilles à partir des essaims sauvages localisés sur les îles d'Akamaru, Taravai et Aukena qui ont été envoyés au laboratoire du Dr. Pilar de La Rúa, Département de Génétique de la Faculté Vétérinaire de l'Université de Murcia en Espagne, pour l'analyse d'ADN afin de déterminer l'origine des abeilles de PF et d'identifier la présence de différents haplotypes sur le territoire.

Le cas très particulier de Tubuai a suscité une visite attentive. On observe à Tubuai la présence de LA dans tous les ruchers à un taux d'infestation très élevé. Suite à ce problème sanitaire sérieux, nous avons visité la plupart des ruchers, et organisé des réunions d'information avec les apiculteurs concernés. Des démonstrations sur les bonnes pratiques apicoles en cas de LA furent organisées sur le terrain. Ce thème est développé avec plus de détails dans le paragraphe 7.4. Un protocole d'intervention est présenté dans le document Annexe 7 « Loque Américaine à Tubuai. Programme de lutte », afin de tenter l'éradication de ce problème important.

En parallèle des visites pendant la tournée, des échanges d'opinion, d'analyse et de points de vue furent continuellement effectués avec la représentante du SDR Dr. Ambre VAN CAM, les apiculteurs et les représentants du syndicat d'apiculteurs SAPF.

## **7. Analyse général de la situation.**

### **7.1. Les exploitations apicoles.**

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

- **Exploitation d'autoconsommation:** peu de ruches, moins de 20, conduites avec l'unique objectif de s'approvisionner en miel, et éventuellement en cire, destinés aux besoins de la famille, et comme beaucoup pour faire plaisir aux amis et voisins avec un pot de miel. Ces types d'exploitations sont les plus fréquentes en PF.
- **Exploitations pluriactives:** maintiennent une quantité moyenne de ruches, généralement entre 20 et 80. Ses propriétaires attendent un revenu de ce rucher ou souhaitent assurer la pollinisation de leurs cultures (ex : les litchis à Tubuai). Parfois, l'objectif de ces apiculteurs est de maintenir ce nombre de ruches, et parfois ce n'est qu'une phase transitoire avant de passer professionnel.
- **Exploitations professionnelles:** conduisent plus de 80 ruches. C'est la principale ressource économique de leurs propriétaires.

Les observations recueillis au cours des visites de ces exploitations apicoles sur les différents archipels sont annotées sur les tableaux n° 2 à 7.

Tableau n° 2.- Exploitations des Îles-du-Vent (IDV)

NOM	CLASSIFICATION	LIEU	OBSERVATIONS
<b>Stephan Brouttier</b>	Professionnel	Papeete, Tahiti	> 100 Lth x 35 Kg x 1.200 NFP/Kg . Gaufrage cire.
<b>Benjamin Declume</b>	Pluriactif	Moorea	35 Lth, en développement.
<b>Léon Pierre</b>	Pluriactif	Tiarei, Tahiti	48 Lth, 73 ans.
<b>Saridja Oztekin</b>	Professionnel	Afaahiti, Tahiti	100 Lth x 20 Kg x 1.000 NFP
<b>Choleau</b>	Pluriactif	Taravau, Tahiti	45 Ddnt (+23 ruchettes) x 25 Kg x 1.500 NFP
<b>Manuel Dominique</b>	Professionnel	Tahiti	250 Lth x 25 Kg x 1.500 NFP
<b>Raiarii Crawford</b>	Professionnel	Tahiti	40 Lth + 35 ruchettes x 30 Kg x 1.300 NFP

Tableau n° 3.- Exploitations de Gambier.

NOM	CLASSIFICATION	LIEU	OBSERVATIONS
<b>Dominique Devaux</b>	Pluriactif	Mangareva	Avant 300 r: 200 Lth + 100 rustiques; 50 Lth x 60 Kg x 1.100 NFP. 1990: 30 reines NZ. Gaufrage cire.
<b>Yves Scanzi</b>	Amateur	Mangareva	15 rustiques et Lth. x 30 Kg x 1.000 NPF
<b>C.E.P. (Noël)</b>	amateur (formation)	Mangareva	15 rustiques+3 Lth. x 60 Kg x 1.333 NPF. 10% pertes/a.
<b>Abeilles sauvages</b>		Akamaru	
<b>Abeilles sauvages</b>		Tarabai	
<b>Abeilles sauvages</b>		Aikena	

Tableau n° 4.- Exploitations de Marquises.

NOM	CLASSIFICATION	LIEU	OBSERVATIONS
<b>Rhinaldo Tiahio</b>	Pluriactif	Hiva Oa	42 Lth x 20 Kg, projet de 100 – 200 ruches
<b>Roberto Poe</b>	Pluriactif	Hiva Oa	30 Lth, en développement.
<b>Alexandre Rocher</b>	Amateur	Hiva Oa	12 Lth, en développement.
<b>John Fiu</b>	Amateur	Hiva Oa	12 Lth, en développement.
<b>Daniel Jamet</b>	Pluriactif	Hiva Oa	33 Lth, en développement.
<b>Lucien O´Connor</b>	Pluriactif	Hiva Oa	22 Lth x 35 Kg x 1.400 NFP.
<b>Zacharrie</b>	Pluriactif	Hiva Oa	35 Lth x 25 Kg x 1.400 NPF.
<b>William Ballester</b>	Amateur	Hiva Oa	9 Lth, en développement.
<b>Eric Capelle</b>	Amateur	Hiva Oa	2 Lth x 25 Kg x 1.500 NFP.
<b>Flavien Kaimuko</b>	Pluriactif	Hiva Oa	25 Lth x 35 Kg, projet de 50 ruches
<b>André Kekela et David Peterano</b>	Pluriactifs	Hiva Oa	20 Lth, projet de 400 ruches

Tableau N°5.- Exploitations de Tubuai (Australes)

NOM	CLASSIFICATION	LIEU	OBSERVATIONS
<b>Juni Francis</b>	amateur	Tubuai	1 Lth + 6 Warré x 5 Kg. 50% pertes/annuelles. LA
<b>Moe Heifara</b>	amateur	Tubuai	3 Lth, en développement. 50% pertes/annuelles. LA
<b>Paccou Philippe</b>	Ex-professionnel	Tubuai	100 Lth, 50 en production x 25 Kg x 1.200 NFP. 20% pertes/annuelles. LA
<b>Vini Godard</b>	amateur	Tubuai	9 Lth x 30 Kg x 1.500 NFP. 80% pertes/annuelles. LA
<b>Darwin Tupea</b>	amateur	Tubuai	7 Lth x 29 Kg. >30% pertes/annuelles. LA
<b>Hombrados Heuré</b>	amateur	Tubuai	15 Lth x 5 Kg x 1.500 NFP. >50% pertes/annuelles. LA
<b>Gilles Kints</b>	amateur	Tubuai	3 Lth, en développement. 30% pertes/annuelles. LA
<b>Jérôme Viriamu</b>	amateur	Tubuai	2 Lth, pollinisation.

Tableau N°6.- Exploitations de Tuamutu

NOM	CLASSIFICATION	LIEU	OBSERVATIONS
<b>Teriirihia Tukurahopu</b>	amateur	Tiputa	10 – 8 - 3 rustiques x 12 Kg x 2.000 NFP.
<b>Maurice Guiltani</b>	amateur	Tiputa	15 Lth x 14 Kg x 1.500 NFP.
<b>Ludwig Blanc</b>	professionnel	Rangiroa	85 Lth x 15 Kg x 1.500 NFP + pollen + propolis + dérivées.
<b>Axel Louis Tokoragi</b>	pluriactif	Fakarava	18 Lth x 60 Kg x 3.000 NFP.

Tableau N°7.- Exploitations des Îles-Sous-Le-Vent (ISLV).

NOM	CLASSIFICATION	LIEU	OBSERVATIONS
<b>Tarati Claude</b>	professionnel	Raiatea	61 Ddnt x 25 Kg x 1.500 NFP.
<b>Temauri Joseph</b>	amateur	Raiatea	5 Ddnt en développement.
<b>Moutame Raphael</b>	pluri-actif	Raiatea	50 Lth x 60 Kg x 1.500 NFP.
<b>Thomas Olivier</b>	pluri-actif	Raiatea	45 Ddnt x 35 Kg x 1.500 NFP.
<b>Ebb Vasthi</b>	professionnelle	Raiatea	90 Lth x 22 Kg. X 1.500 NFP
<b>Frebault Kaha</b>	professionnel	Huahine	90 Lth + 108 nuclei x 50 Kg x 2000 NFP

Photos N° 4 a 9. Exploitations apicoles.





La plupart des apiculteurs rencontrés ont l'intention d'augmenter leur nombre de ruches. Cette tendance a déjà été observée dans l'enquête de 2009 sur l'apiculture en PF, mentionnant que le nombre de ruches a augmenté de 14% depuis 2007 et de 34% depuis 2006.

Cette augmentation est interprétée par certains apiculteurs comme un sérieux danger de saturation en ruches sur le territoire, la considérant déjà atteinte sur certaines îles. Notre opinion est que l'apiculture de P.F. peut toutefois continuer à se développer, principalement sur les atolls surélevés (ex : Makatea, Niau, Anaa) encore peu exploitées malgré une végétation diversifiée de plantes endémiques et plus abondantes que sur les autres atolls.

Actuellement les colonies recensées représentent une densité de 0,7 ruches/km<sup>2</sup>. On est très loin des 2 ruches/km<sup>2</sup> de l'apiculture française et des 4 ruches/km<sup>2</sup> 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 PF, cette pratique est assez rare, peut être dû à certaines miellées particulièrement longues comme le falcata *Falcataria moluccana*, 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 avec certaines municipalités pour résoudre le problème des emplacements.

Actuellement, il n'y a aucun problème de commercialisation. Le prix du miel au Kg ou à la bouteille de 0.75 l est de 1200 à 2000 NPF.

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 le sujet, nous avons rencontré deux types d'abeilles en P.F. avec une très grande variabilité génétique (photo N° 2).

- Une abeille dominante jaune, *Apis mellifera ligustica* (à l'origine venant d'Italie) plus ou moins croisée avec *Apis mellifera carnica* et *Apis mellifera caucasica*, du même type que l'abeille élevée en Australie, à Hawaï et en Nouvelle-Zélande d'où elles proviennent. On note cependant des variantes de couleurs comparées à la *ligustica* ou la *Cordoban*. Ce type d'abeille provient essentiellement d'élevages personnels aux apiculteurs, En général elles ont un bon comportement hygiénique, sont prolifiques, douces, maintiennent des colonies fortes et permettent de belles récoltes. Elles ont la particularité de survivre avec très peu de réserves de pollen. Elles semblent bien stocker le peu de réserves de lipides dont elles disposent. En plus de produire correctement, elles sont particulièrement faciles à manipuler de par leur grande douceur. On note cependant un peu d'agressivité à Huahine.
- Une abeille noire, *Apis mellifera mellifera* dominante sur l'île de Tubuai et probablement sur les îles voisines (photos N° 10, 11 et 12). D'origine d'Europe de

l'ouest, elle fut introduite par les religieux au début du 20<sup>ème</sup> siècle. Elle à un mauvais comportement hygiénique, ce qui explique peut être la présence de LA dans tous les ruchers. Si cette abeille est conservée, elle doit faire l'objet d'un travail de sélection sur le comportement hygiénique. Cette abeille a développé un comportement de survie pour faire face à la forte épidémie de LA en essaimant voire en désertant très régulièrement.



Photo N° 10. Abeille jaune.



Photo N° 11. Abeille noire.



Photo N° 12. Deux mâles issus d'une même clonie

Un total de 28 échantillons de ces deux types d'abeilles a été collecté et envoyé au laboratoire de la Faculté Vétérinaire de l'Université de Murcia en Espagne, pour les analyses ADN mitochondriale (ADN.m) afin d'évaluer précisément leur origine et déterminer les différentes lignées. L'ADN.m est un héritage maternel, et un des marqueurs moléculaire très utilisé pour les études sur la biogéographie des populations et sous-espèces d'*Apis mellifera* (de la Rua 2009). Tous les individus d'une colonie partagent le même ADN.m hérité de la reine. Il suffit donc d'analyser une abeille pour obtenir les informations correspondant à toute la colonie. *A. mellifera* est originaire d'Afrique il y a deux millions d'années. Depuis il y a eu une expansion dans différentes directions qui ont entraîné plusieurs lignées génétiques. La lignée M se rencontre en Europe occidentale et du Nord. La lignée C en Europe de l'Est. La lignée A en Afrique. Les premiers résultats se trouvent dans le tableau N°8. Des analyses de séquences complémentaires sont nécessaires et seront effectuées ultérieurement. Les premiers résultats montrent la présence exclusive des lignées M et C.

**Tableau N° 8 : ADN.m des abeilles de PF.**

N° échantillon	Date	Lignée	Isle/ Archipel
1	11/11/2012	M	Mangareva/Gambier
2	11/11/2012	C	Mangareva/Gambier
4	11/11/2012	M	Akamaru/Gambier
5	11/11/2012	M	Taravai/Gambier
6	11/11/2012	M	Taravai/Gambier
7	11/11/2012	M	Aukena/Gambier
9	12/11/2012	M	Mangareva/Gambier
10	12/11/2012	M	Mangareva/Gambier
11	12/11/2012	M	Mangareva/Gambier
13	14/11/2012	M	Hiva Oa/Marquizes

15	14/11/2012	M	Hiva Oa/Marquizes
16	14/11/2012	M	Hiva Oa/Marquizes
17	15/11/2012	M	Hiva Oa/Marquizes
19	15/11/2012	M	Hiva Oa/Marquizes
22	18/11/2012	M	Moorea/I. de La Societé
27	19/11/2012	M	Tubuai/Australes
28	19/11/2012	M	Tubuai/Australes
29	20/11/2012	M	Tubuai/Australes
31	22/11/2012	C	Rangiroa/Tuamotu
32	22/11/2012	M	Rangiroa/Tuamotu
37	25/11/2012	M	Tahiti/I. de La Societé
38	25/11/2012	M	Tahiti/I. de La Societé
39	25/11/2012	C	Tahiti/I. de La Societé
44	27/11/2012	M	Raiatea/ I. de La Societé
45	27/11/2012	M	Raiatea/ I. de La Societé
46	27/11/2012	M	Raiatea/ I. de La Societé

Pour dégrossir ce travail nous avons effectué une approche d'analyse morpho-métrique à l'aide du logiciel « Apiclass » du Muséum d'Histoire Naturel de Paris.

Aucune surprise à l'issue des premiers résultats. La présence d'*A. m. iberiensis* au Gambier peut venir du fait que des échanges commerciaux avaient lieu avec Valparaiso au Chili, là où les Espagnols avaient introduit leur abeille locale *A. m. iberiensis*.

On observe la présence d'un % de *buckfast* à Huahine, ce qui explique l'agressivité un peu plus forte dû aux croisements.

Voici quelques exemples de résultats à partir du logiciel « Apiclass » qui doivent être confirmé avec les analyses ADN.m de Murcia:

**Rangiroa: lignee: C**

<b>Affectation</b>	<i>Carnica</i>	<i>Caucasica</i>	<i>Anatoliaca</i>
<b>Probabilité</b>	79.98%	8.92%	5.02%

statut: valide (rho = 0.04094)

**Tahiti. lignee: C**

<b>Affectation</b>	<i>Carnica</i>	<i>Caucasica</i>	<i>Anatoliaca</i>
<b>Probabilité</b>	69.9%	19.61%	8.51%

statut: valide (rho = 0.03624)

**Huahine lignee: M**

<b>Affectation</b>	<i>Mellifera</i>	<i>buckfast</i>	<i>Caucasica</i>
<b>Probabilité</b>	42.84%	22.64%	14.93%

statut: valide (rho = 0.03593)

**Marquises (Hiva Oa) lignee: C**

<b>Affectation</b>	<i>Ligustica</i>	<i>Caucasica</i>	<i>Carnica</i>
<b>Probabilité</b>	73.1%	14.93%	7.2%

statut: valide (rho = 0.03388)

**Gambier. lignee: C**

<b>Affectation</b>	<i>Ligustica</i>	<i>Iberiensis</i>	<i>Syriaca</i>
<b>Probabilité</b>	27.4%	17.77%	12.37%

statut: valide (rho = 0.05045)

**Tubuai. lignee: M**

<b>Affectation</b>	<i>Mellifera</i>	<i>Intermissa</i>	<i>Buckfast</i>
<b>Probabilité</b>	87.46%	4.58%	3.14%

statut: valide (rho = 0.03742)

**Origine des races :** *mellifera* (Europe de l'ouest : France, nord Espagne), *iberiensis* (moitié sud-Espagne), *carnica* (Slovénie, Autriche), *caucasica* (Géorgie du Caucase), *ligustica* (Italie), *intermissa* (Afrique du nord), *buckfast* (croisement stabilisé, réalisé en Angleterre), *syriaca* (Liban, Syrie, Israël), *anatoliaca* (Turquie).

**Méthode utilisée:**

Le principe de l'analyse morpho-métrique consiste à mesurer les nervures des ailes d'ouvrières.



Analyse sur le terrain à Hiva Oa

Le muséum d'histoire naturel de Paris a mis au point un logiciel qui permet de déterminer le % d'une race dans un croisement. Quelques analyses ont été effectuées sur le terrain afin d'apporter un début d'information aux apiculteurs sur l'abeille peuplant leur ruche.

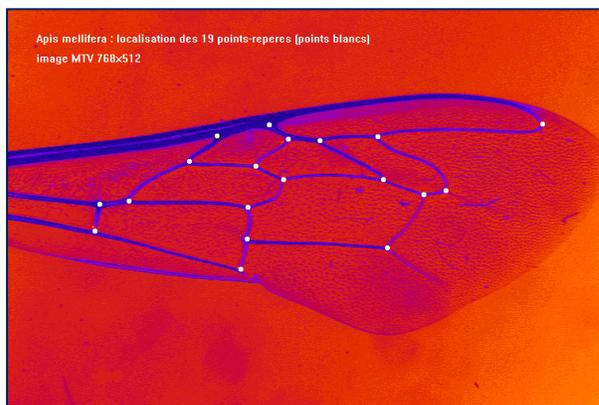
ApiClass est un système expert en ligne qui permet d'identifier les lignées et les sous-espèces d'ouvrières d'abeille *Apis mellifera*. A partir d'images d'ailes envoyées au Muséum, ApiClass effectue des mesures indépendantes de tout effet opérateur et renvoie l'identification la plus probable des ouvrières correspondantes.

ApiClass possède des particularités uniques :

- 1 Il fait appel aux méthodes de la morphométrie géométrique supérieure à la morphométrie classique en raison notamment de sa plus grande puissance statistique.
- 2 Il utilise un système de mesure semi-automatique qui supprime l'effet opérateur.
- 3 Il repose sur une base morpho-métrique de plus de 5000 ailes d'ouvrières des lignées M, C et A.

4 Les ouvrières de la base ont toutes été génotypées à l'aide de marqueurs mitochondriaux et micro-satellites. Leur identification repose donc sur une double identification morpho-métrique et moléculaire.

5 Les images et les mesures sont testées pour diagnostiquer d'éventuelles erreurs. En cas d'incertitude sur les mesures, des mesures complémentaires sont possibles.



6 Le moteur statistique utilise en parallèle plusieurs approches discriminantes qui concurrent à réduire les erreurs d'identification et fournit les probabilités a posteriori d'appartenance aux lignées et sous-espèces incluses dans la base.

7 enfin, ApiClass est un système accessible en ligne

ApiClass utilise la forme des ailes des ouvrières pour discriminer et identifier les différentes races et lignées de l'abeille domestique. Il fait appel pour cela aux approches récentes de la morphométrie géométrique. Contrairement à la morphométrie traditionnelle qui utilise des distances pour représenter les formes, la morphométrie géométrique utilise les coordonnées de points-repères. Dans le cas d'ApiClass, les ailes sont caractérisées par 19 points-repères (points blancs sur la figure ci-contre) correspondant aux intersections des principales nervures des ailes antérieures. Les coordonnées de ces points sont prétraitées avant d'être analysées par un système expert qui renvoie les probabilités d'appartenance des ouvrières étudiées aux différentes lignées et sous-espèces en faisant appel à la base de référence comprenant plus de 5000 ailes d'ouvrières appartenant aux principales lignées et sous-espèces.

### 7.3 Précautions en vue de l'introduction d'abeilles sur un nouveau site :

La situation exceptionnelle rencontrée sur les îles, atolls et motus de Polynésie Française dépourvu d'abeilles (*Apis mellifera*) exige de prendre certaines précautions pour mener à bien un projet d'installation de rucher.

- Avant toute chose, faire l'inventaire de la faune entomophile présente.
- S'assurer qu'il n'y aura pas compétition avec des oiseaux cavernicoles tels que le la perruche lori nonette *Vini peruviana*, le martin-chasseur des Gambier *Todiramphus gambieri*, le martin chasseur vénéré *Todiramphus veneratu*, ... (les essaims vagabonds qui s'échapperont inévitablement des ruches peuvent dans certaines conditions se réfugier dans les cavités).
- Dans le cas de présence d'oiseaux cavernicoles, prévoir des pièges à essaims équipés de phéromones attractives.
- Faire l'inventaire de la flore nectarifère et pollinifère.

Si le projet de Tatiaroa se met en place, il serait bien que le monde apicole local et scientifique soit impliqué. Cet exemple d'introduction qui doit se faire sans précipitation et en respectant toutes les précautions concernant le respect de la biodiversité sera riche d'enseignement en vue du peuplement d'autres îles et motus. Voir Annexe 8 « Introduction d'abeilles, l'exemple de Tetiaroa »

### **7.3 Pathologies.**

Au cours des différentes visites effectuées dans les ruchers, nous n'avons pas rencontré de pathologie importante exceptée sur Tubuai. Sur cette île, on observe un grave problème de loque américaine (LA), *Paenibacillus larvae*, qui est présent dans 100% des ruchers sur environ 50% des ruches (photo N° 13). Tubuai est la seule île peuplée de l'abeille noire *Apis mellifera mellifera*. La situation actuelle est peut être due à cet écotype d'abeille présent sur l'île particulièrement sensible à la LA, ou à son manque de défenses immunitaires. Peut être avons nous affaire à une autre souche de *Paenibacillus larvae*. Les analyses en cours nous apporteront plus de précisions et nous permettront d'élaborer un plan de lutte en fonction de toutes ces données.



Photo N° 13. Loque Américaine à Tubuai.

L'abeille de Tubuai a développé un comportement de défense contre cette bactérie qui atteint son couvain. Cette « désertion sanitaire » fait que la reine et les abeilles adultes abandonnent leur ruche au couvain très infecté pour se réfugier dans un autre habitat ou une ruche vide. Ce comportement est un moyen de défense pour diminuer de taux d'infestation. Cette « fuite en avant » ne permet pas toujours de laisser derrière la maladie. Fréquemment, l'essaim a abandonné les rayons de couvain et perdu une génération d'abeilles. Les mauvaises pratiques apicoles des apiculteurs de l'île font qu'une colonie

abandonnée est un réservoir de maladies. Le miel et le pollen renferment une grande quantité de spores. Les abeilles des alentours viennent piller ce miel et se contaminent.

Les conséquences de la présence de LA font que les apiculteurs de Tubuai récoltent la moitié de miel par ruche par rapport à leur collègues des autres îles (entre 5 et 30 kg/ ruche/an), et d'autre part, ont des mortalités de ruches très élevées (30 à 80%/an).

Un apiculteur professionnel retraité, avec un bon niveau technique nous a confié qu'il avait des mortalités annuelles de 20%. Dans les autres îles, la mortalité est de 2 à 3 %.

Pour tenter de mettre fin à cette situation, nous avons élaboré un protocole d'intervention afin de contrôler le problème sanitaire dans les 3 à 4 années à venir (voir document Annexe 7 « Loque Américaine à Tubuai. Programme de lutte »).

Pour mettre en application ce protocole, il serait souhaitable d'embaucher un technicien ayant la formation adéquat. Pendant au moins les trois premières années, il devra sélectionner les colonies aptes à la reproduction et celles qui doivent être éliminer du plan de sélection. De plus, il devra former les apiculteurs aux bonnes pratiques apicoles particulièrement sur le thème sanitaire. Dans le cas ou ce plan n'apporte pas toutes les attentes souhaitées, et que l'abeille de Tubuai ne permette pas une sélection génétique sur la résistance à la LA, il nous faudra trouver une autre solution, qui passera par l'élimination totale des abeilles noires de l'île et l'introduction d'un autre type d'abeille résistante à LA provenant de PF.

Nous avons observé plusieurs ruchers avec des carences alimentaires sur tout le territoire, dans une moindre mesure à Huahine. La carence principale constatée est le pollen, source de protéines, aminoacides, graisses, fibres et vitamines nécessaires à l'alimentation de l'abeille. Le miel n'apportant presque uniquement que des hydrates de carbone. Certaines ruches manquaient également de réserves de miel

On peut en observer les conséquences sur une grande partie des colonies où le pourcentage de couvain disséminé est particulièrement important (photo N° 14).



Photo N° 14. Couvain disséminé.

Habituellement, lorsque les apports de pollen manquent, apparait le phénomène de cannibalisme d'une partie du couvain que les nourrices ne peuvent pas alimenter correctement. Ce comportement se fait généralement au détriment des larves de moins de trois jours, Schmickl y Crailsheim (2001), "*Canibalism and early capping :strategy of honeybee colonies in times of experimental pollen shortages*". J. Comp. Physiol. A 187 : 541-547. Cependant, le comportement observé sur les colonies de PF fait que les abeilles tolèrent une grande partie du couvain jusqu'à l'operculation, pour cannibaliser ensuite à la phase nymphale le couvain ayant des problèmes de développement suite aux carences en protéines (rachitisme, photo N° 15), ce qui démontre un comportement hygiénique particulièrement développé de l'abeille. On n'observe pas vraiment de mortalité d'abeilles adultes, juste quelques une à proximité des ruches. Cela est probablement du au comportement de nettoyage des fourmis très présentes sur les îles et très actives qui éliminent rapidement les reste organiques (photo N° 16).



Photo N° 15. Rachitisme.



Photo n° 16. Fourmis

Cette situation est relativement logique à cette période de l'année: fin de la saison des pluies où elles ont consommé toutes les réserves accumulées. N'oublions pas que nos abeilles domestiques, *Apis mellifera*, proviennent de climats tempérés et que son cycle biologique est adapté à ce type de région. En général la surface de couvain est moins abondante suite à la diminution des entrées de pollen. Il serait intéressant de mettre en place dans le futur un plan de nourrissage de compléments protéinés (succédanés du pollen) pour éviter cette situation.



Photo N° 17. Nourrissement avec des compléments protéinés observé à Rangiroa.

Notons quelques cas anecdotiques de loque européenne *Melissococcus pluton*, seulement un cas sur chaque île visitée, avec peu de larves affectées. Ceci est tout à fait normal au vu de la situation actuelle avec le peu d'apports de pollen. La loque européenne va disparaître au début de la floraison et les premiers apports de pollen (photo N° 18).

Seulement sur une île, Rangiroa, nous avons rencontré une ruche particulièrement faible, carencée en pollen, avec quelques larves atteintes de mycoses (*Ascospheera apis*), appelé couvain plâtré. Nous pouvons dire que cette maladie n'est pas un problème préoccupant pour la PF (photo N° 19).

Nous avons également observé la présence de fausses-teignes, probablement *Anchroia grisella*, dans les ruches abandonnées et les cadres bâtis stockés.

Aucun autre problème sanitaire fut observé. Soulignons la non observation de l'acarien varroa, *Varroa destructor*, ou du petit coléoptère *Aethina tumida*, dans les colonies visitées.

Cet acarien est présent partout à travers le monde. Il est considéré comme le problème numéro un pour nos abeilles. **L'absence en PF** est à mettre en valeur pour une éventuelle exportation de reines vers l'étranger.



Photo n° 18. Loque européenne.



Photo N° 19. Mycoses.

#### 7.4 Diversification des produits de la ruche.

##### Miel:

La production presque exclusive des exploitations apicoles de PF est le miel, dont la production est de 14 à 60 Kg par ruche, sauf à Tubuai, où les problèmes avec la LA font que les récoltes ne sont que de 5 à 30 kg. Le miel se commercialise principalement conditionné dans des bouteilles de plastique de 750 cc, environ 1kg de miel, et plus rarement en pots de 500 g net avec couvercles « twist-off » et en plus petit conditionnement (photos N° 20 et 21).



Quoique les exploitations visitées avaient toutes une salle d'extraction et de conditionnement de miel, quelques unes d'entre elles n'avait pas de murs ou de sols lisses, donc difficiles à nettoyer (voir Annexes « Normes mielleries »).

Concernant l'étiquetage des miels également, qui est là pour informer le consommateur, nous observons le plus souvent un non respect de la Norme Européenne 2001/110/EC, directive qui devrait être appliqué comme en métropole (voir Annexes N° 9 « étiquetage du miel »).

La commercialisation se fait généralement en directe et les prix de vente aux consommateurs relevés qui varient de 1.000 à 1.500 NFP/ Kg, quoique certains apiculteurs isolés, possédant peu de ruches, déclarent vendre leur miel à un prix plus élevé.

Un seul apiculteur, exerçant à Rangiroa, pratique avec succès la diversification des produits de la ruche. Il utilise la propolis et la gelée royale comme ingrédient dans des préparations de sticks labial ou spray. Le miel rentre également dans la composition des savons. A partir de la cire d'abeille, il fabrique des bougies comme ces tikis (photo N° 22). Nous n'avons pas

rencontré des dérivés du miel comme l'hydromel, vinaigre de miel, ou autres crèmes cosmétiques... sur les étales de PF.



Photo N° 22. Produits apicoles.

### Reines:

La demande de reines sélectionnées est importante de la part des apiculteurs du territoire, mais actuellement il y a très peu d'offres locales, en partie dues à l'interruption des expéditions dans l'attente d'une nouvelle réglementation définitive. Il serait bon de développer cette discipline de l'apiculture pour fournir la demande locale et d'éviter ainsi une importation accidentelle ou illégale de l'extérieure qui aurait des conséquences dramatiques avec l'arrivée du varroa et autres pathologies. L'idéal serait d'aider au moins une installation spécialisée en élevage de reines par archipel.

Au-delà d'une production pour la demande locale, le marché international manque cruellement de reines suite aux problèmes de mortalité dû à varroa, au petit coléoptère *aethina tumida*, et aux pesticides. Par conséquent, la P.F. peut jouer un rôle important dans les années à venir (tout comme a su le faire Hawaï) en produisant des reines sélectionnées à une période décalée avec l'hémisphère Nord permettant de fournir juste à

la bonne saison printanière les apiculteurs Européens ou Nord-Américains. Rappelons que la génétique rencontrée en P.F., excepté Tubuai, correspond exactement à la demande internationale. L'abeille de PF est particulièrement douce, bonne productrice de miel, et de plus, possède un bon comportement hygiénique.



Photo n° 22. Reine de PF

Il ne faut pas oublier également la très forte adaptation de l'abeille de PF à la résistance au manque de pollen. Ce manque de pollen est généralement reconnu par beaucoup de

scientifiques comme étant une des causes du CCD qui affecte depuis plusieurs années les abeilles du monde entier.

Les apiculteurs-éleveurs qui souhaitent commercialiser des reines et des essaims devront obtenir un certificat sanitaire. Ils devront se conformer à un dépistage de la varroase sur au moins 10% des ruches. Il est fortement conseillé de prendre la précaution d'expédier des reines accompagnées de nourrices contrôlées. A la réception des reines : destruction par le feu des accompagnatrices et de la cage à reines après avoir transféré les reines dans une nouvelle cage contenant des accompagnatrices appartenant à l'apiculteur acheteur.

L'éleveur doit remplir un cahier d'élevage permettant la traçabilité des reines.

### **Essaims, paquets d'abeilles:**

Il y a une très forte demande d'essaim sur le territoire principalement de la part des jeunes apiculteurs qui souhaitent s'installer. Trop peu d'apiculteurs exploitent cette possibilité de revenu de l'apiculture, en complément du miel. Il s'en propose parfois à un prix assez élevé qui oscille autour de 15.000 NFP. 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 se qui ferait prendre un risque énorme concernant l'introduction de maladies et de parasites de l'abeille.

Pour la vente des paquets d'abeilles tout comme pour les reines vers l'étranger, il faudra respecter le protocole sanitaire mis en place pour la PF ainsi que celui du pays d'accueil.

### **Cire:**

Il semble indispensable de vulgariser l'utilisation du cêrificateur solaire. Certains apiculteurs rencontrés l'utilisent avec succès (photo N° 23).



Photo N° 23. Cérificateur solaire.

Certains apiculteurs vendent de la cire gaufrée à leur collègues, soulignons qu'il y a là aussi beaucoup de demandes. Une bonne partie de ce marché était satisfait par de la cire venant de métropole ou de Nouvelle Zélande avant l'interdiction mise en place. Cette cire est d'une qualité bien inférieure à la cire locale. En effet, la cire d'importation renferme des résidus de traitements acaricides (contre la varroase) quelle accumule depuis 1982 pour l'Europe de l'ouest, depuis 2002 pour la Nouvelle-Zélande. 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 les cellules dont la cire est contaminée. Cette contamination passe du support gras de la cire vers les corps gras du pollen stocké (pain d'abeilles) Orantes *et al*, 2010.

Chauzat et Faucon (2007) ont trouvé dans les cires gaufrées françaises des résidus d'amitraz organophosphorés, clorfenvinfos et coumaphos, ainsi que des pyréthriinoïde tau-fluvalinate. Récemment, fut démontré par Jonhson (2009), que l'association d'organophosphorés comme le coumaphos et du tau-fluvalinate, est toxique pour les abeilles avec l'effet 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° 9.

<b>Tableau N° 9 - Résultats des % de cires analysées avec des résidus d'acaricides dans les pays où l'étude a été réalisée</b>					
<i>Pays</i>	<i>Coumaphos</i>	<i>Clorfenvinfos</i>	<i>Tau-fluvalinate</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. (2009 b)
France	52,2%		61,7%		Chauzat et Faucon (2007)
Italie	90,9%	51,5%			Persano Oddo et cols. (2003)

### **Attention aux importations illégales.**

Suite à l'interdiction d'importation de cire gaufrée pour les raisons que l'on vient de voir, entraînant des difficultés d'approvisionnement pour les nouveaux apiculteurs, s'est

développée des achats directs avec la Nouvelle Zélande. Il y aurait des achats illégaux de cire gaufrée échappant à tous contrôles par les navires (Claymore II, Brave heart) assurant les liaisons NZ/Gambier/Pitcairn. Pour l'instant cela ne concerne que la cire gaufrée, **mais nous pouvons imaginer les conséquences si des reines venaient à rentrer sur le territoire, sachant que la Nouvelle-Zélande est infestée par le varroa.**

L'application des sanctions dans le cas de non respect des interdictions d'importation semble incontournable. L'information par voie de presse des ces sanctions dissuadera les éventuelles apiculteurs inconscients des risques qu'ils font encourir à l'apiculture de PF.

### **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. Attention, la récolte doit s'effectuer pendant les périodes d'abondances pour ne pas entrainer des carences en protéines. Le marché existe également mais n'est pas satisfait pour la gelée royale, les reines et la pollinisation. La P.F. produit des litchis, des légumes... qui verraient leur production augmenter en qualité et quantité si les producteurs pratiquaient plus la pollinisation dirigée.



Photo N° 23. Trappe à pollen.

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 enfin d'autres sensoriels : couleur, arômes, goût.

On n'observe pas sur le marché de PF de miels mono-floraux. Les quelques cas rencontrés sont juste basés sur l'appréciation de l'apiculteur.

Les 20 échantillons recueillis au cours de la mission, 2 de Rangiroa (Tuamotu), 2 de Mangareva (Gambier), 1 de Akamaru (Gambier), 4 de Hiva Oa (Marquises), 2 de Moorea (I. de La Société), 2 de Tubuai (Australes), 4 de Tahiti, 2 de Raiatea y 1 de Huahine (I. de La Société), Ils ont été analysés par identification des pollens présents. La méthode d'analyse est décrite par Louveaux et al., 1978, suivant les indications de Von der Ohe 2004 dans le but de ne pas réaliser l'acétolyse des échantillons, pour éviter la perte des éléments de miellats, HDE, contenu dans le miellat, (*Honey Dew Elements*, HDE, particules d'algues et de champignons microscopiques contenues dans le miellat). De plus, la centrifugation se fait à 2.500 rpm et non à 3.000 décrit par les auteurs précédents. En effet, à 3.000 rpm, on observe une importante rupture de quelques des grains de pollen particulièrement de cocotier, *Cocos nucifera*.

Les résultats de ces analyses ont été réalisés avec l'information bibliographique disponible. Certains pollens n'ont pas pu être identifiés par manque de référence à une palynothèque des plantes de la zone. La liste de plantes mellifères fut décrite en partie par les apiculteurs, à laquelle est venue s'ajouter suite à quelques analyses de miels quelques plantes, des microphotographies des grains de pollen, et sa magnitude.

Cette compilation figure dans l'Annexe 10. « Liste Plantes Apicoles PF ».

### **Miels de Rangiroa (Tuamotu):**

46 % de cocotier, *Cocos nucifera*, *Arecaceae*.

17 % de vedelia, *Wedelia trilobata*, *Asteraceae*.

8% d'un pollen non identifié, 2 perforations polaires, iso-polaire, elliptique en vue équatoriale, ouvertures légèrement concaves, petite taille, 10 x 12  $\mu$ , ecto-ouverture de type rouge, terminales, situées sur la coupe équatoriale, surface apparemment lisse.

Les autres plantes apparaissent à moins de 5%, et appartiennent aux familles : *Asteraceae*, *Emilia sp*; *Boraginaceae*, *Turnefortia sp*; *Fabaceae*; *Lytraceae*, *Suriana sp*; *Mirtaceae*, *Eugenia sp*; y *Poaceae*, *Stenotaphrum sp*. La quantité totale des plantes ne dépassent pas 14. Ces types de miels ont eu le prix de Médaille d'or au salon de l'agriculture en 2012.

### **Miels de Mangareva (Gambier):**

28 % de cocotier, *Cocos nucifera*, *Arecaceae*.

20 % d'un pollen non identifié, très ressemblant au tiare, *Gardenia tahitensis*, *Rubiaceae*, mais d'une taille beaucoup plus petite, presque 1/3, de 8  $\mu$  de diamètre.

16 % de falcata, *Albizia falcata*, *Mimosaceae*.

16 % d'autres pollen non identifiés , 3 zonoporades, iso-polaire, en vue triangulaire polaire, de 25  $\mu$  de diamètre, avec la surface d'exine lisse.

Les autres plantes apparaissent en pourcentage faibles, 5%, et appartiennent aux familles: *Cucurbitaceae* (50  $\mu$ ); *Mirtaceae*; *Rubiaceae*, *Gardenia sp.*; *Vervenaceae*, *Srachytarpheta sp*. Ont été identifiés également des traces de miellat, HDE, de 4 %.

LA quantité de pollen dans ces miels est extraordinairement faible, aussi bien en variété comme en quantité. Pour vérifier si cela est du à la présence de miellat, nous avons pratiqué l'analyse par conductibilité électrique des miels ayant le moins de pollen. Les résultats sont de 0.85 ms/cm, ce qui indique la présence de miellat dans les miels de Mangareva. Dans les miels pauvres en pollen, on note la présence de HDE à hauteur de 20% des particules analysées (pollen + HDE). Selon les normes Européennes, EC 2001, Lorsque la conductibilité électrique est supérieure à 0.8 ms/cm, on considère que le miel contient beaucoup de miellat.

L'humidité des miels analysés est de 17.2% à 19.6%. Les premiers inférieurs à 18% sont très corrects. Par contre, au-delà de 18%, et contenant peu de pollen, ils sont à la limite légale sur le plan commercial, sachant que la limite est à 20% d'humidité. Avec une

humidité supérieure à 18.5%, il y a un grand risque de fermentation, surtout quand le miel cristallise, il se divise en deux phases.

### **Miels de Tahiti (I. de la Société).**

90 à 40%, (suivant les échantillons), de pollen de « itere » *Stachytarpheta urticifolia*, *Verbenaceae*. Jusqu'à 19% (suivant les échantillons) de pollen non identifiés, très ressemblant au tiare *Gardena tahitensis*, *Rubiaceae*, mais d'une taille beaucoup plus petite, presque d'1/3, de 8 µ de diamètre.

15 à 2% présentent dans tous les échantillons un pollen 2 zono-porades, iso polaire, elliptique en vision équatorial, petit, de 10 x 5µ.

10 à 3 % de cocotier *Cocos nucifera*, *Arecaceae*., dans tous les échantillons, Apparaît jusqu'à 7%. dans certains échantillons une *myrtaceae* de 20µ. D'autres échantillons de miel contiennent des pollens de *Fabaceae* tricolporada, de 30 x 27µ, jusqu'à un taux de 7 %,

Dans certains échantillons apparaît l'exine verruqueuse de 30 x 27µ, jusqu'à 5%.

Le reste des plantes apparaissent en pourcentage inférieur à 3%, parmi lesquelles on trouve des *Borraginaceae*, *Poaceae* (15 µ), et *Orchidaceae* (25x20 µ).

### **Miel d' Akamaru (Gambier):**

Non représentatif. Récolté à partir d'un rayon d'essaim sauvage (photo N° 24).

Très comparable au miel de Mangareva, avec les mêmes pollens et en % identiques, excepté pour celui de *falcata*.



Photo N° 24. Essaim sauvage d'Akamaru.

### **Miels d'Hiva Oa (Marquises):**

Présence importante de pollens de cocotier dans tous les échantillons, entre 24% et 14%.

Entre 30 et 10% des échantillons contiennent du *Xylosma sp*, *Flacourtiaceae*.

Présence de pollens non identifié 42 à 16%, très ressemblant au tiare *Gardena tahitensis*, *Rubiaceae*, mais d'une taille beaucoup plus petite, presque d'1/3, de 8  $\mu$  de diamètre.

HDE, entre 7 et 4%.

Dans 3 des 4 échantillons, on trouve du *Pandanus sp. Pandanaceae*, de 24 à 6%.

Dans deux échantillons nous avons du pollen d'*Eugenia sp*, *Mirtaceae*, en quantité de 22 à 2%.

Dans certains échantillons, a été identifié en % inférieur à 3%: *Asteraceae* 25  $\mu$ , *Poaceae* 30  $\mu$ , *Vigna marina (Fabaceae)*, et des spores de roya (*Pucciniomycetes*) en % inférieur à 3%. Si la présence de spores de roya vient d'une récolte active des abeilles, elles sont également un indicateur de manque de pollen, et peuvent être une cause d'intoxication des abeilles adultes.

### **Miels de Moorea (I. de La Société).**

On y rencontre deux types de miels très différents. Un très clair, et l'autre foncé qui ressemble aux miels des autres îles.

**Le miel clair contient :**

35% de cocotier, *Arecaceae Cocos nucifera*,

23% de *Xylosma sp, Flacourtiaceae*.

10% d' *Eugenis sp, Myrtaceae*.

Moins de 7% d'*Asteraceae* 20 µ et de pollens non identifiés, 42 à 16%, très ressemblant au tiare *Gardena tahitensis, Rubiaceae*, mais d'une taille beaucoup plus petite, presque d'1/3, de 8 µ de diamètre. Quelques traces de miellat, HDE, et de falcata *Albizia falcata, Mimosaceae*.

**Le miel foncé** est un mélange floral, avec moins de cocotier, 10%. Des traces de miellat, HDE en pourcentage élevé de 10%, quant le miel clair en a 6%. Il y a 7% de *Guetardia speciosa, Rubiaceae*, que l'on ne rencontre pas dans le miel clair. Il y a aussi des spores de roya *Pucciniomycetes*

### **Miels de Tubuai (Australes).**

Présence importante de cocotier *Cocos nucifera, Arecaceae*, jusqu'à 45%.

26% de pollen non identifié, très ressemblant au tiare *Gardena tahitensis, Rubiaceae*, mais d'une taille beaucoup plus petite, presque d'1/3, de 8 µ de diamètre.

Pourcentage inférieur à 6% d'une *Fabaceae* tricolporada à l'écine rugueuse, de 35 x 30 µ; du *Xylosma sp, Flacourtiaceae*; d'une *Myrtaceae* de 17 µ; du *Guetrardia speciosa, Rubiaceae*; et des traces de miellat, HDE.

### **Miels de Raiatea (I. de La Société).**

Présence importante de cocotier *Cocos nucifera, Arecaceae*, jusqu'à 30%.

Jusqu'à 47% de pollens non identifiés, très ressemblant au tiare *Gardena tahitensis, Rubiaceae*, mais d'une taille beaucoup plus petite, presque d'1/3, de 8 µ de diamètre.

13 % d'un pollen 2 zono-porades, iso polaire, elliptique en vision équatorial, petit, de 10 x 5µ.

Pourcentage inférieur à 6% de *Xylosma sp, Flacourtiaceae*, et moins de 2% de quelques plantes qui n'ont pas été retrouvées dans les autres miels.

Dans un des échantillons ; on trouve 2% de *Wedelia sp, Asteraceae*. Dans les autres il y a des spores de roya *Pucciniomycetes*.

### **Miel de Huahine (I. de La Société).**

27% de cocotier, *Cocos nucifera*, *Arecaceae*.

33% de pollens non identifiés, très ressemblant au tiare, *Gardena tahitensis*, mais d'une taille beaucoup plus petite, presque 1/3, de 8  $\mu$  de diamètre

20% de pollens non identifiés, 3-zonopores, iso-polaire, en vue triangulaire polaire, de 25  $\mu$  de diamètre, avec la surface d'écine lisse, que l'on retrouve également en % comparable dans les miels de Mangareva.

10% de *Xylosma sp*, *Flacourtiaceae*

Le reste des autres pollens se retrouvent en % inférieurs à 3% : *Spathodea*, *Bignoniaceae*, y HDE principalement.

### **Pelotes de pollen sur les abeilles.**

La grande majorité des pelotes observées sur les abeilles au cours de la mission étaient de couleur blanc cassé. Nous les avons prélevé sur les abeilles rentrant sur la planche de vol dans le but d'identifier l'origine de ce pollen et sa morphologie au microscope optique de 400 x. Il s'est avéré que c'est du cocotier.

Nous avons analysé également un échantillon de pollen récolté par un apiculteur de Rangiroa, utilisant tout comme à Hiva Oa des trappes d'entrées. Là également, le pollen majoritaire est le pollen de cocotier.

En corrélation avec toutes les autres informations obtenues, le pollen de cocotier est le plus présent dans les pelotes tout comme dans les miels.

Cependant, il y a des différences importantes entre les miels des différents archipels. Il serait nécessaire d'effectuer un travail à partir de plus d'échantillons représentatifs récoltés à différentes époques, afin de définir avec plus de précisions toutes ces particularités.

Sur le plan sensoriel, il y a également beaucoup de différences, principalement avec des composants de goûts acides pour les miels des Marquises, très probablement du à la présence de nectar de basilic, *Ocimum basilicum*, *Lamiaceae*, dont le pollen apparait dans les échantillons de cette île et à Raiatea. On observe également des composants de goûts salés pour d'autres miels, qui se distinguent très nettement par rapport aux miels doux. Les arômes également ont des composants différents. Mais comme cela a été mentionné

précédemment à propos des analyses polliniques, il serait nécessaire d'effectuer un travail à partir de plus d'échantillons représentatifs, avec des miels de différentes saisons, pour obtenir avec plus de précision toutes ces différenciations.

Ce fut le même cas de figure sur l'île de Tenerife aux 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, et 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, aujourd'hui, il n'y a pas ce genre de travail en cours en PF. sur la différenciation des miels, seulement une appréciation empirique de l'apiculteur qui les produit. Une appréciation indépendante serait souhaitable, en vue de la défense du consommateur, et pour garantir une continuité sur le marché de ces miels typés.

#### **7.6 Les ruches traditionnelles:**

Au cours de ces visites de ruchers, nous avons constaté que beaucoup de colonies étaient conduites dans des ruches traditionnelles « dites ruches caisses » ou de type Warré sans cadre. Ce type d'apiculture rend les opérations compliqués ne serai-ce que pour la récolte de miel. Mais l'inconvénient majeur reste les visites sanitaires qui deviennent impossible. En cas d'épidémie de loque sur un territoire, ces ruches traditionnelles deviennent des foyers de bacilles sans pouvoir intervenir.



Photo N° 25. Ruche caisse



Photo N° 26. Ruche Warré.

Une formation spécifique sur le thème du passage de la ruche caisse à la ruche à cadres s'impose sur certaines îles, principalement à Tubuai.

Cette opération reste très accessible pour l'apiculteur qui a assisté une fois à une démonstration pratique.

**Méthode préconisée:**

- Pratiquer au début de la période de miellée
- Superposer au dessus de la caisse traditionnelle peuplée un corps de ruche garnis de ces 10 cadres (Lth ou Dtnt). Si l'apiculteur possède déjà des ruches à cadres placer un ou 2 cadres de couvain au centre du nouveau corps pour faciliter l'installation des abeilles. Bien sur, ces cadres doivent être issus d'une colonie saine.

- Tapoter en enfumant légèrement (toutes les abeilles et la reine montent dans la ruche à cadre)
- intercaler une grille à reine (vous pouvez éventuellement inverser les deux boîtes pour placer la nouvelle ruche à cadre au dessous de la ruche caisse)
- environ 3 semaines après cette opération sortir la ruche caisse et récolter le miel (le couvain étant éclos)
- ne pas oublier de récupérer la cire.

**Voir Annexe 11** : article « Transfert d'une colonie en ruche à cadres »

Vu la situation très particulière sur l'île de Tubuai, où l'on rencontre une infestation importante de LA, il serait sage d'interdire la conduite des ruches traditionnelles dites « ruches caisses » et d'aider financièrement les apiculteurs à se procurer des ruches à cadres. L'unique type de ruche sans cadre autorisé pourrait être la ruche Kenyane, qui permet une observation des rayons de couvain, et facilite la récolte de miel bien operculé. Ce modèle de ruche permet la prise de décision concernant les problèmes sanitaires donc de respecter les bonnes pratiques apicoles.

#### **L'alternative de la ruche Kenyane:**

Certains apiculteurs n'ont pas les moyens financiers d'acheter des ruches à cadres, ou ne veulent pas développer leur rucher au-delà de quelques-unes. Reste la possibilité de peupler des ruches Kenyanes qui permettent un contrôle sanitaire de part leur conduite avec des rayons mobiles. Voir article « la ruche Kenyane » à : [www.apiculture.com/rfa/articles/ruche\\_kenyane.htm](http://www.apiculture.com/rfa/articles/ruche_kenyane.htm) (photo N° 27).



Photo N° 27. Ruche Kenyane.

## 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 PF. Mais également entre les îles. (Voir l'exemple de l'île de La Palma aux Canaries) <http://www.beekeeping.com/articles/fr/canaries.htm>

Rappelons que le varroa est présent depuis peu à Hawaï, Nouvelle-Zélande..... Pour ce qui est de l'échange de reines et d'essaims entre les îles, seules les exploitations ayant obtenu une dérogation après un contrôle sanitaire rigoureux pourront expédier leur produit. Ces contrôles confirmant l'absence de LA et de

varroa ou toutes autres pathologies doivent être effectués chaque année pour les exploitations souhaitant vendre du matériel vivant à l'extérieur de l'île.

**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 de loque américaine, de l'*Aethina tumida* et de l'acarien varroa en PF. Des maladies comme la loque américaine et la nosérose (*Nosema apis*, *N: ceranae*) sont absentes de PF (sauf à Tubuai pour la LA), l'introduction peut se faire également par les introductions ou le déplacement de matériel venant des îles contaminées. **Aucun échange de matériel biologique ne devrait être fait entre les îles, sans une dérogation particulière, obtenue après un contrôle rigoureux de l'exploitation productrice de reines ou d'essaims.**

La situation actuelle est très favorable à l'élevage des reines. En décalage avec l'hémisphère Nord, les apiculteurs de PF ont une carte à jouer tout comme ont su le faire les éleveurs d'Hawaï.

Pour la vente de reines vers l'étranger, il faut bien sur respecter le protocole sanitaire du pays d'accueil.

**8.1.3. Etude du comportement des abeilles de PF** dans les conditions Européennes.

La vente de reines produites en PF. est un marché évident pour le futur, à destination de l'Europe, d'Amérique centrale et du Nord. Mais avant, il est important de confirmer les bonnes caractéristiques des abeilles comme : un bon comportement hygiénique, résistance aux carences en lipides, 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, la France. En parallèle, 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 plus poussée de la population des abeilles de PF 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 afin de 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. Un travail assez comparable fut réalisé sur l'île de La Palma aux Canaries de 2001 à aujourd'hui. La situation était identique à celle rencontrée sur la plupart des îles de PF.

**8.1.5. Recensement** et constitution d'une carte des îles n'ayant pas d'abeilles tout en ayant des ressources mellifères. L'objectif serait de faire des conservatoires d'abeilles de races différentes, à partir de la génétique rencontrée sur les différentes îles de PF. Ce recensement doit être fait par des botanistes, apiculteurs et ornithologues confirmés.

**8.1.6. Alternatives à la cire gaufrée :**

L'interdiction d'importer de la cire gaufrée suite aux problèmes rencontrés et décrit p.29, freine l'installation des débutants. Mais il faut savoir qu'une alternative est possible avec l'utilisation des cadres en plastique. Un jeune apiculteur astucieux de Moorea a créé un rucher de 35 ruches en une saison uniquement à partir de cadres plastique, avec d'autres exemples à Hiva Oa. Si l'on ne souhaite pas introduire de plastique dans ses ruches, reste la possibilité de fixer des amorces à partir desquelles les abeilles finissent de bâtir (photos N° 27 et 28).

Voir article dans les annexes : « Pourquoi pas le plastique »  
[www.apiservices.com/rfa/articles/cadres\\_plastiques.htm](http://www.apiservices.com/rfa/articles/cadres_plastiques.htm)



Photo N° 27. Cadre en plastic.



Photo N° 28. Amorce ébauchées

## 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 PF 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 apicole de la plupart des îles. Aussi bien d'un point de vue génétique que du point de vue sanitaire, existe la possibilité de prendre les mesures légales nécessaires afin de faire les contrôles et de l'information adaptée à cette situation particulière. Une campagne d'information auprès de la douane, dans les ports, aéroports, par des panneaux explicatifs semble indispensable. Au cours de leur formation, les agents des douanes devraient aborder le risque d'introduction de matériel vivant apicole en PF. Il faut les former à détecter et identifier les reines d'abeilles qui peuvent rentrer facilement dans des cagettes de la taille d'une petite boîte d'allumettes.

L'affichage dans les aéroports et ports sur l'interdiction d'introduction d'abeilles ou de miel, et les risques de pénalité doit être mis en place.

Le montant d'une pénalité financière en cas de non respect de cette loi doit être défini. Dans le cas du non respect de l'interdiction, bien faire appliquer l'amende, et le faire savoir par voix de presse.

### **8.2.2. Anticipation de l'arrivée de varroa.**

Jusqu'à maintenant et avec une bonne part de chance, l'apiculture de PF 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 et l'île d'Hawaï.

**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 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 processeurs de ruches comme aux médias. Les apiculteurs devront apprendre à faire rapidement des diagnostics et les traitements. Encore une fois, un spécialiste apicole formé à cet effet, et les techniciens du SDR pourront jouer un rôle crucial. Tout ceci devra être réalisé rapidement afin de minimiser l'impact de varroa sur l'apiculture de PF.

Il ne faut pas oublier que varroa, dans les premières années après son apparition, et cela dans toutes les régions du monde, entraîne des pertes importantes (au moins 50%) donc 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 SDR comme référence 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, pouvant faire des diagnostics rapides et sur. 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 que ces locaux seront utilisés également pour la formation avec les élèves apiculteurs. L'équipement devra être plus ou moins ce qui est décrit dans le tableau N°6. 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 tout le monde travail en même temps. Ce type de matériel de formation peut être de qualité inférieur que celui utilisé par la personne du SDR spécialisée en pathologie.

<b>Tableau n° 10 - Liste de matériel pour un laboratoire basique sur les maladies des abeilles.</b>	
A	<p><b>Pour les maladies des abeilles (NOSEMA):</b> Microscope monoculaire/biloculaire o triloculaire.</p> <p>Tube d'inclinaison 45° y 360° rotation. Objectifs achromatiques, 4x, 10x, S 40x y S100x ; oculaire grand angle 10x. Condensateur ABBE, lampe 20 w a 220 v. Platine mécanique 120x120 mm.</p> <p>+ 1 oculaire micrométrique de rayon pour mesurer les spores...</p> <p>Le triloculaire est l'option recommandé 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><b>Pour la dissection des abeilles et l'observation du couvain, cadres et détritrus de la ruche:</b> Loupe binoculaire de 20-40 de grossissement avec éclairage supérieur et inférieur.</p>

C	<p><b>MATERIA EN VERRE ET REACTIFS:</b></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>Boîte de conditionnement pour conserver les préparations des maladies intéressantes, en polystyrène, type KARTELL LABWARE MICROSCOPI SLIDE BOX, suivant la prévision de stockage, pour 25, 50 o 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><b>Pour l'observation sur le terrain et dissection rapide des abeilles:</b></p> <p>12 loupes ou compte fil d'un grossissement de 10 (un par élève plus 30% de remplacement)</p>

Une personne du SDR ou de L'EPEFPA de Moorea 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 PF., ainsi que les essais sur le terrain nécessaires pour le transfert de technologie sanitaire de la filière.

Ce technicien fera partie intégrante du protocole de crise pour le varroa, aussi bien pour son élaboration que son application. Cela peut être la même personne pour mettre en place le plan de lutte contre la LA à Tubuai.

Une bibliothèque spécialisée en pathologie des abeilles est nécessaire pour développer et maintenir cette discipline au SDR ou au centre agricole de Moorea.

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 utilisés ensuite pour la formation.

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

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

Des analyses de cire gaufrée rencontrée sur le marché de PF doivent être effectuées régulièrement.

Rappelons que la cire de métropole est de qualité inférieure pour le problème des résidus chimique 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 PF.

Il existe suffisamment de gaufriers à cire en PF. pour satisfaire les besoins des apiculteurs. De plus, cette cire gaufrée, de meilleure qualité, sera toujours moins chère que la cire d'importation. Des ateliers collectifs de gaufrage peuvent être mis en place sur chaque île où l'apiculture est présente. L'investissement en matériel va de 800 € à 2000 € suivant le volume de cire travaillé.

#### **8.3.2. Mise en place d'un label de qualité miel de PF.**

Actuellement, plus de 90% du miel produit en PF. se vend au consommateur correctement conditionné, (mis à part l'étiquetage) comme miel d'origine PF. à un prix intéressant. A fin de protéger cette situation, il est important de créer les mécanismes d'identification des miels de PF. garantissant au consommateur cette origine. A cet effet, il est nécessaire de réaliser des études sur la melisso-palynologie de ces miels. Vu le % élevé de fleurs endémiques à la PF. il devrait être facile d'établir des marqueurs polliniques des fleurs locales, ou des associations de pollens qui permettent de créer des paramètres d'identification des miel de PF 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 est indispensable de mettre en place un laboratoire des miels en PF. Pour le bon fonctionnement de ce laboratoire, il est nécessaire de désigner une personne qui a été formé pour cet équipement et qui devra réaliser les travaux nécessaires pour atteindre cet objectif. Il devra également assumer la formation sur les miels de PF et devenir le responsable de la palynothèque de référence qui sera également conservé au PF.

L'équipement en matériel de ce laboratoire doit être pensé également en fonction des élèves qui l'utiliseront pour les travaux pratiques. La première phase devra comporter l'équipement décrit dans le tableau N°11. 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 y D. Au cas où se crée les deux lignes de travail il n'est pas nécessaire de doubler le matériel.

<b>Tableau n° 11 - Liste du matériel pour le laboratoire basique des miels.</b>	
1.-	<b>Pour mesurer la conductibilité</b> (bon paramètre pour identifier précisément les miels de forêt). Conductimètre de poche, catégorie de 10 a 1.990 micros Siemens, type DIST 3 HANNA. Ou bien type HANNA HI 993310 (ce dernier est le meilleur, mais plus chère). +1 bouteille de 250 ml. de modèle de conductibilité de 1.413 micros Siemens/cm pour calibrer quand c'est nécessaire.
2.-	<b>Pour les analyses polliniques</b> (origine botanique): Centrifugeuse angulaire pour 6 ou 8 tubes de 15 ml. Tête angulaire, pour travailler a 3.000 r.p.m. avec temporisateur.

3.-	<p><b>Pour les analyses polliniques</b> (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 a 220 v. Platine mécanique 120x120 mm. + 1 oculaire micrométrique de rayon pour pouvoir mesurer les spores, et grains de pollen... Le triloculaire est l'option recommandé 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><b>Pour les préparations de pollens:</b>  Loupe binoculaire de 20-40 de grossissement avec éclairage supérieur et inférieur.</p>
5.-	<p><b>Pour les pesées de précisions:</b>  Balance de précision ou de laboratoire (disponible sur le marché de 660 g a plusieurs Kg, prix entre 200 et 300 €), précision de 10 mg. 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><b>Pour chauffer les solutions de miels, polliniques....</b> Bains marie pour eau, 12 l. jusqu'à 110° C, avec protège résistance. 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><b>Pour la couleur des miels:</b> Colorimètre Hanna 221 avec 1 boîte de bacs de plastique de rechange.</p>
8.-	<p><b>Pour l'humidité des miels:</b> 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.-	<p><b>Matériel en verre et réactif:</b> 3 jeux de tubes pour centrifugeuse (x6 ó x8) de 15 ml., en plastique (moins chères) mais difficile 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 y 17 mm). 1 briquet bunsen avec cartouches, type GAZ LAB BURNER, LABOGAZ (déjà mentionné comme option dans le chapitre 5)</p> <p>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 portes objectifs 26x76 mm.          5 boîtes de 100 protèges 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 correspondants.          100 g. de bleu de méthylène pour microscopes.          12 lames de bistouri ou de rasoirs pour disséquer abeilles et fleurs.</p>
10	<p><b>Pour les observations sur le terrain ou dissections rapides des abeilles:</b>          12 loupes ou compte-fil d'un grossissement de 10 (un par élève plus 30% pour remplacement)</p>

Une collection bibliographique spécialisée en miels est nécessaire pour développer ce thème dans les formations apicoles.

**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. La grande majorité des miels commercialisés actuellement en PF ne répondent pas à la norme européenne en étiquetage. Une information peut être

faite aux apiculteurs à partir des données mentionnées en Annexes 8 « étiquetage des miels ».

**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 PF. L'EPEFPA de Moorea pourrait organiser une formation sur les cosmétiques à base de produits apicoles. Il pourrait également faire plus de formation sur la production du pollen, de la gelée royale, 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 les Centres de formation pourrait apporter la démonstration d'un meilleur rendement et une récolte de meilleure qualité. Cela pourrait ouvrir un marché pour la pollinisation dirigée et améliorer l'image de l'abeille en PF.

#### **8.3.5- Utilisation du bois local :**

Nous avons rencontré plusieurs apiculteurs astucieux qui fabriquent eux même leur matériel apicole comme les ruches et les cadres. Les Marquises se distinguent dans cette mise en valeur des ressources locale. Un apiculteur de Tahiti également (Benoît Choleau à Makemo) fabrique tout son matériel en bois local. Il faut effectivement mettre en valeur ces essences tel que le falcata, *Falcataria moluccana*, le pin *Pinus caribaea*, voir même le tulipier du Gabon *Spathodea campanulata* (ce dernier pour la fabrication des cadres uniquement). Une formation d'initiation à la menuiserie serait pertinente dans le cadre des formations prévues. Les CETAD peuvent être mis à contribution tout comme celui de Papara. Rappelons que le CED de Rikitea fait un excellent travail dans ce domaine et demande à être copier.

En effet, les qualités mécaniques du bois de falcata par exemple, sont suffisantes pour la fabrication des corps de ruches mais surtout des cadres. Un apiculteur de Tahiti possède des ruches en falcata depuis 15 ans, qui d'après lui résistent mieux qu'en pin radiata d'importation. Cet arbre originaire d'Indonésie a été introduit à Tahiti vers 1930. Aujourd'hui classé comme envahissant, les grumes de falcata ont une taille imposante et ne demande qu'à être exploitées. Pour le bois des

corps de ruches, un traitement de protection est indispensable comme le trempage dans la cire microcristalline à haute température ou l'huile de lin pour la production bio. Les planchers de ruches quant à eux peuvent être en plastique vu les risques de dégradation rapide, lorsque ce bois est en contact direct avec un support.

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

**8.4.1.** 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 sous-traiter avec un laboratoire extérieur à la PF. Quoiqu'en soit les possibilités d'analyses à l'EPEFPA de Moorea dans un premier temps, le minimum sera de faire les analyses HMF des miels du marché de PF.

La mise en marche de ce laboratoire et la formation de la personne destinée à ce travail permettra de développer une série de travaux permettant de constituer la collection de tous les miels de PF, et de plus apportant avec une garantie pour le consommateur.

#### **8.5.- Echanges avec les pays voisins.**

Actuellement, des échanges sportifs et culturels ont lieu entre la PF et **Hawaï**, plus particulièrement avec **Kona**. Cette île a une réputation mondiale en production, sélection et exportation de reines d'abeilles. Il serait bon de faire un « jumelage apicole » afin de

mettre en place une collaboration technique, et dans un premier temps des visites et échanges pour envoyer les futurs éleveurs en stage. Il serait également bien de profiter de leur expérience récente avec l'arrivée de varroa sur leur territoire.

**La Nouvelle-Calédonie** possède une apiculture importante et bien structurée. Un centre de formation apicole assure avec succès une spécialisation depuis une quinzaine d'années. Un rapprochement avec ce voisin pourrait dans un premier temps permettre des échanges en attendant qu'une formation de ce type se mette en place en PF.

Il serait souhaitable également 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.- Formation des apiculteurs:

8.6.1 Au cours de cette mission, nous avons ressenti un besoin important de formation de la part de tous les apiculteurs visités, quelque soit leur âge (photo N° 27).



Photo N° 27. Formation à Tubuai.

Deux types de formations peuvent être envisagés :

8.6.1.1 Une formation courte d'initiation ou de modules à thèmes, regroupés en unités d'enseignement capitalisable. Ou bien, des formations continues sur des sujets bien précis en fonction de la demande des apiculteurs, ouverte à tous propriétaires de ruches déclarées. Si le varroa fait son apparition, une formation ponctuelle peut être envisagée dans ce cas précis. Pour Tubuai, une formation peut être mise en place précisément pour la LA. Ces formations peuvent être assurées par des professionnels locaux dans les CETAD (Centre d'Enseignement aux Techniques Adaptées au Développement.) Ce premier niveau de formation s'adresse également à des ouvriers en apiculture et à des micro-entrepreneurs.

8.6.1.2. Une formation diplomate dispensée au l'EPEFPA d'Opunohu à MOOREA (Etablissement Public d'Enseignement et de Formation Professionnelle Agricole) ou dans les CED. Dans ce cas, on peut s'inspirer des programmes qui se pratiquent dans les CFPPA apiculture Français qui forment une vingtaine de futurs apiculteurs chaque année. L'objectif étant de former des ouvriers apicoles spécialisés et des chefs d'exploitation. Des formateurs qualifiés seront nécessaires, ou bien l'envoi des ces stagiaires en formation à l'étranger.

Au cours de nos visites, nous avons été accueillis par le CED de Rikitea qui est un très bon exemple de ce qu'il faut multiplier à travers les archipels. Comme cela fut mentionner, par tous les apiculteurs rencontrés, ils souhaitent 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.

L'EPEFPA de Moorea ou autres CED et CETAD pourraient 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. Afin que ces actions de formation soit parfaitement programmées, il serait bien de les organiser en cycles de 3 ans de façon que chaque année soit dispenser les cours débutants, et tous les 2 ans en alternance, ce que l'on considère comme cours de perfectionnement. Ces formations prendrons encore plus d'importance lorsque varroa fera son entrée.

Les 8 maisons familiales et rurales peuvent également être utilisées pour dispenser une initiation à l'apiculture et entretenir un petit rucher école.

Enfin, L'EPEFPA de Moorea ou les CETAD et CED impliqués doivent informer à travers un site internet expliquant leur rôle mais également en informant sur les cours à venir.

**Proposition de calendrier pour les nouvelles actions de formation:**

<p><b>Année 2013</b></p>	<p><b>Cours:</b> initiation à l'apiculture. conduite du rucher                  Nutrition et pathologie (principalement LA et identification du varroa).                  Élevage des reines, production des essaims                  Génétique et Sélection                  Miel, contrôle de qualité et commercialisation                  Flore apicole et pollinisation                  Diversification de la production : pollen, propolis, gelée-royale...</p>
<p><b>Année 2014</b></p>	<p><b>Cours:</b> initiation. conduite du rucher                  Nutrition et pathologie                  Élevage des reines, production des essaims                  Génétique et Sélection                  Miel, contrôle de qualité et commercialisation                  Dérivés apicoles : parapharmacie, cosmétiques, apithérapie                  Apiculture biologique</p>

<b>Année 2015</b>	<p><b>Cours:</b> initiation. conduite du rucher                  Nutrition et pathologie                  Élevage des reines, production des essaims                  Génétique et sélection                  Miel, contrôle de qualité et commercialisation                  Flore apicole et pollinisation                  Diversification de la production : pollen, propolis, gelée-royale...</p>
-------------------	--

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 de L'EPEFPA de Moorea, ou CED et CETAD 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..

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 des centres de formation. 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 Lth, 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 Lth 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 Annexe N° 12 « La ruche kenyane » ou : [http://www.beekeeping.com/rfa/articles/ruche\\_kenyane.htm](http://www.beekeeping.com/rfa/articles/ruche_kenyane.htm) )

### 8.6.3 Création d'un poste de technicien en apiculture.

L'embauche d'un technicien spécialiste en apiculture semble nécessaire. Il pourrait se charger de la formation tout comme la mise en place du programme de lutte contre la LA à Tubuai. L'idéal serait que cette personne ait des connaissances sur le varroa afin de mettre en place efficacement le plan de crise lorsque le parasite arrivera en PF. S'il n'a pas ce profil, une formation pratique en zone contaminée comme Hawaï ou la Nouvelle Zélande s'impose. Cette personne, tout en étant mobile pour assurer les formations, peut être rattachée au SDR.

## 9.- Références bibliographiques.

- 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)
- Bogdanov, S. (2006). "Contaminants of bee products". *Apidologie*, 37: 1-18.
- Butaud J.F., Gérard J., Guibal D. (2008). Guide des arbres de Polynésie française. Bois et utilisation.
- 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.

- De la Rúa, P. *et al.* (2009). « Adaptación y evolución. 150 años después del Origen de las Especies ». SESBE. pp 162-169.
- 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, Barcelona. ISBN: 84-7212-109-7. 151 pp. E-book (2011) : <http://www.libreriagastronomica.com/book/mieles-de-espana-y-portugal-digital>
- Jonhson (2009). “When varroacides interact”. <http://www.beccdcap.uga.edu/documents/CAPArticle2.html>

- Louveaux J., Maurizio A. y Vorwohl G. 1978 *Methods of Melissopalynology*, Bee World. 59, 139-157.
- 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; Gómez-Pajuelo, A.; Megías Megías, M; Torres Fernández-Piñar, C. 2010. « *Pesticide residues in beeswax and beebread samples collected from honey bee colonies (Apis mellifera L.) in Spain. Possible implications for bee losses* ». Journal of Apicultural Research 48(1): 243-250.
- 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.
- Saá Otero M.P., Díaz Losada E. y González Porto A.V. 1993. *Estudio estadístico de representatividad de los datos obtenidos en análisis polínico de mieles de Orense (España)*. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.), 90 (1-4), 5-16.
- Raust, P. SDR (2011). L'Apiculture de Polynésie Française en 2010". Service de Développement Rural (SDR), Département du Développement de l'Élevage, Ministère de l'Agriculture de la PF. 9pp
- 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., Tarpy, DR., Pettis, J.S (2009b). Colony Collapse Disorder: A Descriptive Study. Plos ONE 4(8):e6481.
- Von der Ohe W., Persano Oddo L., Piana M.L., Morlot M., Martín P. 2004. *Harmonized methods of melissopalynology*. *Apidologie* 35: S18-S25.