



# **CARACTERISATION DES MIELS CALEDONIENS** **- Étude de l'activité biologique -**

---

**CENTRE DE PROMOTION DE L'APICULTURE**

Décembre 2018

Rédacteurs :

Céline Chambrey ; [celine.chambrey@adecal.nc](mailto:celine.chambrey@adecal.nc) ; 44 15 79

Romain Gueyte ; [romain.gueyte@adecal.nc](mailto:romain.gueyte@adecal.nc) ; 99 29 18

## I. INTRODUCTION

Certains miels sont connus et reconnus pour leurs propriétés thérapeutiques, à l'image des miels de thym ou de Manuka. Les vertus de ces miels permettent aux producteurs de les commercialiser à des tarifs supérieurs à la moyenne. En Nouvelle-Calédonie, l'association d'idée entre le fort taux d'endémisme floral et la proximité géographique avec la Nouvelle-Zélande entraîne souvent une croyance induite sur les vertus thérapeutiques des miels calédoniens.

En 2018, une série d'analyses a été réalisée sur 20 échantillons de miels afin d'apporter un premier éclairage sur trois indicateurs d'activité biologique des miels : l'activité de la gluco-oxydase, la teneur en polyphénols et la teneur en méthylglyoxal. Comme le montre la figure 1, les 20 échantillons ont été prélevés dans les trois bassins de production apicole : Koumac Ouégoa, Lifou et le Sud-Ouest de la grande terre. Ces échantillons correspondent à 6 milieux mellifères distincts.

Cette série d'analyses s'intègre par ailleurs aux efforts de connaissance des miels conduits par la filière (22 analyses en 2017 ; 24 analyses en 2018 ; caractérisation des polyphénols dans les miels de niaoulis par NC-Bioressources ; évolution du concours des miels de Nouvelle-Calédonie).

## II. MATERIEL D'ETUDE

Le banc d'analyses standards comprend les analyses physico-chimiques et polliniques auquel les analyses de trois indicateurs d'activité biologique du miel ont été ajoutées. L'ensemble des analyses désiré a nécessité l'envoi des échantillons de miel à trois laboratoires d'analyses différents :

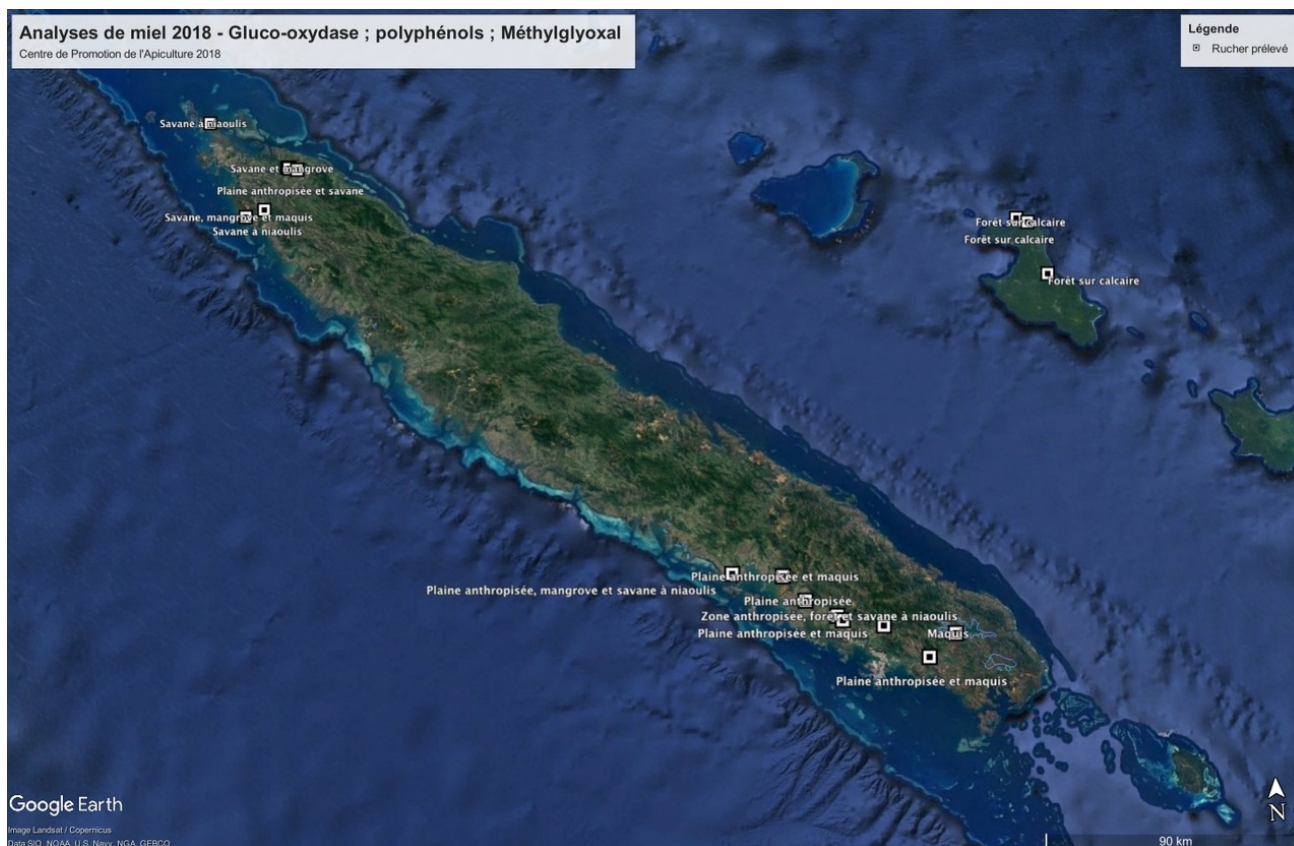
- **Analyses physico-chimiques, polliniques, dosage des polyphénols** : Centre Apicole de Recherche et d'Information (CARI) en Belgique - 13 échantillons.
- **Activité de la gluco-oxydase** : Centre d'Etudes Techniques Apicoles de Moselle (CETAM). La gluco-oxydase oxyde le glucose et donne de l'acide gluconique et réduit l'oxygène atmosphérique en peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée), qui détruit les bactéries. C'est ce qui confère au miel ses propriétés antiseptiques et bactériostatiques – 20 échantillons.
- **Concentrations en Méthylglyoxal (MG) et Dihydroxyacétone (DHA)** : Hills Laboratory en Nouvelle-Zélande. Cette analyse permet de comparer les miels calédoniens au miel de Manuka. Elle débouche sur le classement des miels selon la classification Unique Manuka Factor (indice UMF de distinction des miels de Manuka). – 18 échantillons.

La figure 1 représente les points d'échantillonnage qui ont été réalisés sur des points de ruchers dont l'environnement mellifère est composé d'un des 6 milieux suivant ou d'une combinaison de ces milieux :

- Savane à niaoulis,
- Plaine anthropisée,
- Forêt sur sol calcaire,
- Forêt dense humide de basse et moyenne altitude
- Mangrove,
- Maquis minier.

En considération du nombre d'échantillons, les miels sont réunis en trois groupes qui sont confirmés par l'analyse en composantes principales (partie IV) : miel des îles, miel de niaoulis, miel de la grande terre hors niaouli.

Figure 1 : Carte de situation des ruchers dont sont issus les différents miels analysés.



### III. RESULTATS DES ANALYSES EN LABORATOIRE

#### 3.1. Analyses polliniques

Elles donnent une indication sur les plantes visitées par les abeilles. En règle générale, un miel de nectar est considéré monofloral lorsque le nombre de pollens de cette espèce est supérieur ou égal à 45 %. S'il n'y a pas de pollen prédominant, ce type de miel est classé multifloral, c'est-à-dire toute fleur. Il existe cependant des exceptions. Les pollens dominants ne sont pas toujours représentatifs, en effet, certains pollens sont surreprésentés, d'autres sous-représentés en fonction de l'anatomie des plantes visitées et de la morphologie du pollen.

Parmi les 20 échantillons de miels, 16 pourraient être classés en monofloral dans la mesure où ils contiennent plus de 45% de pollen d'une espèce :

- 2 de Cunoniaceae avec des pourcentages de pollen de 48% et 53% ;
- 12 de Myrtaceae dont :
  - 6 de *Melaleuca quinquenervia* (= niaouli) avec 71 à 99% de pollen,
  - 1 identifié en *Sannantha sp.* (= fausse bruyère) avec 91% de pollen,
  - 1 identifié en *Syzygium sp.* (= Jamelonier) avec 91% de pollen,
  - 4 échantillons sans genre identifié avec 46% à 92% de pollen.
- 2 d'Anacardiaceae avec des pourcentages de pollen de 55% et 82%. Les phénologies corrélées aux répartitions des espèces nous conduisent au genre *Euroschinus* dont le nom vernaculaire est le Térébinthe.

### **Miels issus de l'expérimentation « miel de niaouli 2017 » (7 échantillons)**

Concernant les 7 échantillons de miel appartenant à « l'expérimentation niaouli », les ruchers dont ils sont issus ont fait l'objet d'une sélection basée sur le recouvrement du niaouli (*Melaleuca quinquenervia*) autour du rucher. Ainsi, les ruchers sélectionnés possèdent un recouvrement de savane & marais à niaoulis dominant par rapport aux autres formations. Leur surface oscille entre 55% et 90% de recouvrement de niaouli sur une emprise d'1,5 km de rayon autour des ruchers.

Les pollens dominants sont : le niaouli (*Melaleuca quinquenervia*) dans six échantillons sur sept, la petite sensitive (*Mimosa pudica*) dans 1 échantillon sur sept appartenant à l'expérimentation. Les 6 échantillons dans lesquels le pollen de niaouli domine de 71% à 99% pourraient répondre à une appellation monoflorale. Néanmoins, l'échantillonnage est insuffisant pour établir à partir de quelle quantité de pollen de niaouli l'appellation monoflorale de niaouli peut-elle être attribuée.

Les pollens d'accompagnement sont absents lorsque le pollen de niaouli domine à 79% et plus. Ainsi, 5 échantillons sont sans pollen d'accompagnement, deux en contiennent avec soit de la petite sensitive, soit du niaouli.

Les sept échantillons ont une conductivité très élevée > à 1 millisiemens /cm. Il est cependant difficile de conclure à du « miel de miellat », car les observations des apiculteurs ne font jamais référence au butinage sur feuilles ou branches. Inversement, les miellées de niaoulis ont toujours lieu lors des floraisons de niaouli avec des inflorescences hautement nectarifères.

### **Miels amers supposés « miel de Kingué » (4 échantillons)**

Aucun des 4 échantillons de miel amer supposés « miel de Kingué » (*Storckia pancheri*) ne présentent du pollen de Fabaceae ou sous famille Caesalpinioïdeae auxquelles appartient cette espèce. Myrtaceae et Cunoniaceae sont les familles dont les pollens sont dominants dans les échantillons de miel amer. *Sannantha sp.* ou fausse bruyère pourrait être un des genres à l'origine de l'amertume dans certains miels.

### **Les autres échantillons (9 échantillons)**

Parmi ces échantillons, 7 contiennent des taxons dominant à plus de 45%, parmi ceux-ci 4 échantillons à dominance Myrtaceae. 4 des 9 échantillons proviendraient de « miels de nectar » (dont la conductivité est inférieure à 0,8 millisiemens/cm), il s'agit des 4 échantillons de miel de Lifou.

La famille des Anacardiaceae est particulièrement représentée à Lifou où elle est présente dans 2 échantillons comme pollen dominant et dans les 2 autres échantillons comme pollen d'accompagnement (à hauteur de 36 et 37%). L'espèce supposée dans ces 4 échantillons pourrait être le Térébinthe : se rapprocher des espèces *Euroschinus vieillardii* partout présente en Nouvelle Calédonie et dans les formations côtières en arrière mangrove ou *Euroschinus jaffrei* dont la distribution est disjointe et que l'on retrouve à l'Île des Pins ou bien à Bélep.

La famille des Cunoniaceae représente le pollen dominant dans 1 échantillon sur 9, échantillon originaire de Lifou.

Concernant les pollens d'accompagnement, les familles les plus représentées sont : la famille des Anacardiaceae représentée dans 5 échantillons sur 9, l'espèce *Mimosa pudica* et les familles Cunoniaceae et Sterculiaceae dans 2 échantillons sur 9, enfin la famille des Myrtaceae dans 1 échantillon sur 9.

Tableau 1 : Les résultats des analyses polliniques

Id échantillon	Date récolte	Commune	Appellation apiculteur	Milieu	Conductivité (Millisiemens/cm)	Pollen dominant	Pollens d'accompagnement	Densité générale en pollen
2017-13	29/06/2017	Poum	Niaoulis (Expérimentation)	Savane à niaoulis	1,66	Myrtaceae (Niaouli) (92%)	-	Très forte
2017-14	29/06/2017	Poum	Niaoulis (Expérimentation)	Savane à niaoulis	1,45	Myrtaceae (Niaouli) (99%)	-	Moyenne
2017-15	29/06/2017	Poum	Niaoulis (Expérimentation)	Savane à niaoulis	1,45	Myrtaceae (Niaouli) (98%)	-	Moyenne
2017-16	15/06/2017	Koumac	Niaoulis (Expérimentation)	Savane à niaoulis	1,39	Myrtaceae (Niaouli) (94%)	-	Moyenne
2017-18	13/07/2017	Ouégoa	Niaoulis (Expérimentation)	Savane et mangrove	1,61	Myrtaceae (Niaouli) (79%)	-	Faible
2017-19	13/07/2017	Ouégoa	Niaoulis (Expérimentation)	Savane et mangrove	1,66	Myrtaceae (Niaouli) (71%)	<i>Mimosa pudica</i> (19%)	Très très faible
2017-20	08/08/2017	Ouégoa	Niaoulis (Expérimentation)	Plaine anthropisée et savane	1,61	<i>Mimosa pudica</i> (43%)	Myrtaceae (Niaouli) (37%)	Très faible
2017-42	11/09/2017	Tontouta	Supposé <i>Storckiella pancheri</i> (Kingué)	Plaine anthropisée	1,28	<i>Mimosa pudica</i> (41%)	Anacardiaceae (17%), Myrtaceae (40%)	Moyenne
2017-43	01/09/2017	Dumbéa	Supposé <i>Storckiella pancheri</i> (Kingué)	Plaine anthropisée et maquis	0,74	Cunoniaceae (48%)	Anacardiaceae (34%)	Forte
2017-45	02/11/2017	Mont Dore	Supposé <i>Storckiella pancheri</i> (Kingué) + <i>Codia discolor</i> + <i>Sannantha sp.</i>	Plaine anthropisée et maquis	0,54	Myrtaceae ( <i>Sannantha</i> ) (91%)	-	Moyenne
2018-03		Tomo	Supposé <i>Storckiella pancheri</i> (Kingué)	Plaine anthropisée et maquis	0,70	Myrtaceae (54%)	Anacardiaceae (12%), <i>Mimosa pudica</i> (31%)	Moyenne
2017-46	21/03/2017	Boulouparis	Mangrove	Plaine anthropisée, mangrove et savane à niaoulis	0,86	Myrtaceae (53%)	Anacardiaceae (26%), <i>Mimosa pudica</i> (13%)	Très faible
2018-01	19/12/2017	Païta	<i>Syzygium cumini</i> (Jamelonier)	Plaine anthropisée et savane à niaoulis	1,12	Myrtaceae ( <i>Syzygium</i> ) (91%)	-	Moyenne
2018-02		Ouégoa	Mangrove avec espèce dominante <i>Lumnitzera racemosa</i>	Savane et mangrove	1,12	Myrtaceae (46%)	Apocynaceae (tricolporé) (35%)	Moyenne
2018-04	15/01/2018	Lifou	Toutes fleurs	Forêt sur calcaire	0,45	-	Cunoniaceae (25%), Sterculiaceae (33%), Anacardiaceae (37%)	Moyenne
2018-05	22/02/2018	Lifou	Toutes fleurs	Forêt sur calcaire	0,55	Anacardiaceae (55%)	Sterculiaceae (12%)	Moyenne
2018-06	22/02/2018	Lifou	Toutes fleurs	Forêt sur calcaire	0,64	Cunoniaceae (53%)	Anacardiaceae (36%)	Moyenne
2018-07	23/02/2018	Lifou	Toutes fleurs	Forêt sur calcaire	0,60	Anacardiaceae (82%)	-	Moyenne
2018-08		Mont Dore	Maquis	Maquis	0,82	Myrtaceae (92%)	-	Forte
2018-09	05/02/2018	Païta	Toutes fleurs-Jamelonier-Pitaya	Zone anthropisée, forêt et savane à niaoulis	0,87	-	Anacardiaceae (16%), Cunoniaceae (29%), Myrtaceae (40%)	Moyenne

### 3.2. Analyses des activités biologiques

#### Les polyphénols / anti-oxydants (38 échantillons):

La teneur en polyphénols s'exprime en mg Équivalent Acide Gallique / 100 g de miel, soit mgGAE/100g. Les différentes classes de polyphénols utilisées pour le miel sont :

- Teneur en polyphénols  $\leq$  à 50,0 mgGAE/100g => Contient des anti-oxydants
- 50,0 mgGAE/100g  $\leq$  Teneur en polyphénols  $\leq$  100,0 mgGAE/100g => Riche en anti-oxydants
- Teneur en polyphénols  $>$  100,0 mgGAE/100g => Très riche en anti-oxydants

Pour ces mesures, 1 échantillon d'Ouvéa et 10 échantillons supplémentaires de Lifou sont pris en compte (analyses réalisées en décembre 2015). Il ressort que 68% des miels analysés sont riches en anti-oxydants, selon la répartition suivante :

	Nombre d'échantillons	Échantillons riches en anti-oxydant	Moyenne du groupe (mgGAE/100g)
Miels grande terre hors niaouli	16	14 (87%)	65,9
Miels de niaouli	7	2 (28,5%)	48,9
Miels des îles	15	10 (67%)	52,5
TOTAL	38	26 (68%)	57

La valeur la plus élevée est retrouvée dans un miel toutes fleurs de Païta avec 93,2 mgGAE/100g.

#### L'activité de la gluco-oxydase (21 échantillons) :

L'activité de la gluco-oxydase, enzyme productrice d'eau oxygénée, est la plus importante dans un miel toutes fleurs de Lifou (hors étude) où elle atteint  $62 \mu\text{gH}_2\text{O}_2 \text{ g}^{-1} \text{ h}^{-1}$ . L'activité de la gluco-oxydase est en moyenne plus importante dans les échantillons originaires de Lifou. 16 des 21 échantillons possèdent des activités inférieures à  $30 \mu\text{gH}_2\text{O}_2 \text{ g}^{-1} \text{ h}$  seuil à partir duquel les miels sont susceptibles de posséder des propriétés thérapeutiques modérées (commentaire personnel Paul Schweitzer C.E.T.A.M.).

Les échantillons issus de l'expérimentation niaouli possèdent une activité de la gluco-oxydase sans intérêt.

Les trois groupes précédents présentent les résultats suivants :

	Nombre d'échantillons	Activité $\geq 30 \mu\text{gH}_2\text{O}_2 \text{ g}^{-1} \text{ h}$	Moyenne de l'activité de la gluco-oxydase ( $30 \mu\text{gH}_2\text{O}_2 \text{ g}^{-1} \text{ h}$ )
Miels grande terre hors niaouli	9	2 (22,2%)	15,2
Miels de niaouli	7	0 (0%)	10,7
Miels des îles	5	3 (60%)	35,6
TOTAL	21	26 (68%)	16,3

**Méthylglyoxal (MG) et dihydroxyacétone (DHA) (18 échantillons):**

Les résultats des analyses réalisées en Nouvelle-Zélande en comparaison du miel de Manuka sont sans équivoque. Les 18 échantillons de miel Calédonien ne contiennent pas de trace des molécules caractérisant l'exceptionnelle activité du miel de Manuka.

Un miel de Manuka doit contenir à minima 83 mg/kg de MG quand nos miels voient leur concentration en MG inférieure à 6mg/kg.

Tableau 2 : Résultats des analyses des activités biologiques

N° Identifiant échantillon	Commune	Milieu	Polyphénols (mg GAE/ 100 g miel)	Activité de la gluco-oxydase $\mu\text{g H}_2\text{O}_2\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ à 20°C	NPA (Non peroxide activity)	Dihydroxyacétone (mg/kg)	Méthylglyoxal (mg/kg)
2017-13	Poum	Savane à niaoulis	50,7	9	<1,0	<11	<6
2017-14	Poum	Savane à niaoulis	47	15	<1,0	<12	<6
2017-15	Poum	Savane à niaoulis	48,7	10	<1,1	<12	<6
2017-16	Koumac	Savane à niaoulis	41,9	4	<1,1	<13	<7
2017-18	Ouégoa	Savane à niaoulis et mangrove	48,5	11	<1,0	<11	<6
2017-19	Ouégoa	Savane à niaoulis et mangrove	41,6	16	<1,0	<11	<6
2017-20	Ouégoa	Plaine anthropisée et savane à niaoulis	63,3	10	<1,0	<12	<6
2017-42	Tontouta	Plaine anthropisée	71,9	0	<1,0	<11	<6
2017-43	Dumbéa	Plaine anthropisée et maquis	67,2	24	<1,0	<11	<6
2017-45	Mont Dore	Plaine anthropisée et maquis	58,6	5	Pas analysé	Pas analysé	Pas analysé
2018-03	Tomo	Plaine anthropisée et maquis	65,8	5	<1,0	<11	<6
2017-46	Boulouparis	Plaine anthropisée, mangrove et savane à niaoulis	87,7	0	<1,0	<11	<6
2018-01	Païta	Plaine anthropisée et savane à niaoulis	56,2	49	<1,0	<12	<6
2018-02	Ouégoa	Savane et mangrove	67,4	11	Pas analysé	Pas analysé	Pas analysé
2018-04	Lifou	Forêt sur calcaire	52,1	26	<1,0	<12	<6
2018-05	Lifou	Forêt sur calcaire	41,2	30	<1,0	<12	<6
2018-06	Lifou	Forêt sur calcaire	40,7	35	<1,1	<12	<6
Hors étude	Lifou	Forêt sur calcaire	-	62	-	-	-
2018-07	Lifou	Forêt sur calcaire	41,5	25	<1,0	<11	<6
2018-08	Mont Dore	Maquis	65,2	1	<1,0	<11	<6
2018-09	Païta	Zone anthropisée, forêt et savane à niaoulis	93,2	42	<1,0	<12	<6
<b>Nb d'échantillons analysés pour ces paramètres</b>			38	20	18	18	18
<b>Moyenne en NC</b>			56	16	<1,0	<12	<6
<b>Extrêmes</b>			40,7	0	<1,0	<11	<6
			93,2	49	<1,1	<12	<6



### 3.3. Analyses physico-chimiques et qualité des miels

Tous les miels sont en dessous de la norme légale de 21% d'humidité (selon JONC 1980). Aucun miel ne dépasse 18,6 % d'humidité, leur bonne conservation paraît donc assurée. Un miel de Lifou atteint 13,8% ce qui est particulièrement faible et risque de donner un miel visqueux aux saveurs et arômes atténués.

Le pH influence fortement la vitesse de dégradation des sucres et des enzymes. Les pH des échantillons analysés varient de 4,14 à 5,13. Ils sont tous supérieurs à pH 4 et devraient vieillir lentement. Le pH d'un miel permet également d'identifier son origine botanique :

- miel de miellat 4,5 à 5,5
- miel de nectar 3,5 à 4,5

Ainsi 10 échantillons sur 20 pourraient être des miels de nectar.

La conductivité permet de différencier les miels de miellat ( $> 0,8$  millisiemens/cm) des miels de nectar ( $< 0,8$  millisiemens/cm). Or, nos connaissances sur le butinage du niaouli remettent en question le seuil de conductivité européen et métropolitain et son applicabilité en zones tropicales.

L'amylase également appelée activité diastasique est sensible à la chaleur et au vieillissement, elle indique s'il y a eu stockage ou chauffage du miel. Attention toutefois, certaines activités diastases faibles peuvent caractériser un miel, c'est le cas des miels de Citrus ou de Robinier faux acacia qui sont naturellement faibles en amylase (CETAM-Lorraine). L'activité diastasique des échantillons de miel étudiés varie entre 4,00 unités de Schade et 22,7 unités. Seul un échantillon sur 20 est en dessous de la norme légale ( $\geq 8$  unités de Schade).

Il n'y a pas de valeur légale concernant l'indice de saccharase mais le dosage de son activité est intéressant pour évaluer la fraîcheur d'un miel. Il est préférable que cet indice soit supérieur à 10. L'activité de saccharase des échantillons de miel étudiés varie entre 3,1 et 12,5 unités. 16 des 20 échantillons ont un indice de saccharase inférieur à 10.

L'HMF est un indicateur de vieillissement du miel. Sa norme légale ne doit pas dépasser 80 mg/kg pour un miel tropical. Un seul miel de mangrove dépasse ce seuil et atteint 128 mg/kg de HMF.

Tableau 3 : Résultats des analyses physico-chimiques classiques

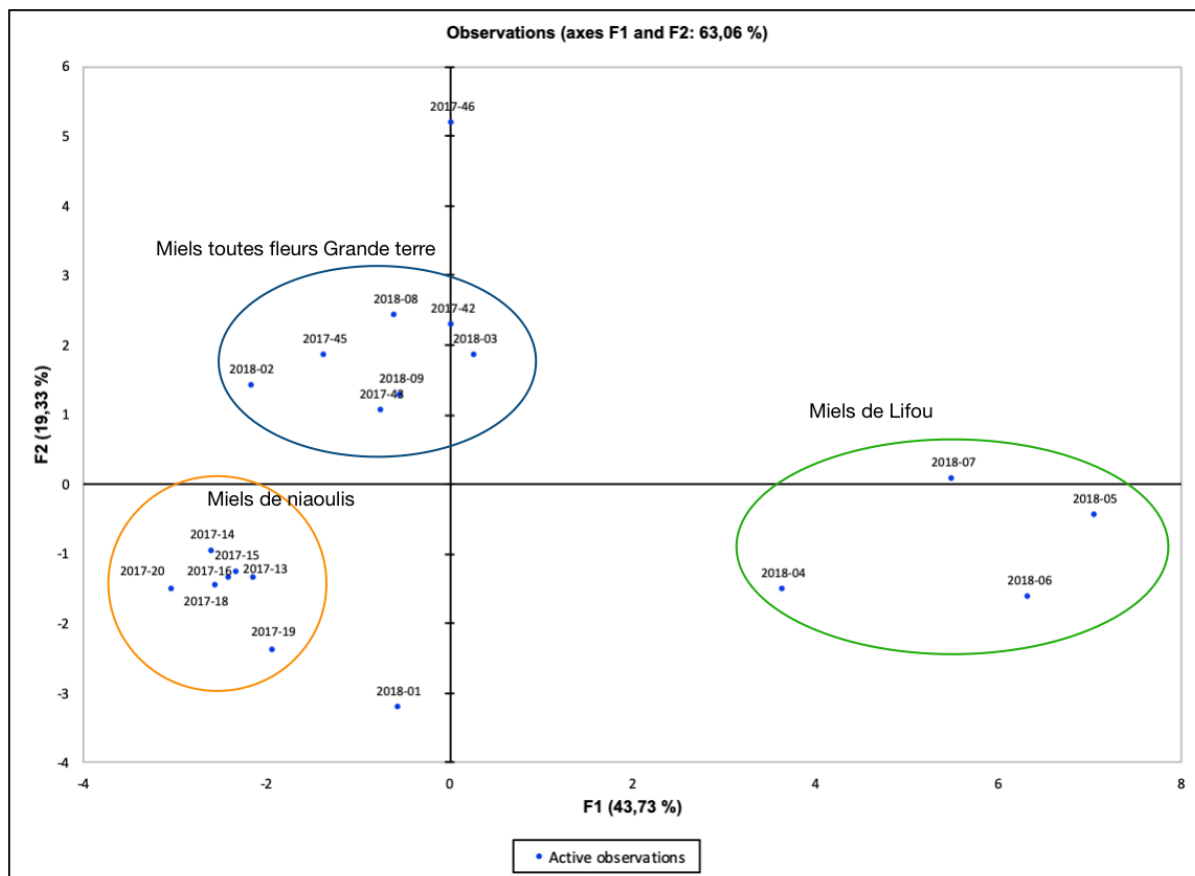
N° Identifiant échantillon	Commune	Milieu	Humidité %	pH initial	Conductivité (Millisiemens/cm)	Indice de saccharase (Invertase)	Indice diastasique (Amylase)	Dosage de l'HMF (mg/kg)	Fructose %	Glucose %	Fructose / Glucose
2017-13	Poum	Savane à niaoulis	16,5	4,58	1,66	7,6	15	2,7	42,70	30,03	1,42
2017-14	Poum	Savane à niaoulis	18,6	4,40	1,45	5,9	11	2,6	42,72	30,82	1,39
2017-15	Poum	Savane à niaoulis	17,0	4,44	1,45	5,5	12,7	2,9	41,56	30,37	1,37
2017-16	Koumac	Savane à niaoulis	17,1	4,34	1,39	9,2	18,8	2,9	42,28	30,32	1,39
2017-18	Ouégoa	Savane à niaoulis et mangrove	17,2	4,70	1,61	8,3	19,9	2,4	45,59	32,05	1,42
2017-19	Ouégoa	Savane à niaoulis et mangrove	17,3	4,63	1,66	9,9	13,1	1,8	42,78	29,63	1,44
2017-20	Ouégoa	Plaine anthropisée et savane à niaoulis	16,8	4,40	1,61	12,5	Non renseigné	6,6	43,74	30,10	1,45
2017-42	Tontouta	Plaine anthropisée	17,4	4,44	1,28	11,6	22,7	19,3	38,81	30,12	1,29
2017-43	Dumbéa	Plaine anthropisée et maquis	16,9	4,35	0,74	6,8	12,3	25,2	41,03	31,11	1,32
2017-45	Mont Dore	Plaine anthropisée et maquis	17,1	4,58	0,54	3,2	4	17,2	39,86	35,24	1,13
2017-46	Boulouparis	Plaine anthropisée, mangrove et savane à niaoulis	18,6	4,28	0,86	5,7	16,5	>100	37,07	30,28	1,22
2018-01	Païta	Plaine anthropisée et savane à niaoulis	17,6	5,13	1,12	10,2	14,7	1,9	45,79	25,31	1,81
2018-02	Ouégoa	Savane et mangrove	17,5	4,14	1,12	5,9	11,6	60,8	40,41	30,08	1,34
2018-03	Tomo	Plaine anthropisée et maquis	16,5	4,27	0,70	9,8	17,5	20,8	42,29	29,48	1,43
2018-04	Lifou	Forêt sur calcaire	13,8	4,85	0,45	4,9	8,8	7,3	42,47	26,78	1,59
2018-05	Lifou	Forêt sur calcaire	14,8	4,72	0,55	3,1	17,8	7,8	35,93	25,51	1,41
2018-06	Lifou	Forêt sur calcaire	15,4	4,90	0,64	4,8	16,6	5,8	36,18	22,81	1,59
2018-07	Lifou	Forêt sur calcaire	15,9	4,64	0,60	Non quantifié	15,2	7,9	36,12	25,44	1,42
2018-08	Mont Dore	Maquis	16,9	4,33	0,82	9,3	13,8	8	40,04	33,91	1,18
2018-09	Païta	Zone anthropisée, forêt et savane à niaoulis	16,3	4,44	0,87	9,7	11,7	14,5	44,27	32,69	1,35
<b>Nb d'échantillon miel NC analysé</b>			132	132	132	53	110	132	132	132	132
<b>Moyenne en NC</b>			<b>17,5</b>	<b>4,3</b>	<b>0,84</b>	<b>24,69</b>	<b>23,90</b>	<b>32</b>	<b>38,91</b>	<b>29,06</b>	<b>1,36</b>
<b>Extrêmes</b>			13,8	3,3	0,01	3,10	4,00	1	27,88	13,34	0,93
			19,8	5,1	1,86	107,0	60	384	45,79	40,07	2,19

#### IV. Analyse en composantes principales (ACP).

Les données physico-chimiques et d'activités biologiques sont utilisées pour projeter les 20 échantillons avec une ACP.

Les deux premiers axes de l'ACP absorbent 63,06% de la variance, ce qui est important dans la représentation de la diversité des miels dans un espace comprenant 19 dimensions. Le premier axe de l'ACP qui représente 43,73% de la variance exprimée, oppose les miels de Lifou avec les miels de niaoulis et toutes fleurs de la grande terre. Les variables ayant le plus de poids dans cet axe sont l'humidité, la conductivité, les teneurs en glucose, fructose, turanose, mélibiose, saccharose, palatinose, erlose, mélézitose et panose. Le deuxième axe, qui représente 19,33% oppose les miels de niaoulis et les miels toutes fleurs de la grande terre. Les variables ayant le plus de poids dans cet axe sont pH initial, HMF, rapport fructose/glucose, teneur en maltose et teneur en polyphénols.

Les trois groupes de miels forment des groupes distincts et compacts. Deux échantillons sortent des groupes, il s'agit de 2017-46 (Plaine anthropisée, mangrove et savane à niaoulis ; teneur hors seuil réglementaire en HMF, maximale en polyphénols, minimum en gluco-oxydase) et 2018-01 (Plaine anthropisée et savane à niaoulis ; teneurs moyennes en polyphénols et gluco-oxydase).



## V. CONCLUSION

Les résultats des analyses polliniques montrent l'existence probable de miels monofloraux calédoniens (80% des miels analysés), avec une très large prédominance pour les myrtacées (60%) qui est la famille calédonienne la plus riche en espèces (338 espèces dont 278 indigènes).

Concernant les activités biologiques, 68% des miels analysés sont riches en anti-oxydants (50 < teneur en polyphénols < 100 mgGAE/100g) et les miels de Lifou présentent une activité bactériostatique moyenne supérieure aux miels de la grande terre. Il est à noter que le miel de niaouli n'a aucune activité spécifique à l'inverse des miels toutes fleurs qui sont globalement riches en anti-oxydants. Ces résultats sont prochainement mis en perspectives de l'étude de caractérisation des polyphénols conduit par NC-Bioressources.

Les premières analyses statistiques sur les trois groupes de miels permettent de nettement distinguer le miel de Lifou sur les 21 critères physico-chimiques utilisés, en parallèle des différences organoleptiques déjà connues. Pour les miels de la grande terre, le miel de niaouli se distingue relativement bien des miels toutes fleurs. L'ensemble de ces références techniques, qui seront renforcées en 2019, permettront d'alimenter les travaux de mise en place de signes qualité pour les miel calédoniens.

## BIBLIOGRAPHIE

Décret du droit français n° 2003-587 du 30/06/2003

Journal officiel de Nouvelle-Calédonie, 08/09/1980

## LIENS INTERNET

<http://cetam.fr/site/2010/07/24/les-analyses/>

<http://endemia.nc>

<http://www.izsum.it/Melissopalynology/melisso.htm?2>

Tableau global qui reprend l'ensemble des analyses hors analyses de miel de niaoulis

N° Identifiant échantillon	2017-42	2017-43	2017-45	2017-46	2018-01	2018-02	2018-03	2018-04	2018-05	2018-06	2018-07	2018-08	2018-09	Nb échant miel NC analysé	Moy NC	Extrêmes	
Commune	Tontouta	Dumbéa	Mont Dore	Boulouparis	Païta	Ouégoa	Tomo	Lifou	Lifou	Lifou	Lifou	Mont Dore	Païta				
Appellation apiculteur	Supposé Kingué	Supposé Kingué	Supposé Kingué +	Mangrove	Jamelonier	Mangrove	Supposé Kingué	Toutes fleurs	Toutes fleurs	Toutes fleurs	Toutes fleurs	Maquis minier	Toutes fleurs, Pitaya, Jamelonier				
Date récolte	11/09/2017	?	02/11/2017	?	?	01/02/2017	?	15/01/2018	22/02/2018	22/02/2018	23/02/2018	?	05/02/2018				
Humidité %	17,4	16,9	17,1	18,6	17,6	17,5	16,5	13,8	14,8	15,4	15,9	16,9	16,3	132	17,5	13,8	19,8
pH initial	4,44	4,35	4,58	4,28	5,13	4,14	4,27	4,85	4,72	4,90	4,64	4,33	4,44	132	4,3	3,3	5,1
Conductivité (Millisiemens/cm)	1,28	0,74	0,54	0,86	1,12	1,12	0,70	0,45	0,55	0,64	0,60	0,82	0,87	132	0,84	0,01	1,86
Indice de saccharase (Invertase)	11,6	6,8	3,2	5,7	10,2	5,9	9,8	4,9	3,1	4,8	Non quantifié	9,3	9,7	53	24,69	3,10	107,0
Indice diastasique (Amylase)	22,7	12,3	4	16,5	14,7	11,6	17,5	8,8	17,8	16,6	15,2	13,8	11,7	110	23,90	4,00	60
Dosage de l'HMF (mg/kg)	19,3	25,2	17,2	>100	1,9	60,8	20,8	7,3	7,8	5,8	7,9	8	14,5	132	32	1	384
Fructose %	38,81	41,03	39,86	37,07	45,79	40,41	42,29	42,47	35,93	36,18	36,12	40,04	44,27	132	38,91	27,88	45,79
Glucose %	30,12	31,11	35,24	30,28	25,31	30,08	29,48	26,78	25,51	22,81	25,44	33,91	32,69	132	29,06	13,34	40,07
Fructose / Glucose	1,29	1,32	1,13	1,22	1,81	1,34	1,43	1,59	1,41	1,59	1,42	1,18	1,35423677	132	1,36	0,93	2,19
Maltose %	7,29	4,81	4,90	7,19	3,70	3,29	6,66	6,17	6,28	5,62	6,11	6,27	5,93	132	2,79	0	7,29
Turanose %	1,39	1,01	1,17	1,48	0,94	0,88	1,42	1,49	1,59	1,56	1,80	1,39	1,3	132	1,61	0,5	3,4
Mélibiose %	0,64	0,38	0,31	0,56	0,34	0,10	0,58	0,87	0,90	0,87	0,72	0,27	0,53	41	0,48	0	0,98
Saccharose %	0,04	0,04	0,22	0,03	0,05	0,28	0,07	1,76	4,61	2,85	1,86	0,56	0,06	132	0,3	0,0	4,9
Palatinose %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,27	0,31	0,17	0,00	0	41	0,06	0	0,83
Raffinose %	0,15	0,14	0,18	0,17	0,20	0,16	0,18	0,13	0,14	0,14	0,14	0,19	0,17	118	0,66	0	4,65
Erlose %	0,36	0,27	0,41	0,12	0,15	0,43	0,58	3,57	8,73	6,41	7,74	1,66	0,24	121	0,60	0	8,73
Mélézitose %	0,08	0,06	0,00	0,04	0,00	0,00	0,07	0,10	0,39	0,36	0,43	0,06	0,05	118	0,07	0	0,49
Maltotriose	0,30	0,06	0,00	0,34	0,00	0,00	0,28	0,25	0,39	0,45	0,77	0,25	0,22	41	0,15	0	0,8
Panose	0,17	0,11	0,04	0,22	0,04	0,00	0,17	0,14	0,30	0,22	0,23	0,11	0,1	41	0,13	0	0,36
Isomaltotriose %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	41	0,00	0	0
Polyphénols (mg GAE/100 g miel)	71,9	67,2	58,6	87,7	56,2	67,4	65,8	52,1	41,2	40,7	41,5	65,2	93,2	38	56	40,7	93,2
Activité de la gluco-oxydase µg H2O2.g-1.h-1 à 20°C	0	24	5	0	49	11	5	26	30	35	25	1	42	21	16,33	0	49
Methylglyoxal	<6	<6	Pas analysé	<6	<6	Pas analysé	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6				
Pollen dominant	Mimosa pudica (41%)	Cunoniaceae (48%)	Myrtaceae (Sannantha) (91%)	Myrtaceae (53%)	Myrtaceae (Syzygium) (91%)	Myrtaceae (46%)	Myrtaceae (54%)	-	Anacardiaceae (55%)	Cunoniaceae (53%)	Anacardiaceae (82%)	Myrtaceae (92%)	-				
Pollen d'accompagnement	Anacardiaceae (17%), Myrtaceae (40%)	Anacardiaceae (34%)	-	Anacardiaceae (26%), Mimosa pudica (13%)	-	Apocynaceae (tricolporé) (35%)	Anacardiaceae (12%), Mimosa pudica (31%)	Cunoniaceae (25%), Sterculiaceae (33%), Anacardiaceae (37%)	Sterculiaceae (12%)	Anacardiaceae (36%)	-	-	Anacardiaceae (16%), Cunoniaceae (29%), Myrtaceae (40%)				