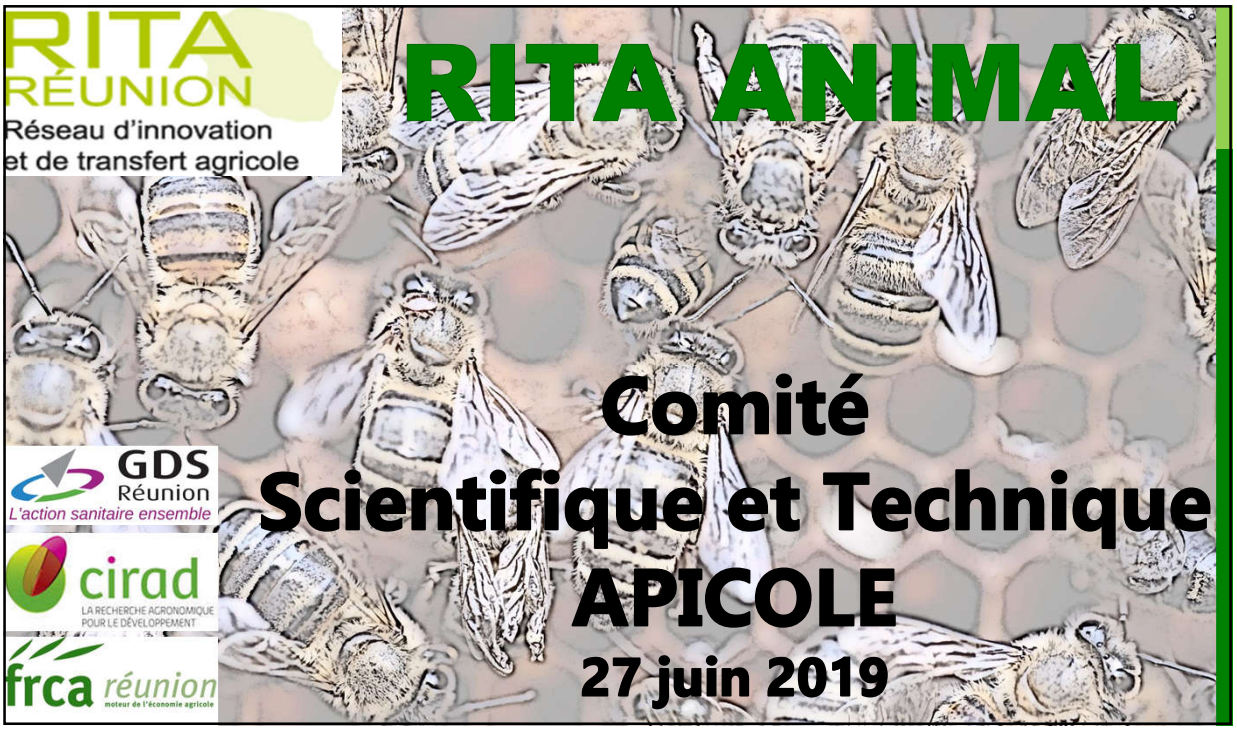


frca réunion

ORDRE DU JOUR

1. Réseau d'épidémiosurveillance : focus sur le cas de loque américaine et surveillance *Aethina tumida* (GDS)
2. Diversité des agents pathogènes de l'abeille dans le SOOI (GDS)
3. Premiers résultats de l'épidémiosurveillance des virus de l'abeille (GDS)
4. Les tests d'efficacité des antiparasitaires (GDS)
5. Protocoles et projet de thèse sur la dynamique des AP et interactions abeilles/varroa (CIRAD)
6. Banque de pollen (CIRAD)
7. Projet TransAgriDom (GDS)
8. Enjeux/perspectives/sélection/recrutement (GDS)
9. Bilan Agrofert'Iles (FRCA)

RITA RÉUNION
Réseau d'innovation et de transfert agricole

Le réseau de surveillance épidémiologique des maladies des abeilles

Olivier Esnault

GDS Réunion
L'action sanitaire ensemble

RESEAU S·E·A

l'Europe s'engage à La Réunion avec le FEADER

Département de la Réunion www.cg974.fr

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
PRÉFET DE LA RÉUNION

RITA
Réseau d'innovation et de transfert agricole dans les DOM

Historique

- Groupe de travail varroa en 2011 initié par le SAR
- Bilan sanitaire de la filière apicole réunionnaise initié en 2013
- Analyse de risque d'introduction de varroa 2013 (stage M2)
- Analyses de risque d'introductions des agents pathogènes exotiques 2014

→ Valorisation du statut indemne varroa de La Réunion

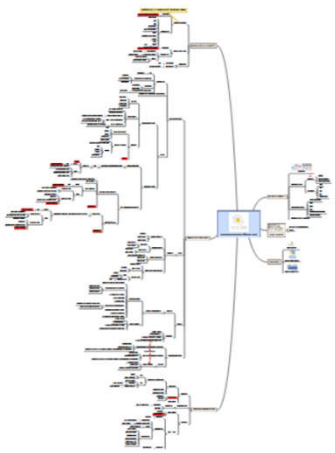
→ Lancement officiel du réseau SEA en janvier 2016

RESEAU S·E·A
Surveillance Épidémiologique des Maladies des Abeilles

Les objectifs du réseau en 2019

1. Epidémiovigilance :
   - Mortalités massives aiguës des abeilles
   - Détection précoce des agents pathogènes exotiques priorisés :
     - *Paenibacillus larvae* (DS1)
     - *Aethina tumida* (DS1)
   - Riposte
2. Epidémiosurveillance :
   - Suivis des principaux agents pathogènes de l'abeille réunionnaise (quantification, diversité, etc.)
3. Communication et formation
4. Valorisation des actions associées (recherche, innovation, développement)

Structuration du réseau



- Organisation simple du réseau
- Financeurs
- Organisation institutionnelle
  - Comité de pilotage (équivalent du comité technique apicole animé par la DAAF)
  - Comité scientifique (GDS – CIRAD – ANSES)
  - Laboratoire au sein de la plateforme 3P

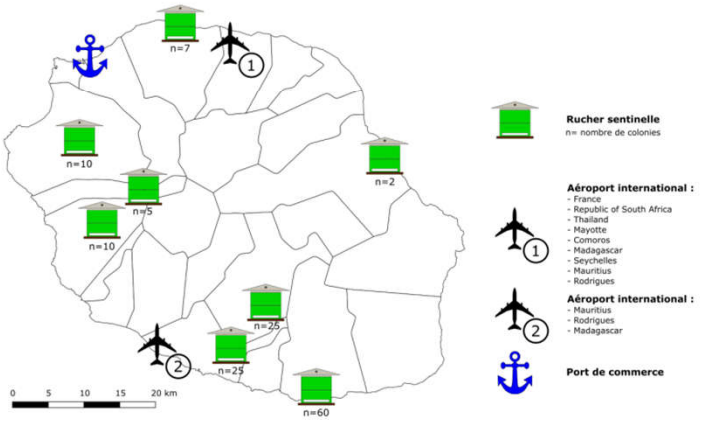
Modalités de surveillance

- Surveillance active :
  - Dispositif de ruchers sentinelles
  - Enquêtes épidémiologiques
- Surveillance passive :
  - Mortalité : MMAA ?
  - Morbidité : varroose, viroses, etc.

Le réseau sentinelle

RESEAU S·E·A
Surveillance Épidémiologique des Maladies des Abeilles

- Réparti partout sur l'île
- Missions d'épidémiovigilance et d'épidémiosurveillance
- A permis la détection précoce de *V. destructor*
- Maillage trop lâche pour surveillance précise *A. tumida* ou *P. larvae*.



Les enquêtes en cours et à venir

- Enquête miellée Baies roses 2019 (en cours)
- Enquête miellée letchis 2019
- Enquête annuelle mortalités (démarrage juillet 2019)
- Interactions virus faune sauvage (abeilles solitaires) et abeilles mellifères (en cours)
- Efficacité des antiparasitaires dont évaluation de la résistance de varroa à l'amitraz

La surveillance passive

- Dispositif de suivis des mortalités massives aiguës d'abeilles en collaboration avec la DAAF : instruction technique DGAL/SASPP/2018-444 du 12/06/2018

- Morbidité appui diagnostic
  - Identification
  - Commémoratifs et prélèvements d'abeilles symptomatiques
  - Analyses ciblées (recherche d'agents pathogènes)
  - Retour à l'apiculteur et mise en place de mesures correctives

Les actions d'épidémiosurveillance

- Constitution d'une BDD du comptage de varroas phorétiques
  - Sur la base de travaux réalisés en métropole INRA/ADA/ITSAP
  - Enregistrement de tous les comptages varroas phorétiques sur une BDD
  - Opérationnelle
- Enregistrement des évènements sanitaires
- Suivi des dynamiques et quantification des agents pathogènes de l'abeille mellifère sur ruchers sentinelles

Formation et communication

- Formations et informations 2019 :
  - Bonnes pratiques de gestion de *Varroa destructor* :
    - Mars-avril 2019
    - 67 apiculteurs formés
    - 23 apiculteurs VIVEA
  - Informations *Aethina tumida* (information SNGTV/DGAL) :
    - Samedi 04/05 avec Apiculture Réunion (38 stagiaires)
    - 29/06 à Trois Bassins
    - 06/07 à La Plaine des Cafres
    - 13/07 à Cilaos
- Informations mensuelles équipe GDS avec technicien chambre d'agriculture, technicien CIRAD et technicienne COOPEMIEL

Formation et communication

- Mise à jour du site web du GDS Réunion :

https://www.gds974.com/surveillance-apicole/

- Edition d'une newsletter

Perspectives 2019-2020

- Finalisation du logbook du réseau pour déploiement opérationnel – collaboration CIRAD UMR ASTRE (C. Squarzoni)
- Clarification du comité de pilotage/comité technique apicole
- Mise en place d'un management qualité
- Constitution de BDD spécifiques réseau SEA (2019)
- Mise en place d'indicateurs de performances simples et pertinents
- Mise en place d'une interface Rshinny pour visualisation en direct live des indicateurs de performance du réseau
- Dépôt d'une déclaration d'intention d'un réseau régional (pilotage Madagascar, La Réunion, Rodrigues) auprès de la COI pour agréger les actions de surveillance sanitaire régionales et de recherche

Perspectives 2019-2020

- Mise à disposition d'un registre d'élevage pour les apiculteurs rentrée 2019
- Evolution vers système électronique de signalement sanitaire (horizon 2020-2021) :
  - Veille technologique
  - Constitution d'un groupe d'apiculteurs pilote
  - Méthode participative

Alertes dangers sanitaires de première catégorie

Alertes *Aethina tumida*

Première alerte :

- Février 2019
- Suspicion téléphonique de type « la di la fé »
- Prise de contact immédiate avec apiculteur

Deuxième alerte :

- Mars 2019
- Insectes sombres entre 2 et 3 mm dans le bee hive trap (Saint-Joseph)
- L'examen visuel exclut d'office le PCR
- Barcoding par la CIRAD
- Transmission d'info ANSES dans le cadre des diagnostics différentiels (S. Franco)
- Blatte (Blattodea)

Alerte *Paenibacillus larvae*

Avril 2019 : signal anormal sur PCR de routine rucher sentinelle de Saint-Paul

- Signalement immédiat DAAF service SALIM
- Réalisation de prélèvements officiels sur le rucher incriminé (couvain 15 × 15 cm)
- Signes importants de varroose sur ruches prélevées :
  - Couvain en mosaïque
  - Abeilles traînantes
  - Abeilles noires et dépilées
  - Présence varroa ++++

Alerte *Paenibacillus larvae*

- Analyses réalisées directement par le LNR de l'ANSES de Sophia-Antipolis
- À la microscopie : présence de bactéries ++++
- Confirmation varroose
- Bactériologie négative

- Il n'y a pas de petites alertes !
- Capitalisation de l'expérience
- « un réseau qui ne détecte rien ne fonctionne pas et vraisemblablement ne sert à rien » (P. Hendricks, com.pers.)

GDS Réunion
L'action sanitaire ensemble

UR UNIVERSITÉ DE LA RÉUNION

cirad AGRICULTURAL RESEARCH FOR DEVELOPMENT

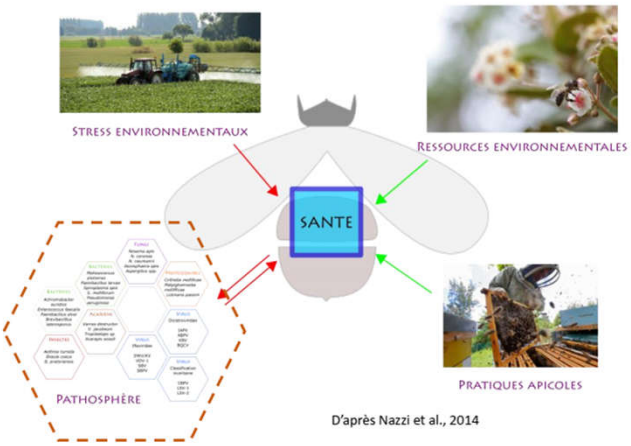
Diversité des agents pathogènes de l'abeille dans le sud-ouest de l'Océan Indien dans un contexte d'invasion récente de *Varroa destructor*, et mortalités associées

Jeudi 27 juin 2019

Olivier Esnault

1

Les agents stresseurs de l'abeille mellifère



D'après Nazzi et al., 2014

Causes de stress et de mortalités des abeilles sont multifactorielles :

→ importance de la diversité de ressources alimentaires

→ interactions pathogènes-pathogènes

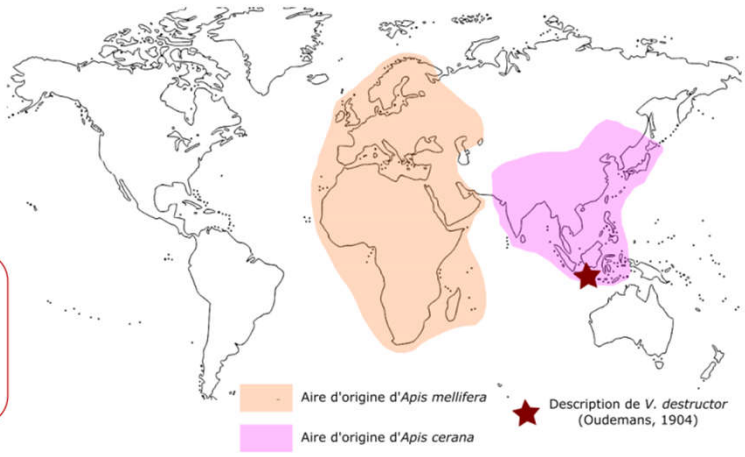
→ interactions pathogènes-pesticides

2

Invasion de l'acarien *Varroa destructor*

→ Parasite du couvain d'*Apis cerana*

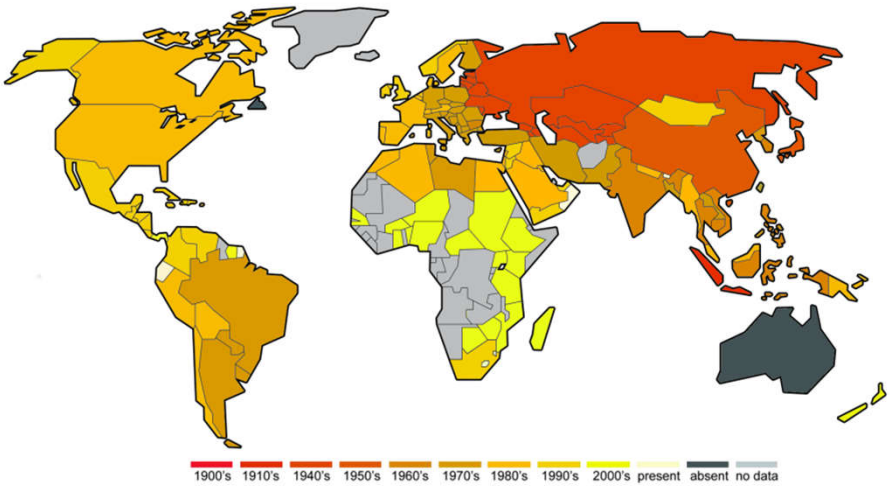
→ Réalisation d'un changement d'hôtes dans les années 1950 (Akratanakul et Burgett, 1975) : adaptation à *A. mellifera*



Ruttner 1988, Chantawannakul et al. 2016

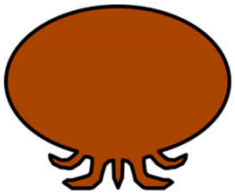
3

Invasion de varroa



4

Varroa destructor



Dispersion du parasite

- Phase « phorétique »
- Congrégations de mâles
- Échanges d'abeilles entre apiculteurs
- Abeilles infidèles et pillage

Taux de mortalité importants : Mort de la colonie en 3 ans en conditions tempérées

VARROOSE

Impact sanitaire

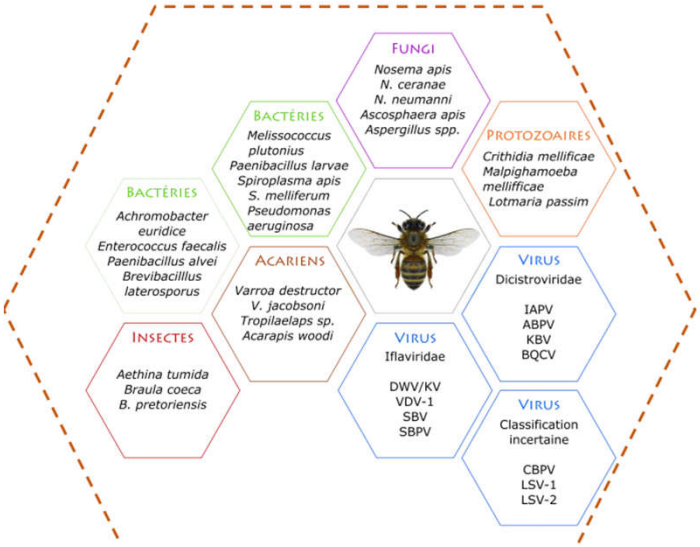
- Se nourrit des corps gras de l'abeille (Ramsey et al., 2018)
- Diminution de la richesse en protéines de l'hémolymphe
- Diminution de la durée de vie et de certaines capacités organiques
- Immunosuppression
- Mortalité des larves

Transmission d'agents pathogènes

- **Virus :**
  - ❖ DWV (de Miranda et al. 2010)
  - ❖ Virus du complexe AKI
- Mycoses (*A. apis, A. flava*)
- Bactéries (*P. larvae*)

5

La pathosphère de l'abeille mellifère

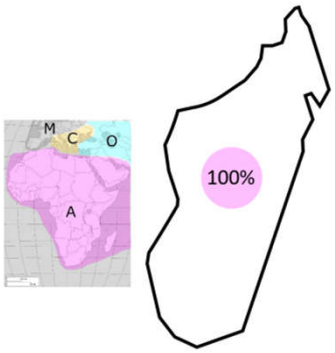


Une grande diversité d'agents pathogènes
Rôles et importances variables

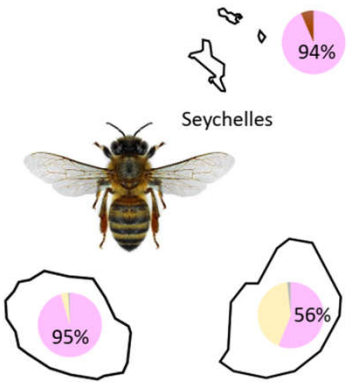
Synergie existantes entre agents pathogènes

6

Apis mellifera unicolor (Latreille, 1908) sous-espèce indigène SOOI

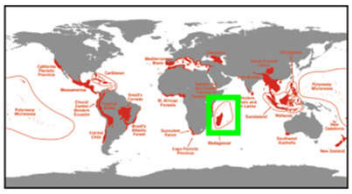


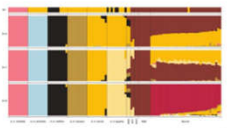
Madagascar



(Rasolofoarivao et al., 2015, Techer et al., 2015, Techer et al., 2017a, Techer et al., 2017b)

La Réunion Maurice



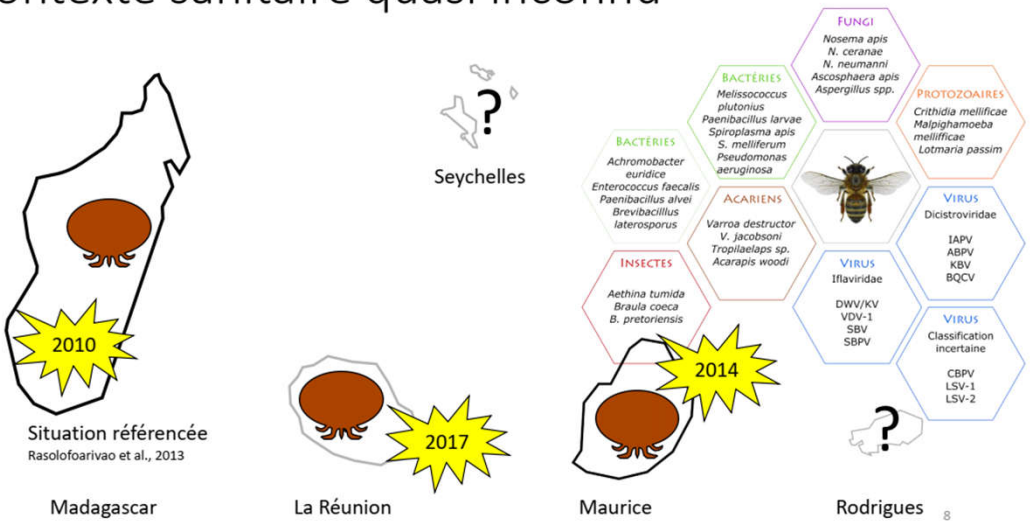


Wragg et al., 2018

Rodrigues

7

Contexte sanitaire quasi inconnu

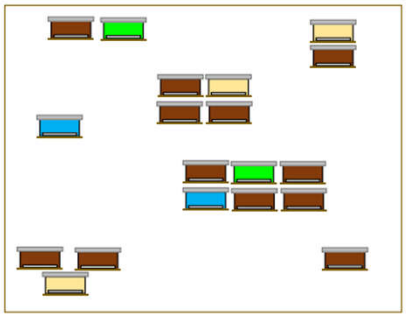


M&M Matériel et méthodes

M&M Q1 Q2 Q3

Réalisation des enquêtes épidémiologiques descriptives

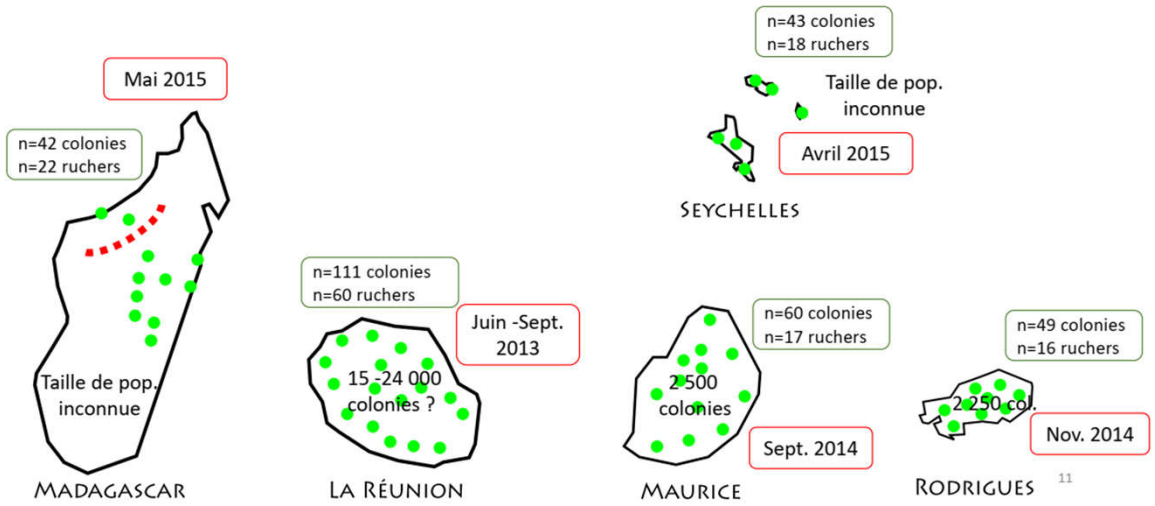
- Échantillonnage : aléatoire mais construit avec les autorités locales en fonction du nombre de colonies connu/estimé



10

M&M Q1 Q2 Q3

Echantillonnage



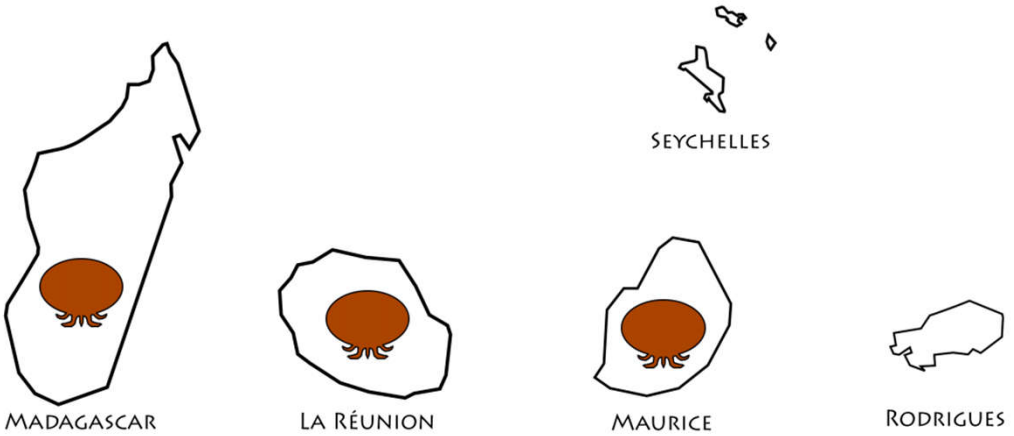
11

M&M **Q1** Q2 Q3

Q1 : Quelle est la situation épidémiologique sur les îles du SOOI ?

M&M **Q1** Q2 Q3

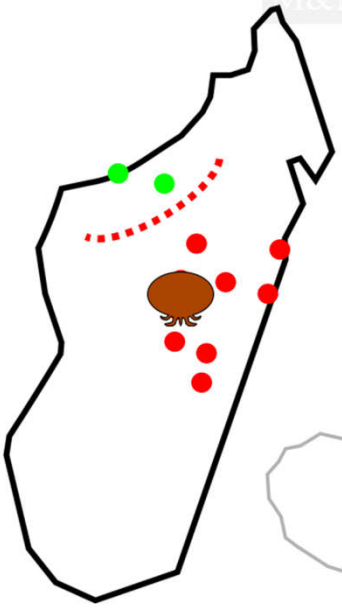
Absence de signes cliniques en l'absence de varroa



13

M&M **Q1** Q2 Q3

Situation à Madagascar



AP	Prévalence (%)	$IC_{95\%}$ (%)
Varroa destructor	71.4	57.8 - 85.1
A. tumida	19.5	7.4 - 31.6
Nosema ceranae	9.5	0.7 - 18.4
BQCV	45.2	30.2 - 60.3
DWV	31.0	17.0 - 44.9
CBPV	2.4	0 - 7.0

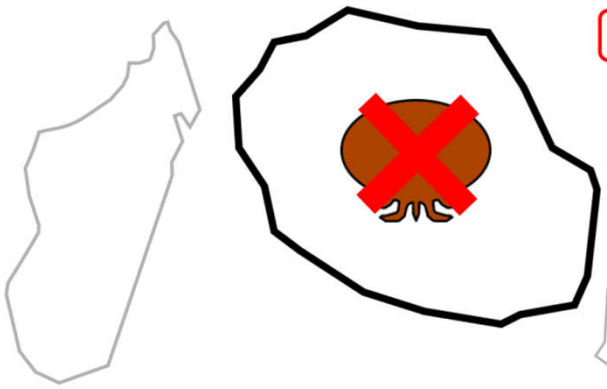
AP	Prévalence (%)
A. tumida	0*
N. ceranae	8.3
BQCV	58.3
DWV	41.7
CBPV	0

n=12

14

M&M **Q1** Q2 Q3

Situation à La Réunion



AP	Prévalence (%)	$IC_{95\%}$ (%)
Acarapis sp.	15.3	8.6 - 22.0
Melissococcus plutonius	22.5	14.8 - 30.3
Nosema ceranae	100.0	
CBPV	51.4	42.1 - 60.7
BQCV	97.3	94.3 - 100.0

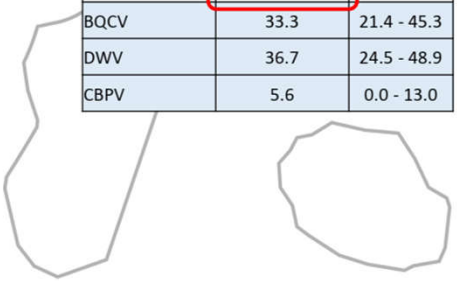
1 cas de *N. apis* identifié

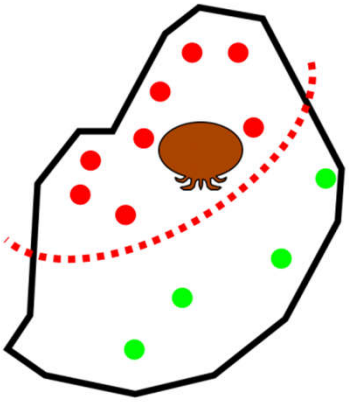
15

M&M **Q1** Q2 Q3

Situation à Maurice

AP	Prévalence (%)	$CI_{95\%}$ (%)
V.destructor	51.7	39.0 - 64.3
B.pretoriensis	96.7	92.1 - 100.0
N.ceranae	91.7	84.7 - 98.7
BQCV	33.3	21.4 - 45.3
DWV	36.7	24.5 - 48.9
CBPV	5.6	0.0 - 13.0





AP	Prévalence (%)
B. pretoriensis	93.1
N. ceranae	93.1
BQCV	20.7
DWV	34.5
CBPV	5.0

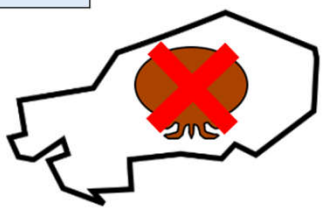
n=29

16

M&M **Q1** Q2 Q3

Situation à Rodrigues

AP	Prévalence (%)	$IC_{95\%}$ (%)
B.pretoriensis	71.4	58.8 - 84.1
N.apis	2.0	0.0 - 6.0
N.ceranae	79.6	68.3 - 90.9
BQCV	4.1	0.0 - 9.6
DWV	4.1	0.0 - 9.6

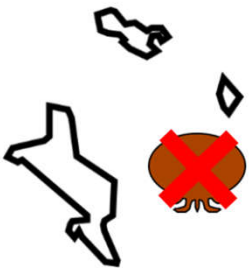


17

M&M **Q1** Q2 Q3

Situation aux Seychelles

AP	Prévalence (%)	$IC_{95\%}$ (%)
N.ceranae	86.1	75.7 - 96.4
BQCV	51.2	36.2 - 66.1
DWV	39.5	24.9 - 54.2
CBPV	14.0	3.6 - 24.3



18

M&M **Q1** Q2 Q3

Eléments marquants

→ Absence de *Paenibacillus larvae*

→ Des particularités dans les patterns d'agents pathogènes
- *M. plutonius* à La Réunion
- *B. pretoriensis* à Maurice et Rodrigues
- *A. tumida* à Madagascar (puis à Maurice post-enquête – 2015)

→ Prévalence très importante de *N. ceranae* dans les petites îles vs. Madagascar

→ Absence de ABPV, KBV et SBV dans le SOOI

→ Importance de BQCV, CBPV et DWV mais à des prévalences variables

→ Absence de facteurs de risques identifiés

19

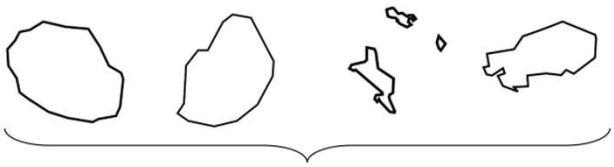
M&M **Q1** Q2 Q3

N. ceranae est la microsporidie majoritaire dans le SOOI

Prévalence < 10%

N. neumannii ?
(Chemurot *et al.*, 2017)

vs.



Prévalence > 80%

- Taux importants observés dans un contexte similaire à Hawaii et à La Dominique (Martin *et al.*, 2013, Rangel *et al.*, 2018)
- Résistance des spores à l'extérieur (Higes *et al.*, 2010)

→ Hypothèse : concentration des aires de butinage sur les petites îles ?

Disparition de *N. apis* dans le SOOI ?

- Seulement 3 échantillons positifs (ROD & RUN)
- Invasion mondiale de *N. ceranae* depuis les 90's depuis l'Asie (Invernizzi *et al.*, 2009, Teixeira *et al.*, 2013)
- Cantonnement de *N. apis* aux zones froides septentrionales (Martin-Hernandez *et al.*, 2012, Martinez *et al.*, 2012)

→ Hypothèse : remplacement de *N. apis* par *N. ceranae* ?

20

M&M **Q1** Q2 Q3

BQCV, CBPV et DWV : les 3 virus identifiés dans le SOOI

BQCV : prévalence colonie de 5% (Rodrigues) à 89% (Réunion)
virus prévalent à répartition mondiale (Tentcheva *et al.*, 2004, Chen *et al.*, 2005, Cavigli *et al.*, 2016, Muz and Muz, 2018)

CBPV : prévalence colonie de 2 (Madagascar) à 51% (La Réunion)
virus fréquemment mis en évidence mais fréquemment associé à des mortalités (Antúnez *et al.*, 2005, Berthoud *et al.*, 2010)

DWV : prévalence colonie de 4 (Rodrigues) à 40% (Seychelles)
virus transmis par *V. destructor* (de Miranda *et al.*, 2010)
Mais existe aussi en l'absence de varroa avec des prévalences faibles (Martin et al., 2012, Mondet et al., 2014). Néanmoins peu de données disponibles en l'absence de varroa

Absence de signes cliniques observés pour les 3 virus et particulièrement DWV **sans varroa** (Rodrigues, Seychelles)
Hypothèse : situation enzootique de BQCV, CBPV et DWV dans le SOOI

21

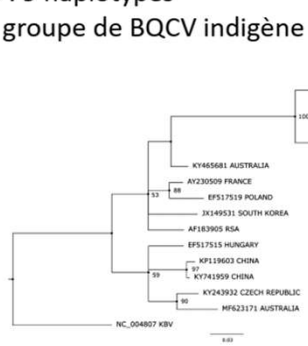
M&M Q1 **Q2** Q3

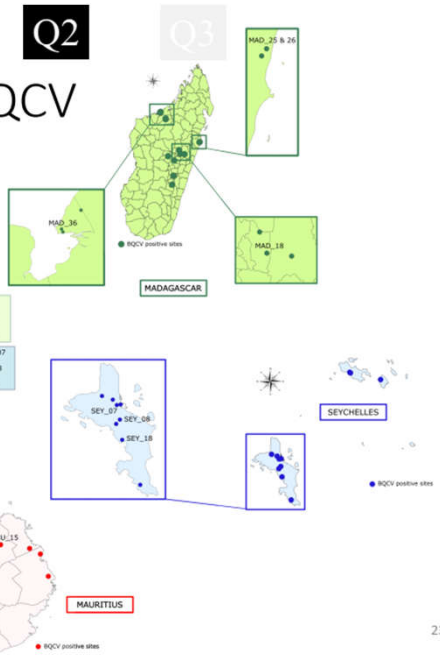
Q2 : Quelle est la diversité virale en relation avec la présence de varroa ?

M&M Q1 **Q2** Q3

Diversité génétique du BQCV

Clade regroupant les séquences du SOOI
Diversité : 9 haplotypes
Hyp : un groupe de BQCV indigène du SOOI ?



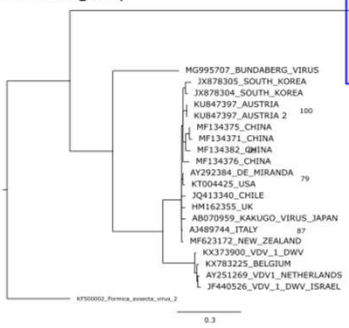


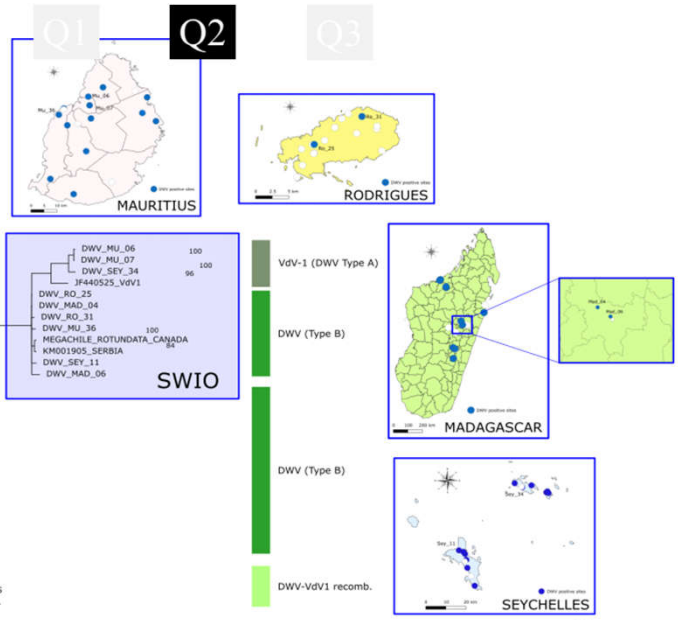
23

M&M Q1 **Q2** Q3

Un clade regroupant tous les haplotypes de DWV du SOOI

Clade SOOI avec DWV (Serbie) et de VdV-1 (Israël)
4 échantillons de zones sans varroa (Seychelles & Rodrigues)

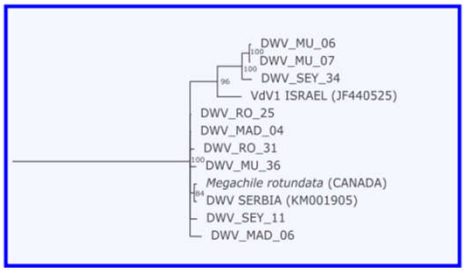


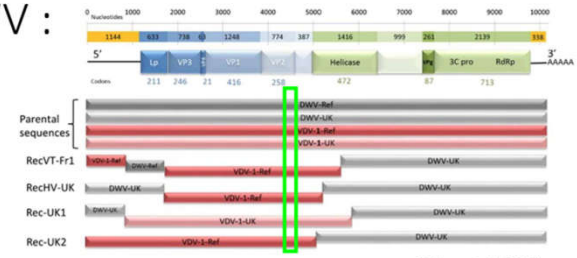


24

M&M Q1 **Q2** Q3

Diversité génétique du DWV : limites de l'identification taxonomique





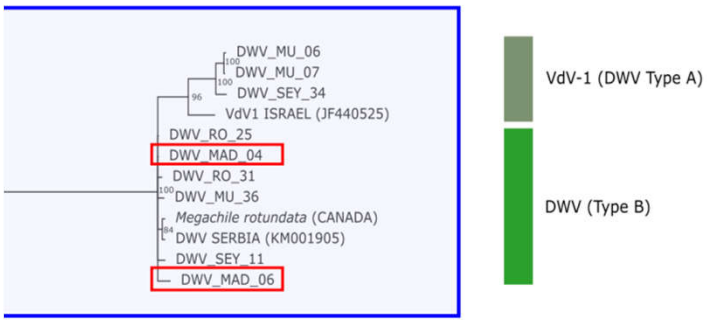
(Dalmon et al., 2017)

Les amorces utilisées ne permettent pas de distinguer si il s'agit de VdV-1 ou virus recombinant

25

M&M Q1 **Q2** Q3

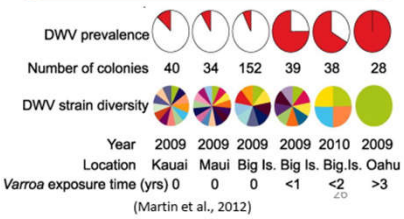
Diversité du DWV



2 haplotypes viraux à Madagascar, zone où varroa est présent depuis 2010

V. destructor joue un rôle dans la transmission de DWV (de Miranda et al., 2010 ; Rosenkranz et al., 2010)

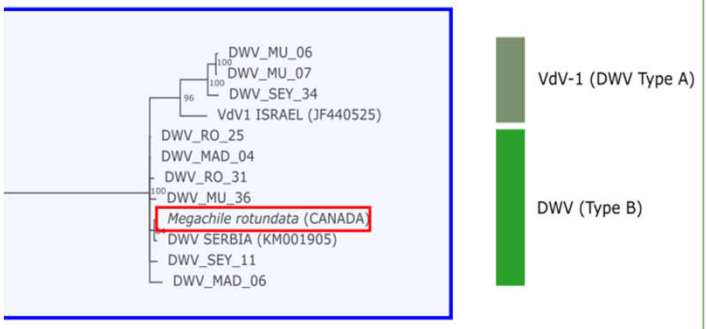
Hyp 1 : *V. destructor* participerait à la transmission de certaines souches endémiques et servir de filtre ?
Hyp 2 : invasion de varroa = nouvelle souche de virus ?



(Martin et al., 2012)

M&M Q1 **Q2** Q3

DWV et faune sauvage



- Proximité génétique avec souche de DWV détecté sur *Megachile*
- au moins 9 espèces d'abeilles solitaires identifiées à La Réunion (Rochat, com.pers.)

Transmission du DWV aux butineurs sauvages (Graystock *et al.*, 2013a, Graystock *et al.*, 2013b, Iwasaki *et al.*, 2015, Graystock *et al.*, 2016, Tehel *et al.*, 2016)

Hyp : Menace pour les populations d'abeilles solitaires ou réservoirs potentiels ?

27

M&M Q1 Q2 **Q3**

Q3 : Quelle est la dynamique d'invasion de varroa dans le SOOI et ses conséquences sur les mortalités d'abeilles ?

M&M Q1 Q2 **Q3**

Vitesse de dispersion du varroa dans le SOOI

- Vitesse de dispersion à Madagascar : 10-40 km/an (Rasolofoarivao *et al.*, 2013)
- Vitesse estimée à Maurice : 28 km/an (Esnault et al., 2018)
- Vitesse mesurée à La Réunion : 119 km/an (59.5 km/6 mois)

Hypothèse : pratiques apicoles différentes entre les îles

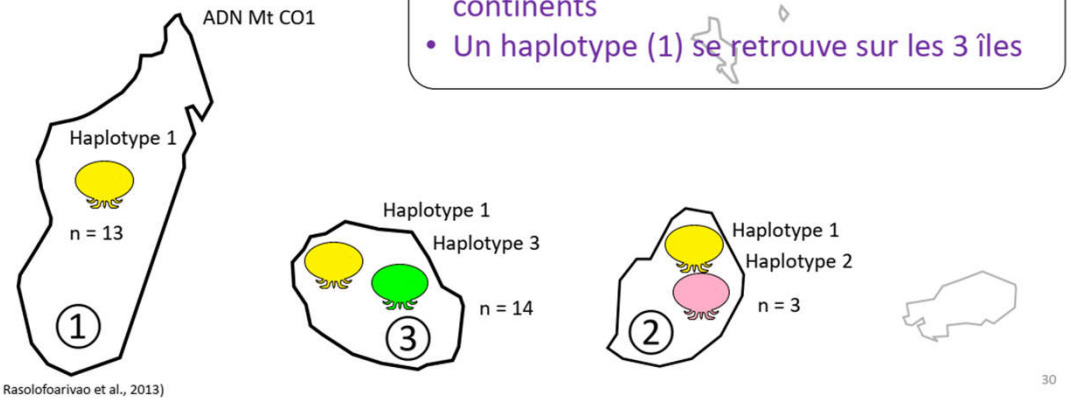
→ transhumance à La Réunion : accélération de la dispersion du parasite

29

M&M Q1 Q2 **Q3**

V. destructor de la zone SOOI appartiennent à la souche K

- Souche majoritaire présente sur tous les continents
- Un haplotype (1) se retrouve sur les 3 îles

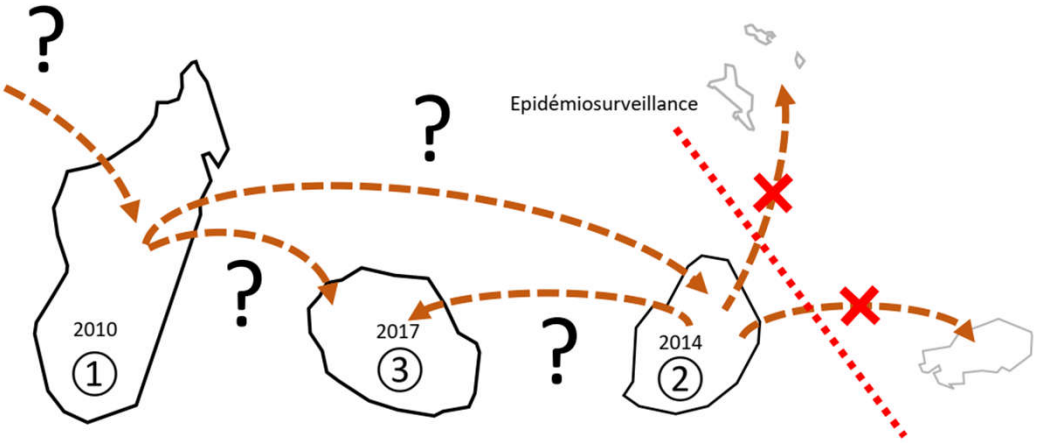


Rasolofoarivao et al., 2013)

30

M&M Q1 Q2 **Q3**

Une infestation intra région SOOI depuis Madagascar n'est pas à exclure



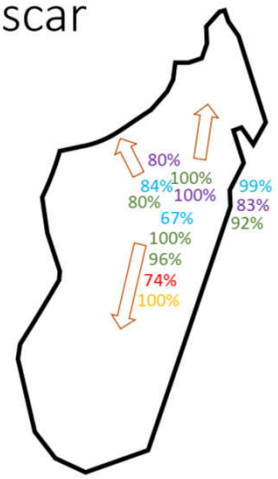
31

M&M Q1 Q2 **Q3**

Enquêtes de mortalités ciblées : à Madagascar

Années
2011
2012
2013
2014
2015

n= 17 apiculteurs
1-180 colonies



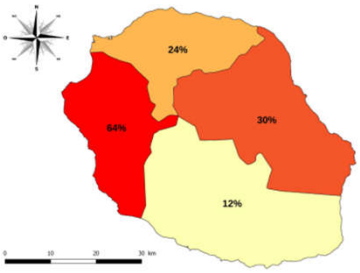
À Madagascar : 48-100% de mortalités observés sur les ruchers lors de la détection de varroa (Rasofoloarivao et al., 2013)

- Confirmation des précédentes observations
- Mortalités suivent les fronts d'invasion

32

M&M Q1 Q2 **Q3**

Enquêtes de mortalités ciblées : à La Réunion



Geographical area	Total colonies	Dead colonies	Mortality rate (%)	$SD_{95\%}$ (%)
East	557	165	29.6	3.8
West	582	373	64.1	3.9
South	2595	303	11.7	1.2
North	445	108	24.3	3.9
Total	**4179**	**949**	**22.7**	**1.3**

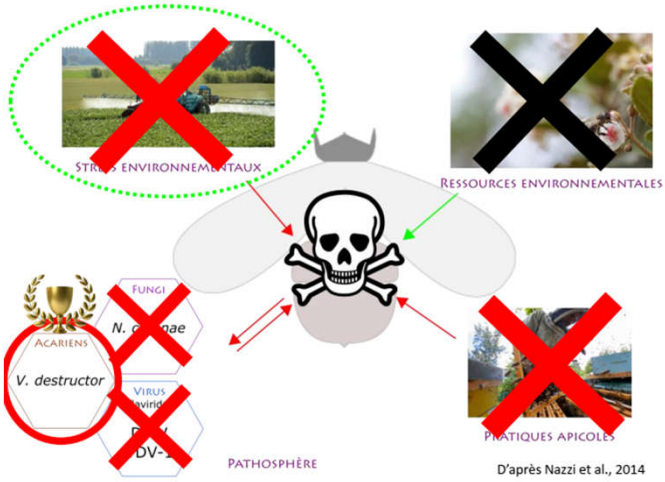
- 0.2% de mortalités mesurés en 2014 avant la détection de varroa
- Avril - mai 2018 : 22.7%
- Juillet - août 2018 : 37%

→ En l'absence de varroa : peu de mortalités observées

33

Conclusion

Quel rôle de varroa dans les mortalités d'abeilles dans le SOOI ?



D'après Nazzi et al., 2014

V. destructor

- Rôle important dans les mortalités de colonies (Ritter, 1981 ; Nazzi & Le Conte, 2016)
- Mortalités aiguës :

Madagascar, Maurice, Réunion

→ **Rôle majeur de l'invasion de varroa dans les mortalités de colonies du SOOI**

35

Suivi de de la dynamique des agents pathogènes de l'abeille mellifère à la Réunion

Nicolas Cazanove, GDS

Introduction

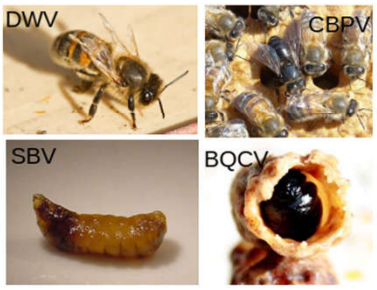
- L'apiculture se chiffre à environs 17000 colonies à la Réunion
- Les Abeilles rendent beaucoup de services écologiques (pollinisation…)
- Elle ont aussi une importance économique grâce à leur production de miel, cire, propolis…
- Importance de la surveillance de l'état sanitaire du cheptel Réunionnais

Les agents pathogènes de l'abeille

Les Acariens :

Varroa destructor

Virus

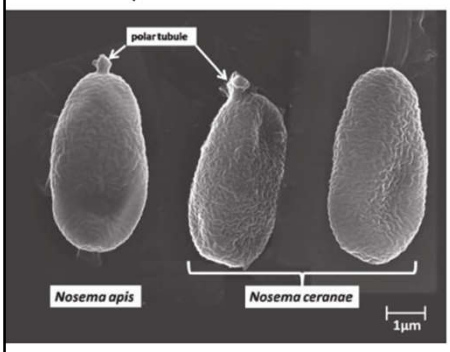


Mais aussi ABPV, KBV

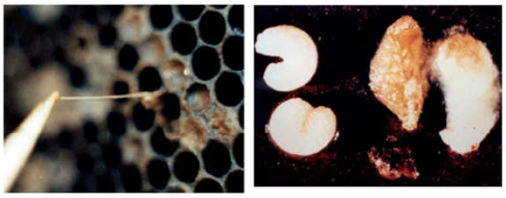
Les agents pathogènes de l'abeille

Agents pathogènes fongiques

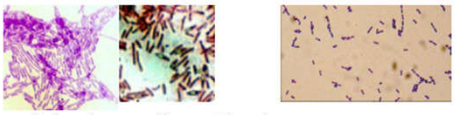
Nosema sp.



Agents pathogènes bactériens



Paenibacillus larvae — *Melissococcus plutonius*



Danger sanitaire de première catégorie

Le réseaux de surveillance des maladie des abeille

Épidémiosurveillance

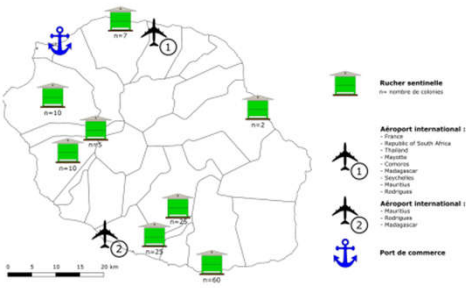
Réseau SEA

- **Lycée Lecomte de Lisle**
- **Lycée de Trois bassins**
- **LEGTA de Saint-Paul**
- **LEGTA de Saint-Joseph**
- **CIRAD (Saint-Pierre)**
- **Conservatoire Botanique de mascarin**
- **Tampon**
- **Saint-Benoit**

Échantillonnage de 100 abeilles

Ethanol 100%

RESEAU S·E·A



Analyses moléculaires
Virus, Bactéries, Microsporidie

GDS Réunion L'action sanitaire ensemble · l'Europe s'engage à La Réunion avec le FEADER · Département Réunion www.cg974.fr · Liberté • Égalité • Fraternité République Française Préfet de la Réunion · RITA Réseau d'innovation et de transfert agricole dans les DOM

Détection des pathogènes par biologie moléculaire

30 abeilles

RT-PCR pour les Virus

Détections

Broyage

Extraction ADN/ARN

Synthèse ADNc

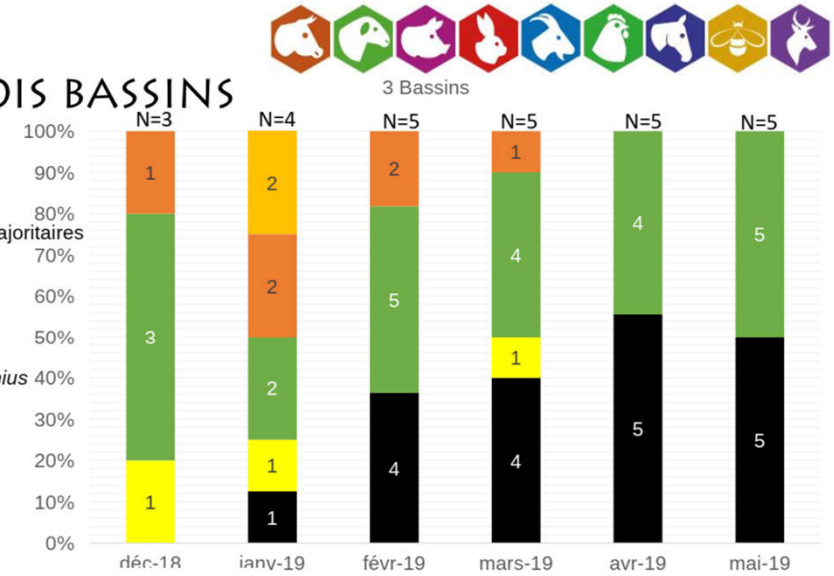
PCR

20 à 30 grammes de broyat

GDS Réunion L'action sanitaire ensemble · l'Europe s'engage à La Réunion avec le FEADER · Département Réunion www.cg974.fr · Liberté • Égalité • Fraternité République Française Préfet de la Réunion · RITA Réseau d'innovation et de transfert agricole dans les DOM · RESEAU S·E·A

Résultats : Rucher de trois bassins

- *Nosema ceranae* et BQCV sont majoritaires
- DWV sur le rucher en Janvier
- CBPV de Décembre à Mars
- Présence de *Melissococcus plutonius* sur le rucher
- Absence de symptômes



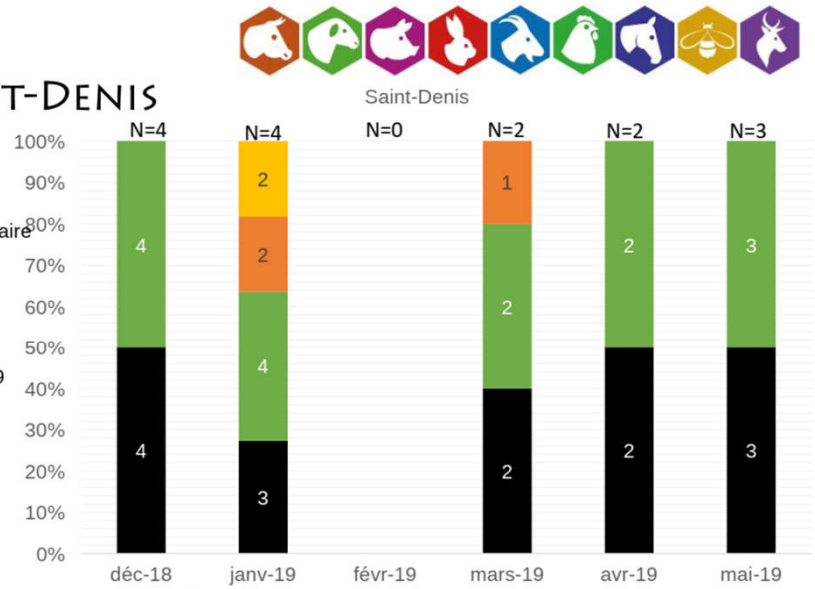
RESEAU S·E·A

RITA Réseau d'innovation et de transfert agricole dans les DOM

GDS Réunion L'action sanitaire ensemble

Résultats : Rucher de Saint-Denis

- *Nosma* ceranae et BQCV sont majoritaire
- DWV sur le rucher en Janvier
- CBPV présent de Janvier à Mars
- Pas de prélèvement pour Février 2019 (colonie trop faible)



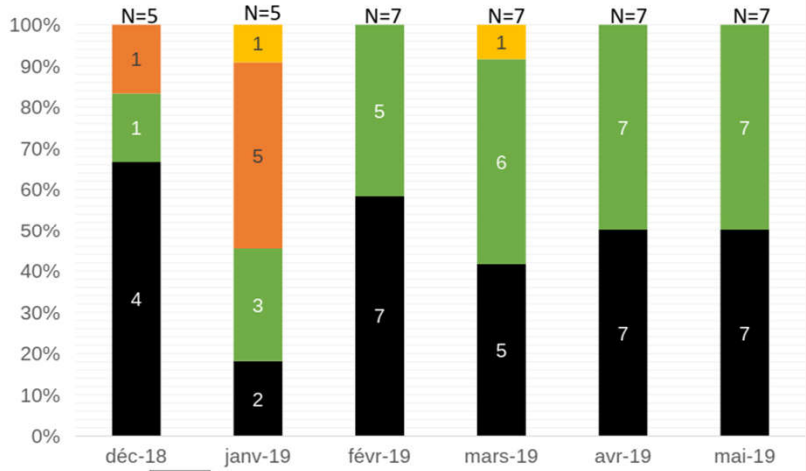
RESEAU S·E·A

RITA Réseau d'innovation et de transfert agricole dans les DOM

GDS Réunion L'action sanitaire ensemble

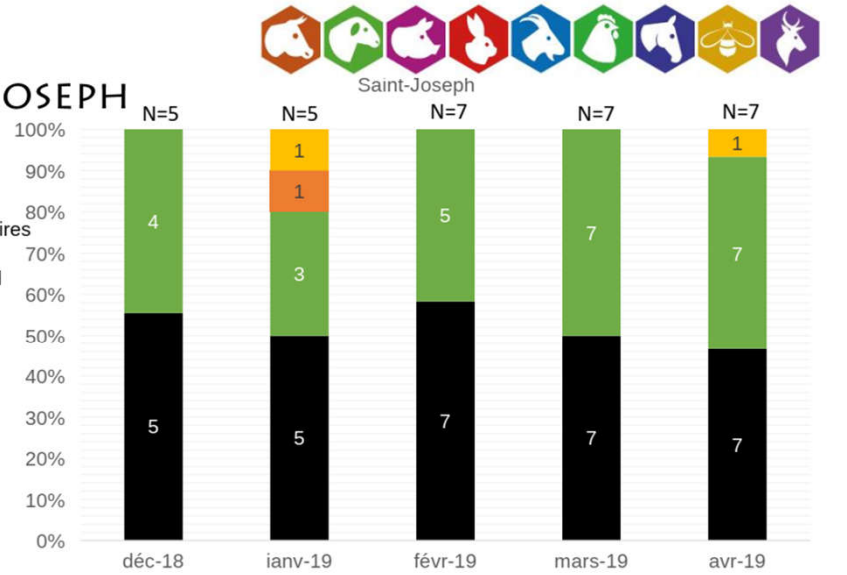
Résultats : Rucher de Saint-Paul

- *Nosema* ceranae et BQCV majoritaires
- Présences DWV en Janvier et Mars
- CBPV de Décembre à Janvier



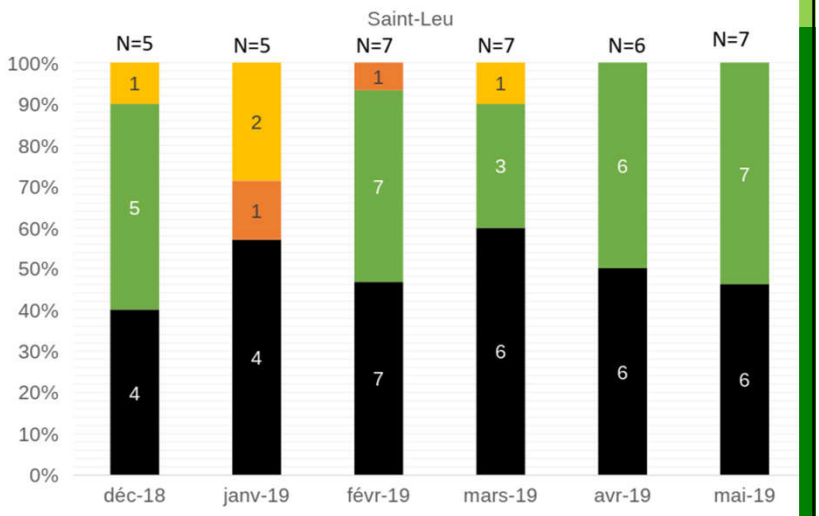
Résultats : Rucher Saint-Joseph

- *Nosema* ceranae et BQCV majoritaires
- Présences DWV en Janvier et Avril
- CBPV présent en Janviers



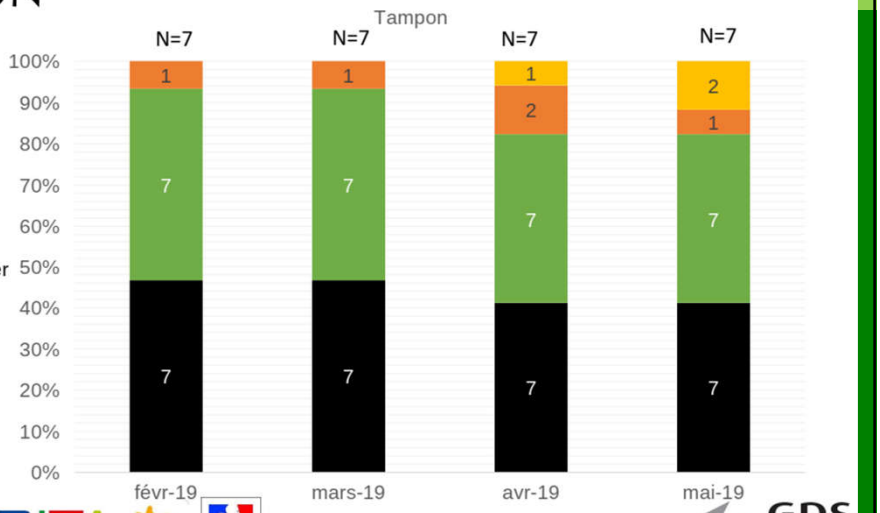
Résultats : Rucher Saint-Leu

- *Nosema cerane* et BQCV majoritaires
- Présences DWV Décembre à Janvier et en Mars
- CBPV Janviers et Février



Résultats : Rucher Tampon

- Recrutement en Février 2019
- *N. ceranae* et BQCV majoritaire
- Présences DWV d'Avril à Mais
- CBPV toujours présent sur le rucher

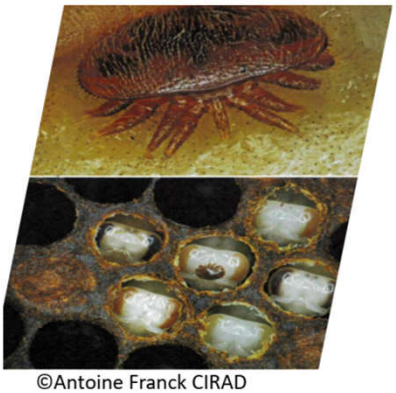


Conclusions et perspectives

- Populations de parasites en constant changement
- Virus transmis par *Varroa destructor* DWV notamment et CBPV restent minoritaires
- Absence d'ABPV, SBV et KBV
- Ces analyses doivent être poursuivies

Contexte général

- *Varroa*, parasite de l'abeille domestique (*Apis melifera*) ➔ détecté pour la première fois à La **Réunion le 4 mai 2017**
  - Varroa a une action spoliatrice directe sur les abeilles et le couvain
  - vecteur de nombreux virus, tels que : **SBPV, DWV, IAPV,KBV ABPV.**
  - Problème sanitaire n°1 des abeilles ➔ mortalités très importantes (Boecking et Genersch 2008).
  - Réduire le taux de mortalité des colonies ➔niveau minimum → **Traitement**
- Efficacité de traitement contre le parasite doit être étudiée



©Antoine Franck CIRAD

Contexte général

- 6 principes actifs
- 12 produits avec AMM, 7 utilisables en apiculture biologique.
- **Seuls ces traitements sont autorisés pour l'espèce abeille (*Apis melifera*)**
  - A La Réunion les produits les plus utilisés sont :

    Apivar®, ApilifeVar®, Apiguard®, Varromed® et

    Api-bioxal®, Oxybee®

Substance	Produit nom commercial	Galénique	Autorisé en apiculture biologique
amitraz	Apivar	lanières	non
	Apitraz	lanières	non
tau fluvalinate	Apistan	lanières	non
fluméthrine	Bayvarol	lanières	non
	Polyvar Yellow	ruban en forme de porte d'entrée de ruche	non
thymol	Thymovar	plaquettes	oui
	Apiguard	Gel en barquette	oui
	Apilife-Var	plaquettes	oui
acide oxalique	Api-Bioxal	Poudre pour sirop	oui
	OxyBee	Poudre et solution	oui
acide formique	MAQs	Bandes	oui
ac oxalique+formique	Varromed	dispersion	oui

→ **Mise en place d'un protocole d'évaluation d'efficacité des ces produits**

Objectifs du protocole

- Evaluer l'activité acaricide des produits commerciaux disposant d'une AMM les plus utilisés à La Réunion.

  Apivar®, ApilifeVar®, Apiguard®, Varromed® et Api-bioxal®, Oxybee®

- Optimiser le calendrier de traitement proposé par le GDS Réunion.

Le protocole prévoit :

- Une durée d'application des traitements conformes à l'ordonnance.
- Une mesure de VP au début et à la fin de chaque essai
- Un comptage de chute des Varroas sur lange
- Un traitement contrôle → calculer l'efficacité du médicament qui correspond au ratio :

$$Efficacité\ en\ \% = \frac{\text{Nombre de varroas tombés lors du traitement}}{Nombre\ total\ de\ Varroa\ (traitement + controle)}$$

Méthode de Comptage

- Comptage par la méthode du lange graissé
- Comptage varroa une fois tous les 7 jours + Nettoyage de langes graissés à l'aide d'un chiffon

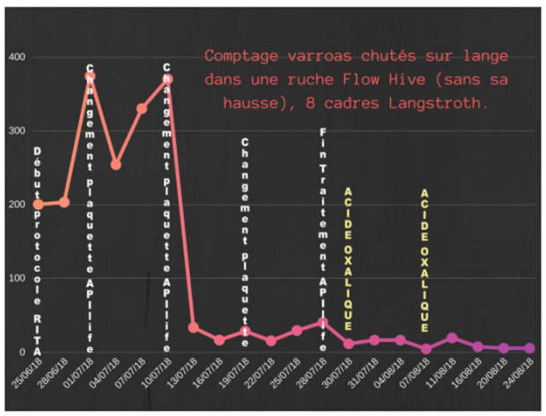
Equipements nécessaires

- Fonds entièrement grillagés
- Plaques en aluminiums servant de lange
- graisse à traire d'une épaisseur d'environ 1mm à l'aide d'un pinceau
- grille VarEvaL
- Thermomètre Tinytag® pour mesurer la température extérieure

Teste préliminaire Apilife var® hiver 2018 Plaine Saint-Paul

- Comptage varroas chutés sur lange ➔ ruche Flow Hive 8 cadres Langstroth.

Semaine	Chute de varroas
S1	1734
S2	2865
S3	232
S4	254
Contrôle	52
contrôle	75



Résultat = 95% d'efficacité → 5212 varroas chutés

Evaluation de l'efficacité de l'ApilifeVar® ½ dose: Novembre 2018- Mars 2019

Constat : Les observations de l'utilisation Apilife Var® ont fait ressortir → dosage trop élevé (**été**)

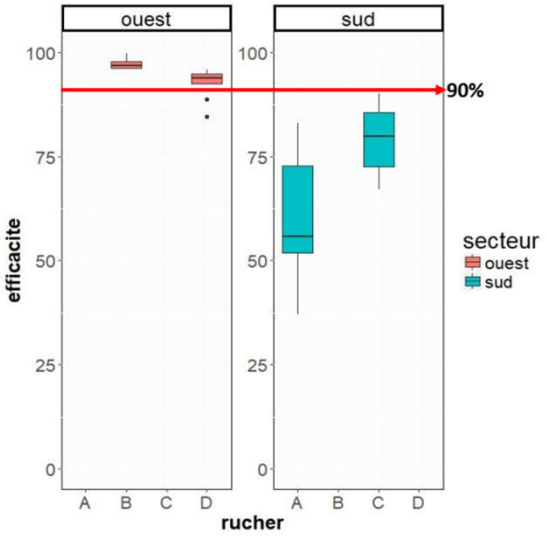
Objectif: Tester l'efficacité acaricide d'Apilife Var dans un dosage autre que celui recommandé par le fabricant

- Apiguard®, Apilife var® et Thymovar → des conditions environnementales
- T° entre 15°C et 30°C, associée à une hygrométrie basse
- L'essai s'est déroulé dans deux secteur de l'île de La Réunion (Sud et Ouest) pendant l'été austral (entre **novembre 2018 et mars 2019**)
- **34 colonies testées** :
14 dans l'Ouest et 20 dans le Sud

Résultats

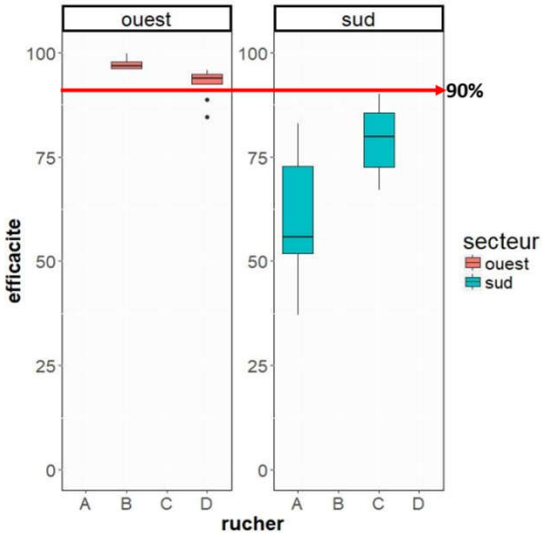
Un antiparasitaire ➔ efficace contre varroa, si son efficacité > **à 90%** (Delaplane et al., 2013)

- Dans l'Ouest (ruchers B et D) : les traitements ont montré une efficacité de, respectivement 97% (n=5 colonies) et 92% (n= 9 colonies).
- Dans le Sud (ruchers A et C): les taux d'efficacité sont respectivement de 62% (n=10 colonies) et 80% (n=10 colonies)



Discussion

- Dans le Sud (ruchers A et C): 71% de rendement en moyenne avec des T° entre 18°c et 27,7°c (gamme de températures recommandées par le fabriquant du produit)
- Les pluies régulières + humidité ➔ cause possible d'échec
- Dans l'Ouest (rucher B et D): le traitement est nettement plus efficace (95%)
  - T° maximal journalière = 36°c **(seuil recommandé dépassé**)
  - Les épisodes de pluie ont été rares



Discussion

- **Aucun médicament avec AMM ne présente une efficacité de 100 %**

- **Objectif**: moins de 50 Varroas à l'issue du traitement
- **Pour le rucher D,** 15872 Varroas chutés lors de l'essai
- Supposition : la colonie infestée par **17300 Varroas**, avec une efficacité 92 %, on constate **1428** Varroas restant

Ruchers	Varroas chutés	Varroas estimés	% efficacité
A	15240	24580	62
B	2258	2327	97
C	7093	8900	80
D	15872	17300	92

Chute de varroas totale par rucher

- Si un médicament élimine 95 % des Varroas → présence de Varroas résiduels trop importante

Le médicament n'est pas suffisant seul → Actions complémentaires souvent nécessaires

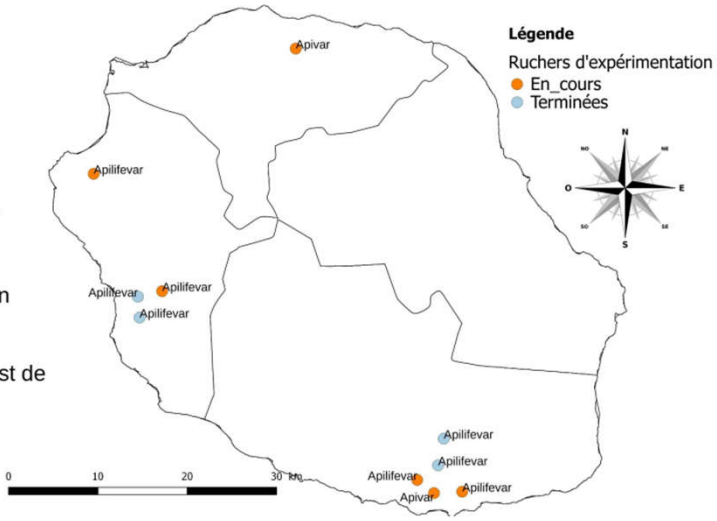
Conclusion

Rappel: Tester l'efficacité acaricide d'Apilife Var® dans un dosage autre que celui recommandé par le fabricant

- Les traitements thymol jouissent d'une bonne réputation auprès des apiculteurs
- L'efficacité est lié aux conditions météorologiques extérieures.
- Les résultats obtenus dans l'Ouest sont très intéressants et ceux du Sud sont décevants.

PERSPECTIVES

- Tester une nouvelle approche avec l'utilisation de **l'acide oxalique et la méthode de destruction de couvain**
- Avoir plus d'apiculteurs volontaires pour continuer les essais
- 6 expérimentions sont en cours……. 2 en Apivar® et 4 en Apilife Var®
- Avoir plus de données dans le secteur Est de l'île.

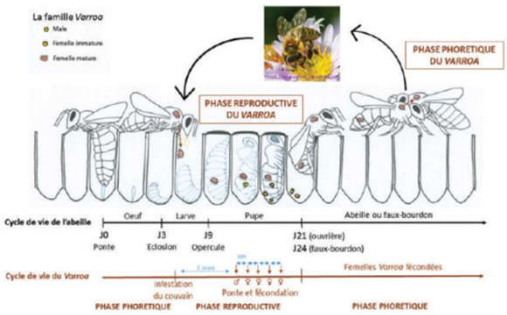


Etude de la dynamique des agents pathogènes et du comportement de tolérance de l'abeille *Apis mellifera unicolor* suite à l'introduction du parasite *Varroa destructor* sur l'ile de La Réunion

Direction de thèse et encadrement : H Delatte, J Clémencet, O Esnault et N Blot
Appuis fort de G Lebreton et de l'équipe apicole du GDS

Thèse demandée en bourse région Réunion (juillet 2019, démarrage oct. 2019)
Une lettre de soutien de la filière serait bienvenue !

Biologie comparative du développement de l'abeille et de son ectoparasite *V. destructor*



Site d'étude : rucher de Bassin plat (ruche en verre à construire)

Méthodo : Suivi et caractérisation du cycle de développement de l'abeille et de varroa.

Hypothèse :
L'abeille *A m unicolor,* de lignée A, a une durée d'operculation + courte

Résultats attendus :
Connaître les durées d'operculation des cellules de couvain et la durée du cycle de l'acarien est cruciale pour comprendre la dynamique des populations de l'acarien dans la ruche.

Dynamique des agents pathogènes de l'abeille suite à l'introduction de *V. destructor* à l'île de la Réunion et impact sur les ruchers suivis

Sites d'étude : 5 ruchers répartis sur l'île de la Réunion (Piton St leu, Saint Pierre, Saint Paul, Tampon, st Joseph).

Méthodo : Dynamique des pathogènes (24 mois) : ***Nosema ceranae, Melissococus plutonius,* et virus des ailes déformées (DWV), virus de la cellule royale noire (BQCV), virus de la paralysie chronique (CBPV).**

- Détection, et quantification + symptomatologie

Résultats attendus :
Evolution des pathogènes affectant les colonies au cours de l'année durant les périodes clés de miellées et ainsi pouvoir mieux anticiper ces risques à l'avenir.

Hypothèses :
- Fluctuation des différents agents pathogènes au cours du temps
- Augmentation des pathogènes en période de faible ressource
- Symptômes visibles uniquement lors de fortes quantités de pathogènes

Dynamique de colonisation de *V. destructor* et évaluation des critères comportementaux de tolérance (VSH, épouillage) et de résistance (SMR) entre colonies de différentes lignées.

Différents mécanismes comportementaux de tolérance et de résistance ont été définis chez l'abeille mellifère :

• **L'épouillage** est un comportement visant à enlever les varroas phorétiques.

• **Le VSH** (Varroa Sensitive Hygiène) est un comportement développé par certaines populations d'abeilles survivantes à varroa (Locke, 2016) : les abeilles détectent le couvain infesté, désoperculent la cellule et éliminent la larve ou la nymphe parasitée (Harbo and Harris 2009, Harris et al. 2010, Harris et al. 2012).

• **Le SMR** (Suppression Mite Reproduction) : limitation des capacités reproductives de varroa, en retardant la ponte des œufs de la femelle adulte ou en induisant la mort des jeunes varroas formés (Locke, 2016).

- Les objectifs :

1) d'adapter les tests existants pour les lignées Européennes

2) de réaliser un suivi mensuel et sur 24 mois utilisant ces critères sur un cheptel de colonies en évaluant la charge parasitaire (nombre de V. *destructor*/colonie) et la force de ces colonies.

<u>Site d'étude :</u> ruchers expérimentaux de B Plat et du Tampon

<u>Méthodo</u> :

- Le suivit de l'épouillage devrait être réalisé par un suivit des chutes de varroas des colonies et l'examen de ces varroas « tombés » à la binoculaire.
- Les tests d'hygiénismes se feront par une approche de « pin test » comme décrit dans Rasolofoarivao et al., (2015), expérimentation déjà testée sur des colonies à la Réunion et à Madagascar.
- L'évaluation de la capacité « SMR » des colonies, est un comportement qui n'a jamais été testé sur les colonies de la zone Océan Indien et sera à définir au cours de la première année de thèse.

- En parallèle :
- Suivi de la T°C interne /externe mensuelle
- Suivi de la force de la colonie (surface de couvain, de réserve)
- Etat sanitaire général de la ruche

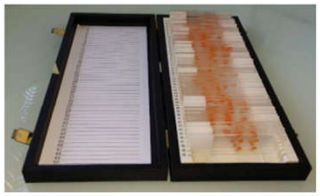
Hypothèses :

- Les critères définis sont héritables (h^2>0,5), donc seraient « sélectionnables »
- Certaines populations seraient plus « tolérantes » ou « résistantes » à varroa sur les critères identifiés

Résultats attendus :

- Identification de caractères sélectionnables pour lancer un programme de sélection.
- Tests de lignées très différentes dans des conditions diff (200 m /800 m alt) et évaluation de ces critères.

Banque de pollens de La Réunion



Gérard Lebreton, Hélène Delatte

1

Qu'est ce qu'un pollen?

L'élément mobile mâle : ce sont de minuscules grains de forme variés de quelques dizaines de micromètres de diamètre, initialement contenus dans l'anthère à l'extrémité des étamines.

Un pollen est souvent spécifique d'un groupe végétal (famille, genre), parfois même de l'espèce.

Il est possible d'identifier une espèce végétale par l'observation de son pollen.

2

Objectif de cette collection

• Collection de référence des **pollens mellifères de la flore de La Réunion** en lame et en virtuel (photos) implémentées dans un logiciel de reconnaissance des pollens **«Pollen'OI» ;** pour l'Ile de La Réunion et les Iles de l'Océan Indien

=> applications diverses : **Melissopalynologie**, **Ecologie,** santé (pollens allergènes), **Palynostratigraphie, Paléoclimatologie** (Changement climatique au fur des temps géologiques)**, Paléophytogéographie, Paléoécologie** (datation, reconstitution des formations végétales anciennes)…

3

Banque de pollens

- Débutée en 2010
- Contient : 225 taxons
  - **Appartenant à 70 familles contenant 178 genres dont 182 espèces**
  - **90 espèces indigènes**
- description : 50 espèces dont 40 indigènes
  - **210 espèces de Madagascar ont été montées, photographiées et décrites**

4

Méthodes

I. Collecte des pollens

Récoltes des fleurs au stade bouton pour éviter tout risque de contamination par de pollens transportés par le vent ou autres pollinisateurs

5

Méthodes

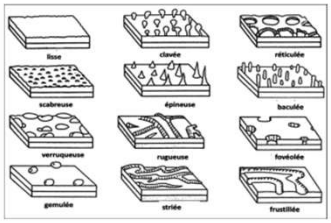
II. Extraction des pollens et leur préparation

A l'état naturel, les grains de pollen sont recouverts d'un enduit huileux et résineux, ce qui rend peu efficace leur observation directe.

Les pollens sont vidés de leur contenu par la méthode dénommée Acétholyse

→ **L'Acétolyse mise au point par ERDTMAN en 1952**

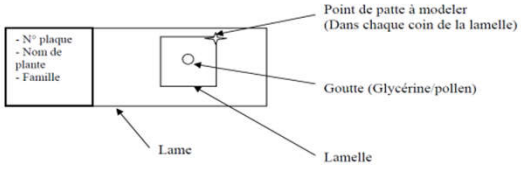
L'exine peut être lisse ou ornementée de tubercules, pointes, crêtes, stries caractéristiques de certaines espèces.



6

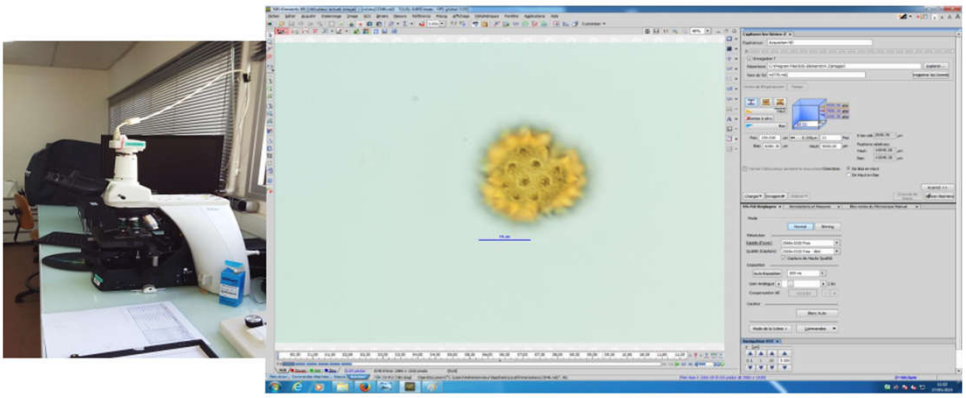
III. Montage des lames de références

Exemple d'une lame de référence :



7

IV. Photographie

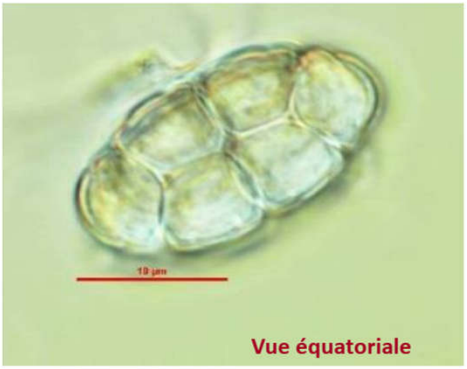


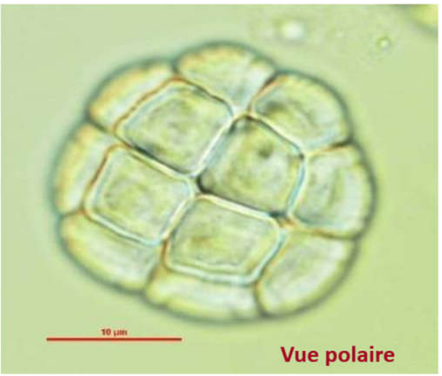
- Photographie des pollens (**Nikon Eclipse NI**)

8

Les photographies

Acacia mearnsii
Fabaceae
L'acacia





Les photographies

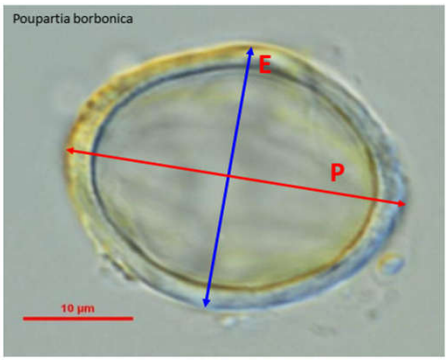
Coccoloba urvifera
Polygonaceae
Raisin de mer

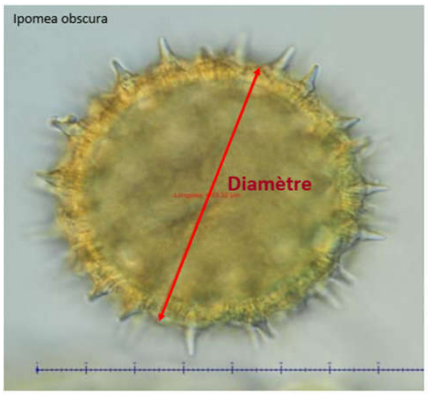
Vue de surface

Vue en coupe

Les mesures

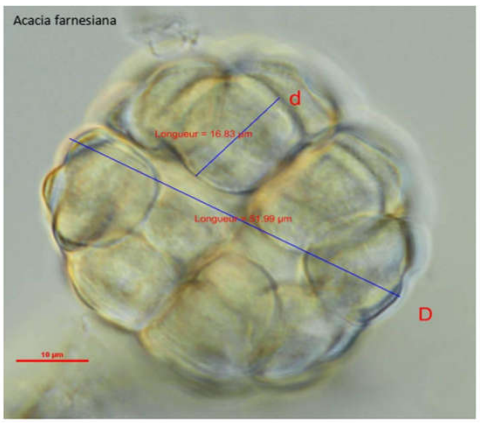
La taille est un critère important de l'identification des pollens

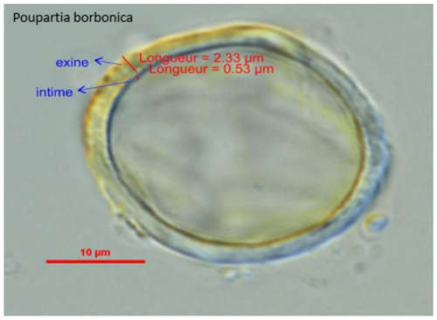




E : mesure à l'équateur
P : mesure entre les pôles

Les mesures





La mesure des parois

D : la plus grande mesure de la tétrade
d : la taille d'une monade

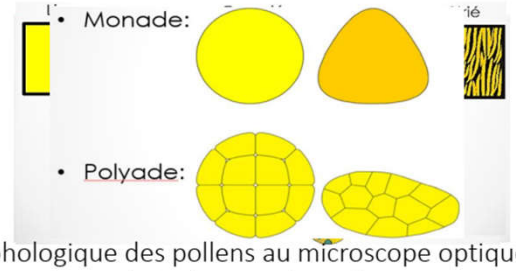
Image assemblée

Ipomea obscura
Convolvulaceae
Petit liseron

Image assemblée

Strobilanthes hamiltonianus
Acanthaceae
Califon

V. Description des pollens



- Étude morphologique des pollens au microscope optique (x 1000):
  - la **forme** et la **symétrie** du grain de pollen,
  - les **dimensions**
  - les **apertures**.
  - les **caractères de l'exine**: **structure** et **sculpture**
  - la **biométrie**.

15

Exemple de description

Acacia mearnsii (FABACEAE)

- **Symétrie et forme** : tétrade plane, formée de 16 monades, circulaire à carrée vue de face, elliptique vue de profil. Les monades centrales ont des faces distales carrées, et les monades périphériques des faces distales trapézoïdales.
- **Dimension** : D = 56 µm ; E = 28 µm, côté distal des monades centrales : 8,50 à 9,19 µm.
- **Aperture** :Chaque monade possède 4 pores distaux, pores situés aux angles des faces proximales. Le diamètre = 3 µm.
- **Exine** : tectée. Exine lisse. La structure de l'exine est indistincte. Epaisseur totale de l'exine : 2 µm environ.

Vue de profil

Vue de face

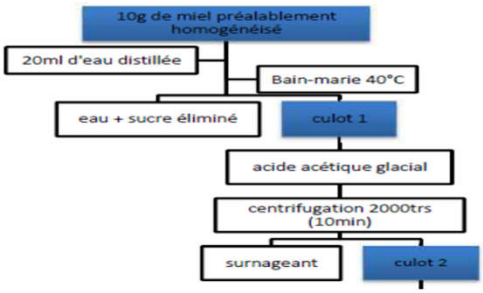
16

L'analyse pollinique des miels

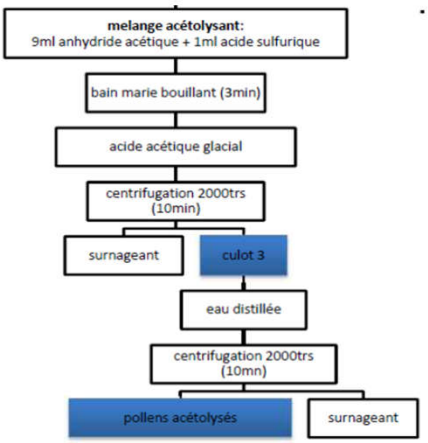
- **l'analyse qualitative** consiste à inventorier un nombre exhaustif de taxons puis à exprimer leur proportion respective en calculant leurs fréquences relatives.
- **l'analyse quantitative** conduit au dénombrement des pollens contenus dans 10g.

Traitements physico-chimiques avant les analyses polliniques pour séparer les pollens des autres produits du miel

1/ Elimination des sucres du miel



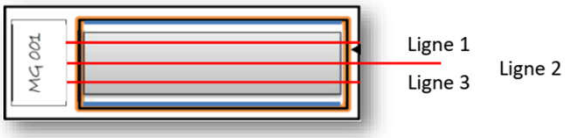
2/ l'acétolyse



L'analyse pollinique des miels

Montage des pollens acétolysés

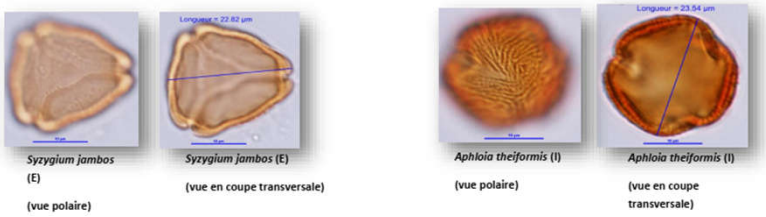
50 µl de culot dilué est monté entre lame et lamelle de 24 x 50 mm.
La lamelle est scellée au vernis



Observation et comptage, au microscope optique au grossissement 600x :

→ Sur 3 lignes de tous les pollens

Tous les pollens observés sont photographiés, mesurés afin d'être déterminés



Syzygium jambos (E) (vue polaire)

Syzygium jambos (E) (vue en coupe transversale)

Aphloia theiformis (I) (vue polaire)

Aphloia theiformis (I) (vue en coupe transversale)

L'analyse pollinique des miels

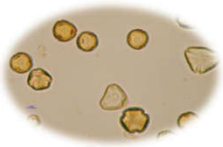
Louveaux et *al*. (1970,1978) ont définis **quatre catégories pour caractériser les pollens en fonction de l'estimation de leur fréquence :**

- « **Pollen dominant** » (plus de 45% des pollens dénombrés,

- « **Pollen d'accompagnement** » (16 à 45% de fréquence relative)

- « **Pollen isolé important** » (3 à 15%)

- « **Pollen isolé** » (moins de 3%)



Les pollens sont « contaminants » de la ressource nectar butinée (Von der Ohe, 2004) nous renseignent sur l'origine botanique et géographique des miels (Louveaux et *al.*, 1970).

19

Rendre accessible ces données aux plus grands nombres d'utilisateurs

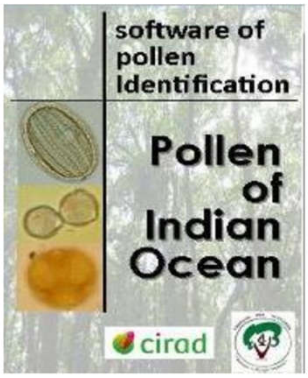
MONTAGE DE LA BASE DE DONNÉES

- Intégration des données (**description et photos**) dans le logiciel de reconnaissance des pollens (**IDAO – Pl@ntNet**). Deux systèmes complémentaires adoptés pour afficher les données sur les pollens

20

Logiciel de reconnaissance des pollens de l'Océan Indien

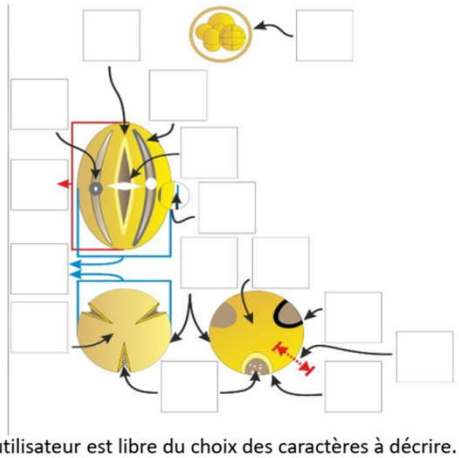
De type **IDAO** : **Logiciel d'identification** utilisant une interface graphique



Construire le portrait-robot du pollen à identifier

Le schéma d'un grain de pollen théorique

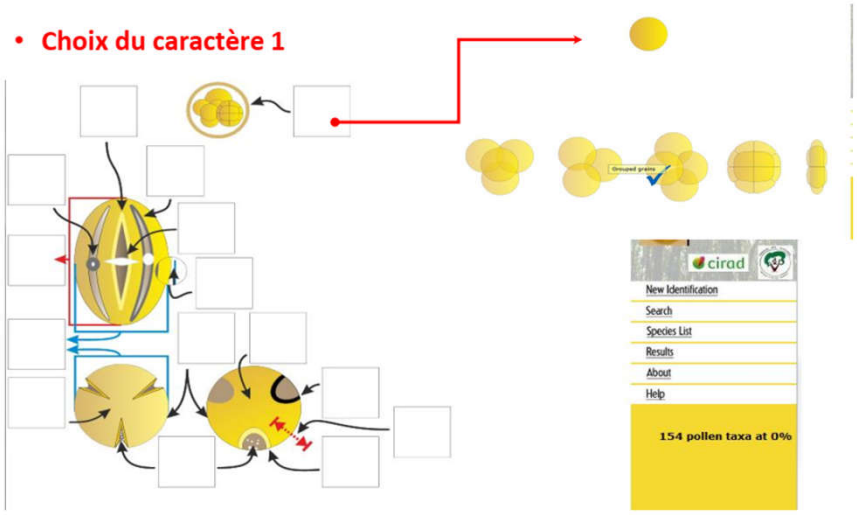
Tous les caractères descriptibles : **(la taille, la forme, le nombre et la forme des apertures (pores et sillons) et l'architecture de la membrane externe (exine).)**



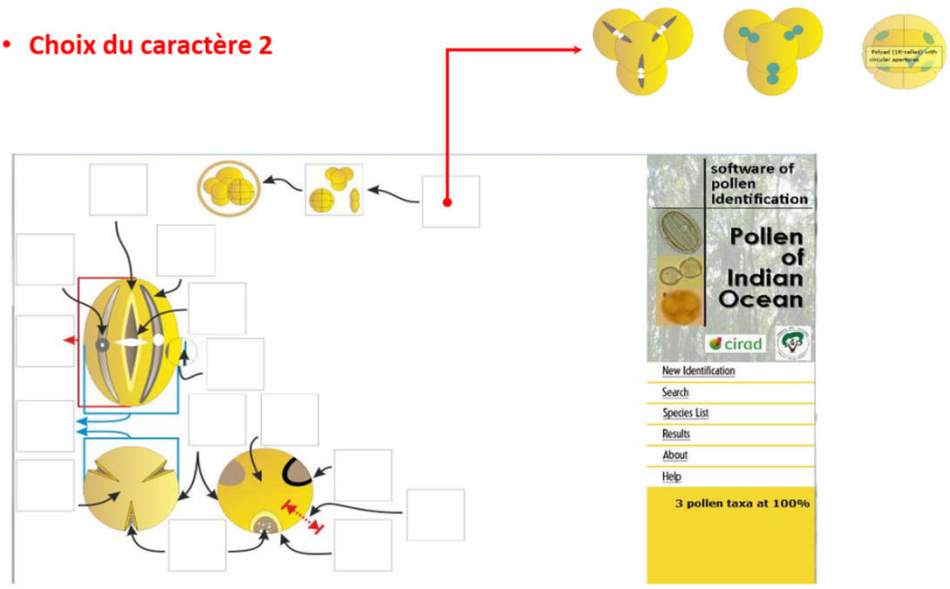
L'utilisateur est libre du choix des caractères à décrire.

La description de chacun des caractères se fait de façon graphique, sans terminologie technique. Pour chaque caractère, le logiciel propose un choix d'états parmi lesquels l'utilisateur doit choisir la forme du caractère de son échantillon

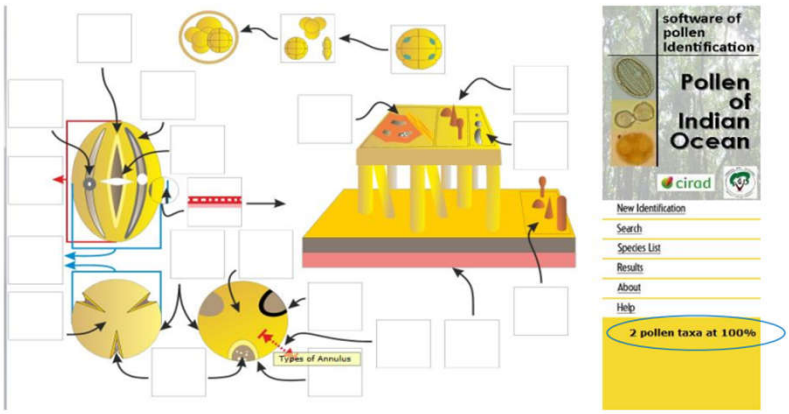
- **Choix du caractère 1**



- **Choix du caractère 2**

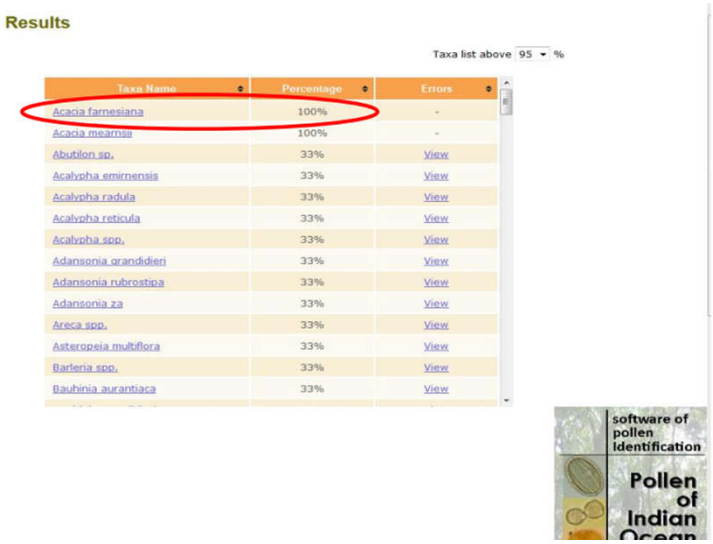


- **Choix du caractère 3**



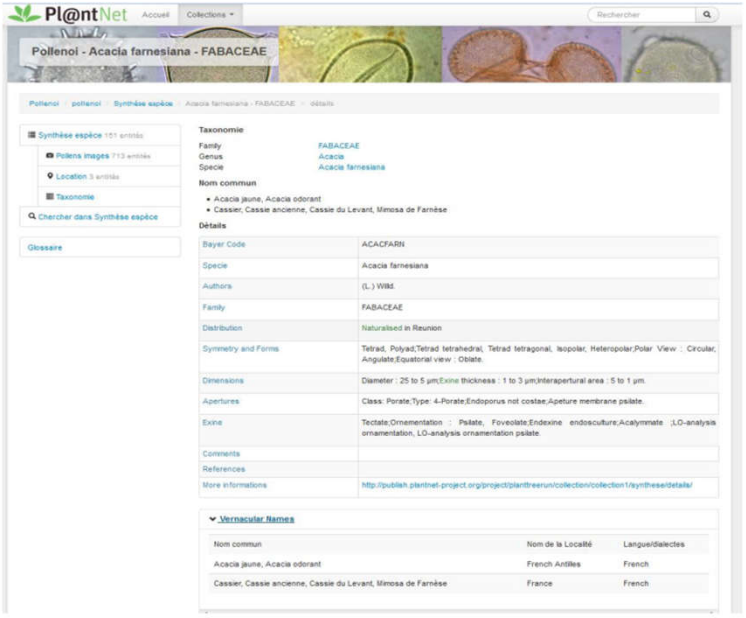
A chaque étape de l'identification, un coefficient de similitude est calculé pour toutes les espèces connues par le logiciel. Elles sont alors triées par ordre décroissant de similitude (bouton résultats).

Elles sont alors triées par ordre décroissant de similitude (bouton résultats).

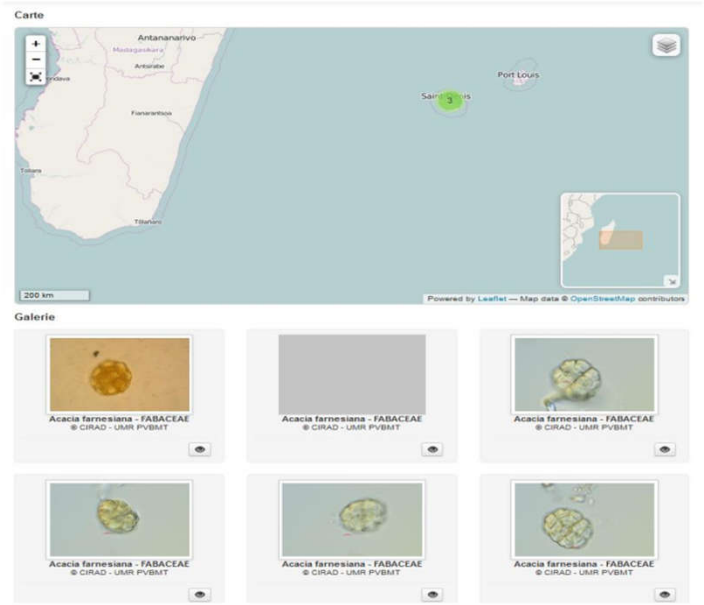


Taxa Name	Percentage	Errors
Acacia farnesiana	100%	-
Acacia mearnsii	100%	-
Abutilon sp.	33%	View
Acalypha emirnensis	33%	View
Acalypha radula	33%	View
Acalypha reticula	33%	View
Acalypha spp.	33%	View
Adansonia grandidieri	33%	View
Adansonia rubrostipa	33%	View
Adansonia za	33%	View
Areca spp.	33%	View
Asteropeia multiflora	33%	View
Barleria spp.	33%	View
Bauhinia aurantiaca	33%	View

Fiche de description



Fiche de description



L'utilisation de la banque de référence du Cirad à ce jour

Santé : consultation des lames de référence par l'ORAR

En écologie : la thèse de T. Rasoloarijao, comparant les ressources butinées à Mare longue au cours de l'année et dans une formation forestière malgache.

En melissopalynologie : analyse de miels dit de « tan rouge » et vérification de leur authenticité

Paléopalynologie : En 2018, échange de 58 lames de la Réunion contre 190 lames de la collection du laboratoire GEODE UMR 5602 CNRS de Toulouse.

- **Faire les vérifications avant de les implémenter dans notre base**

Fin 2019 mise en ligne du logiciel pour les pollens de Madagascar et de La Réunion.

- **Ce logiciel sera régulièrement mis à jour avec des corrections si nécessaire et de nouvelles espèces.**

TRANS AGRI DOM

RITA Réseaux d'innovation et de transfert agricole dans les outre-mer

Apicultures tropicales et innovations en apiculture

Olivier Esnault

Objectifs du projet

- 2 ans : 2019-2020
- Un terrain de jeu mondial : Pacifique, Océan Indien, Caraïbes et Amérique du Sud

- Volet sanitaire :
  - Animation GDS Réunion (O. Esnault)
  - Réaliser des enquêtes épidémiologiques descriptives par territoire
  - Valorisation et déclinaison locale des résultats

- Volet qualité des miels et pollen :
  - Animation APIGUA (B. Foucan)
  - Qualifier les miels des territoires
  - Préparer les calendriers de miellées par territoire

Volet sanitaire

Le volet sanitaire

- Calendrier prévisionnel :
  - Juin 2019 : échantillonnage Mayotte
  - Novembre 2019 : restitution Mayotte
  - 2020 :
    - Réalisation du BS Guyane (repoussé à fin 2019, mais acté pour 2020)
    - Réalisation du BS Guadeloupe
    - Réalisation du BS Martinique

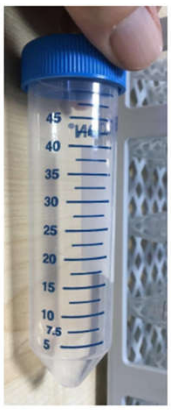
Matériel et méthodes

- Recensement des apiculteurs sur les territoires
- Difficultés locales :
- Mayotte :
  - 5 apiculteurs déclarés (données DAAF)
  - Dzizi ya niochi à Mayotte (groupement d'apiculteurs : 20 adhérents)
- Guyane :

Matériel et méthodes

- Tirage au sort des apiculteurs
- Fonction de :
  - **Prévalences attendues** : mode idéal
  - Budget alloué à l'action
  - Spécificité : budget à identifier localement
    - Mayotte : budget RITA
    - Guyane : DAAF + CT Guadeloupe
    - Guadeloupe : budget RITA (CIRAD)
    - Martinique : CT Martinique à construire

Matériel et méthodes



- Prélèvements de >50 abeilles dans éthanol 90°
- Idéalement butineuses

- Description de la colonie et du rucher
- Enquête des pratiques apicoles

Matériel et méthodes

- Recherche active de macroparasites :
  - *Varroa destructor*
  - *Braula sp.*
  - *Aethina tumida*
- Recherche moléculaire de :
  - Bactéries : *Melisococcus plutonius*, *Paenibacillus larvae*
  - Microsporidies : *Nosema apis*, *N. ceranae*, *N. neumanii*
  - Virus : ABPV, BQCV, CBPV, DWV, KBV, SBV
- Analyses phylogénétiques
  - Contextualisation des données de diversité virales zone OI
  - Idem zone Caraïbes

Résultats préliminaires et actions conséquentes

Mayotte

- Absence de varroa, *Braula sp.* et *Aethina tumida*
- Communication à la DAAF Mayotte
- Elaboration d'un plan d'action avec plusieurs pistes
  - Réalisation d'analyses de risque ?
  - Mise en place d'un réseau de surveillance épidémiologique
  - Modalités de surveillance ?
  - Animation de la surveillance ?
- Finalisation du plan d'action global en concertation avec les partenaires locaux en fonction des résultats d'épidémiologie descriptive obtenus

TRANS AGRI DOM

RITA Réseaux d'innovation et de transfert agricole dans les outre-mer

Volet pollen et qualité des miels

TRANS AGRI DOM

Le calendrier de miellée

RITA Réseaux d'innovation et de transfert agricole dans les outre-mer

Objectif : pouvoir décrire au mieux les ressources nectarifères de l'abeille sur les territoires

- Travail initié à Mayotte :
  - BDD simple :
  - → ID
  - → GPS
  - → Date
- A déployer à La Réunion
  - BDD construite

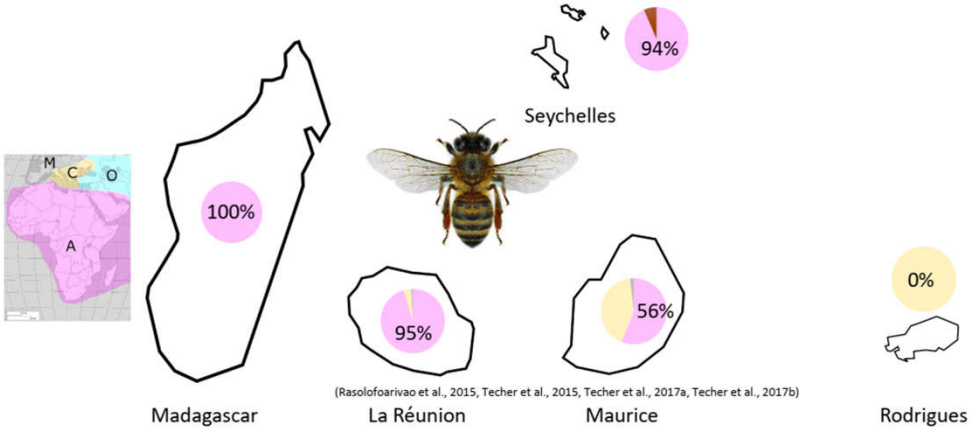
Qualification des miels

- A voir avec l'animateur du volet en charge de la description des miels…

Mission d'appui ITSAP
Recrutement ingénieur
Sélection

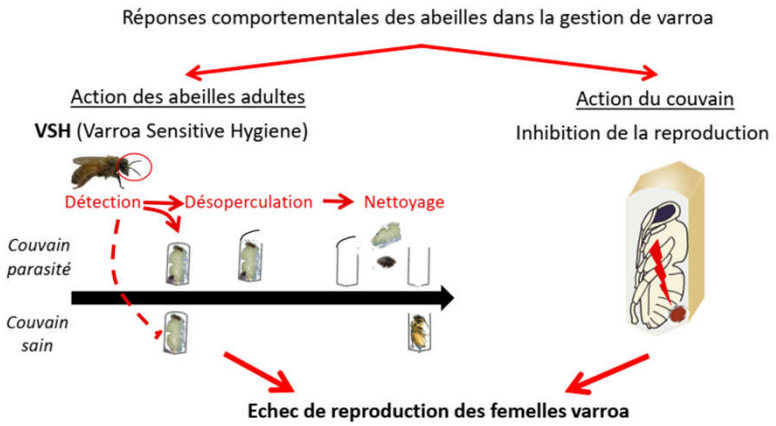
Olivier Esnault

L'abeille réunionnaise appartient (majoritairement) à la lignée évolutive A



(Rasolofoarivao et al., 2015, Techer et al., 2015, Techer et al., 2017a, Techer et al., 2017b)

Contexte : interactions abeilles/varroa



Contexte : abeilles survivantes à varroa

Figure 1. The global distribution of naturally occurring *Varroa* mite-surviving *A. mellifera* populations.

B. Locke, 2016

Cas des abeilles africaines :

Brésil :

- Abeilles africanisées : 70's introduction de varroa. fin des 90's : se maintiennent sous les seuil de 3-4 VP/100
- Comportement hygiénique et grooming +++
- Fertilité des varroa < 50%, puis augmentation suite au remplacement de K par J
- Aucun impact sur la santé des abeilles

Afrique du Sud, Tunisie :

- Seuil <4 VP/100

Facteurs explicatifs (supposés) :

- Comportement de défense actifs
- Taux d'essaimages > aux ssp européennes
- Désertion (migratory swarming)
- Développement des colonies rapides
- Taille des colonies faible
- Temps de développement < ssp européennes
- Influence du climat sur la dynamique de couvain ou sur les activités de défense ?

Contexte : abeilles survivantes à varroa

Table I. A summary of important mite-resistant traits investigated in the naturally occurring *Varroa* mite-surviving honeybee populations showing the variety and diversity of the importance of traits within and between populations. A check-mark indicates a significant difference from mite-susceptible honeybees, while a cross indicates a non-significant difference and an empty box indicates that trait has not yet been measured.

	Brazil	South Africa	Fernando de Noronha	Primorsky, Russia	Gotland, Sweden	Avignon, France	Arnot Forest, NY, USA
Hygienic behaviour	☑	☑	☒	☑	☒	☐	☐
Grooming behaviour	☑	☑	☒	☑	☒	☐	☐
Small colony size	☑	☑	☒	☒	☑	☐	☑
Reduced development time	☑	☑	☐	☐	☒	☐	☐
Reduced mite reproduction	☒	☒	☒	☑	☑	☑	☐

B. Locke, 2016

Mission d'appui ITSAP

Du 16 au 20 septembre

- **Benjamin Basso** (référent sélection à l'ITSAP)
- Formation des équipes techniques du GDS
- Rencontre avec des apiculteurs pratiquant la sélection
- Formation aux apiculteurs professionnels

Recrutement ingénieur sélection

- Recrutement en cours

Objectifs :

- Trouver le format idéal du réseau de sélection et de testage
- Identifier les critères de sélection de résistance (lien avec la recherche)

(Avancement empirique et à l'aveugle)

- Identifier des critères de sélection « autres » intéressant les apis
- Production de reines (inséminées) de qualité en quantité pour couvrir une partie de la demande
- Réalisation d'inséminations artificielles

RITA RÉUNION
Réseau d'innovation et de transfert agricole

BILAN RENCONTRES AGROFERT'ILES

Journée animal le 05 juin au lycée agricole de St Joseph

frca réunion

LES RENCONTRES AGROFERT'ILES PROFESSIONNELLES

- **65 animateurs d'ateliers de 21 organismes**
- **Dans les 200 visiteurs : 144 émargements + ceux qui ne sont pas passés à l'accueil (apiculteurs et autres)**

RITA RÉUNION
Réseau d'innovation et de transfert agricole

LES RENCONTRES AGROFERT'ILES PROFESSIONNELLES

	Total	Agriculteurs	dont élus	Administratifs / directeurs…	Techniciens
Formation professionnelles	68	13			
DAAF	14			14	
INDEPENDANTS	15	15			
CHAMBRE AGRICULTURE	6	2	2	3	1
GDS	5	2	2	1	2
FRCA	4	1	1	1	2
AVIPOLE	6	3	2	1	2
SICA REVIA	3	2			1
SICALAIT	2	1		1	
COOPEMIEL	1				1
CPPR	2	2			
OVICAP	0				
CFS	0				
ARP	1	1	1		
CIRAD	3			1	2
TERRA COOP	3				3
URCOOPA	1				1
FDSEA	2				2
TIMAC AGRO	2			1	1
LVD	1			1	
SUEZ	1				1
JIR	2				2
ARIV-ARIBEV	1			1	
ARMEFLHOR	1			1	
	144	42	8	26	21

14 dont 8 éleveurs/800

RITA RÉUNION
Réseau d'innovation et de transfert agricole

LES RENCONTRES AGROFERT'ILES PROFESSIONNELLES

		HT	TTC	
Affiche				
Pao			- €	LWIIIZ
Impression	60	280,00 €	303,80 €	AH-SING
Livret				
Centralisation, relecture			- €	Pascale
Pao	livret 60 pages	1 040,00 €	1 040,00 €	LWIIIZ
impression	350	2 038,00 €	2 211,23 €	ADEPRO
Plan du site et signalétique villages				
Pao			- €	pascale
Banderole évènement	1		- €	recyclage Junior
Baches	10	1 537,00 €	1 667,64 €	CONCEPT PLV
signalitique site			- €	pascale
panneaux stands	34		- €	pascale
repas et boissons				
barquettes (7,5€/pers.)	200	1 500,00 €	1 500,00 €	ORGANIZE ALI
Petit déjeuner	75		150,00 €	LYCEE AGRICOLE
chapiteaux , tables et chaises				
chapiteaux	5 de 4*4		- €	MAIRIE ST JOSEPH
chapiteaux / tables et chaises	15 de 3x3 et 20 tables, 150 chaises	1 580,00 €	1 714,30 €	SOREVOE
	Total	**7 975,00 €**	**8 586,97 €**	
mécénat pub	1/2 page livret	250,00 €	271,25 €	GDS
		7 725,00 €	***8 315,72 €***	

RITA RÉUNION
Réseau d'innovation et de transfert agricole