



Centre de Promotion de l'Apiculture (CPA)
Bilan d'activités
Année 2016 et saison apicole 2016-2017

Partie Sélection Génétique

Livrables	PRIORITÉ	État (✓: réalisé ; X: reporté)
Évaluation du comportement nettoyeur sur 100 colonies CPA, et 80 d'apiculteurs - Bilan	1	✓
Production de 30 reines inséminées	1	X
Production de 70 reines en fécondation dirigée	1	✓
Production d'un bilan annuel technique de la station	1	✓
Fourniture de 15 à 30 reines fécondées à des apiculteurs sous conventions (province, éleveurs, ADECAL)	1	✓
Tests de 100 cellules royales par le réseau d'Api-testeurs	1	✓
Envoi en France de 20 reines pour testage par un partenaire technique	3	✓
Rapport "État de lieux de la génétique"	1	Prévu au 2ème semestre
Estimation du niveau de pureté du cheptel grâce à l'utilisation de la morphométrie géométrique et de l'analyse génétique	1	Prévu au 2ème semestre
Réseau de testeurs : diffusion des résultats de testage	1	Prévu au 2ème semestre
Diffusion d'une synthèse du marché de production des reines fécondées	3	Prévu au 2ème semestre

I.A. CRÉATION ET VALORISATION DE NOUVELLES LIGNÉES (GEN-API)

Le programme d'amélioration génétique initié fin 2013 a pour objectif la création et la diffusion de lignées présentant des caractères génétiques remarquables pour la conduite apicole locale : productivité, comportement nettoyeur et douceur.

Le schéma de sélection utilisé lors de la saison apicole 2016-2017 a permis de sélectionner 6 colonies souches parmi un pool de 109 colonies testées sur leur comportement nettoyeur. Le comportement nettoyeur du cheptel CPA est en progression de 4% entre 2015 et 2016.

En parallèle et afin d'élargir les recherches de colonies hygiéniques, des tests sur comportement nettoyeur ont été réalisés sur 69 colonies chez 7 apiculteurs volontaires.

À partir des 6 colonies souches 2016-2017, 236 reines fécondées ont été produites entre le 20/12/2016 et le 15/06/2017 afin de réaliser l'étape de sélection sur descendance. Ces reines filles ont été réparties entre 17 apiculteurs testeurs, le CPA et le projet pilote d'exportation vers la France.

Les efforts de sélection circulaire ont été orientés vers la mise en place de la station de fécondation dirigée du CPA, permettant un mode de production de mâles plus efficace pour la saison 17-18. La phase d'insémination artificielle sera réalisée sur ces bases lors de la saison prochaine. Le fonctionnement de la station de fécondation dirigée repose sur 3 ruchers de 10 à 15 ruches issues de 3 lignées identifiées, qui sont positionnées à proximité du rucher de fécondation des reines.

En février 2017, 6 reines sélectionnées ont été fournies à deux apiculteurs pépiniéristes de la province Sud.

Afin de continuer la progression dans le comportement nettoyeur du cheptel CPA, il paraît intéressant de continuer le renforcement de la recherche de colonies hygiéniques, de la stabilisation de la fécondation dirigée et de l'insémination artificielle.

Les résultats détaillés des actions de sélection génétique sont présentés dans les fiches bilan en annexe.

A4 - Sélection Génétique 2016-2017 – Bilan et perspectives

A5 – Bilan 2017 de la diffusion de reines sélectionnées

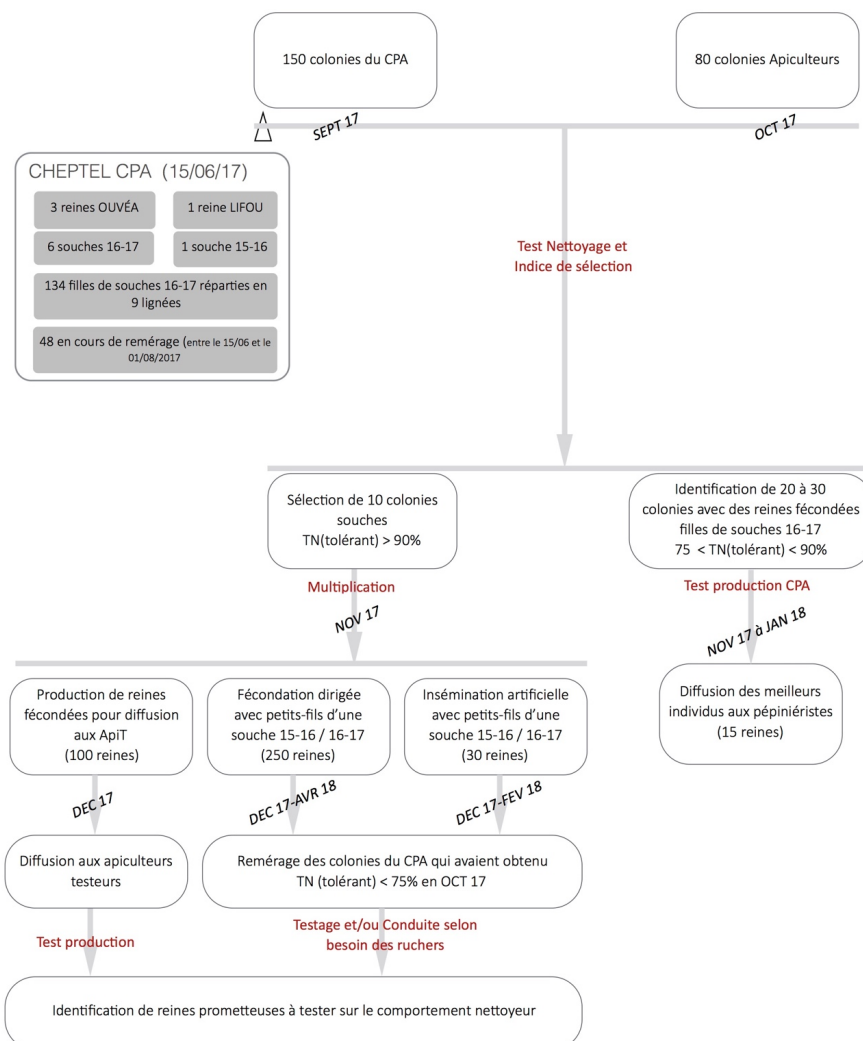
En parallèle des actions menées sur la station, le projet de conservatoire de l'abeille noire sur Lifou a évolué suite à la rencontre en juin 2016 de Lionel Garnery du CNRS, qui nous a conseillé de directement réaliser un séquençage génétique d'un échantillonnage du cheptel de l'île. Les analyses initiées avant cette date ont donc été délaissées au profit d'envoi d'échantillons au CNRS.

A6 - Conservatoire de l'abeille noire

SÉLECTION GÉNÉTIQUE : ACTIONS 2017-2018

Pour la saison 2017-2018, le schéma de sélection adopté lors de la saison 2016-2017 sera maintenu. À moyen terme, ce schéma de sélection a vocation à s'orienter vers une sélection en population fermée où dix lignées hygiéniques seront maintenues par insémination artificielle.

A7 - Schéma de sélection 2017-18 et perspectives



I.B. RÉALISATION D'UNE ENQUÊTE GÉNÉTIQUE

Rappels des objectifs COTEC CPA 2016 et COPIL RESA 2016

Les objectifs de l'enquête étaient les suivants :

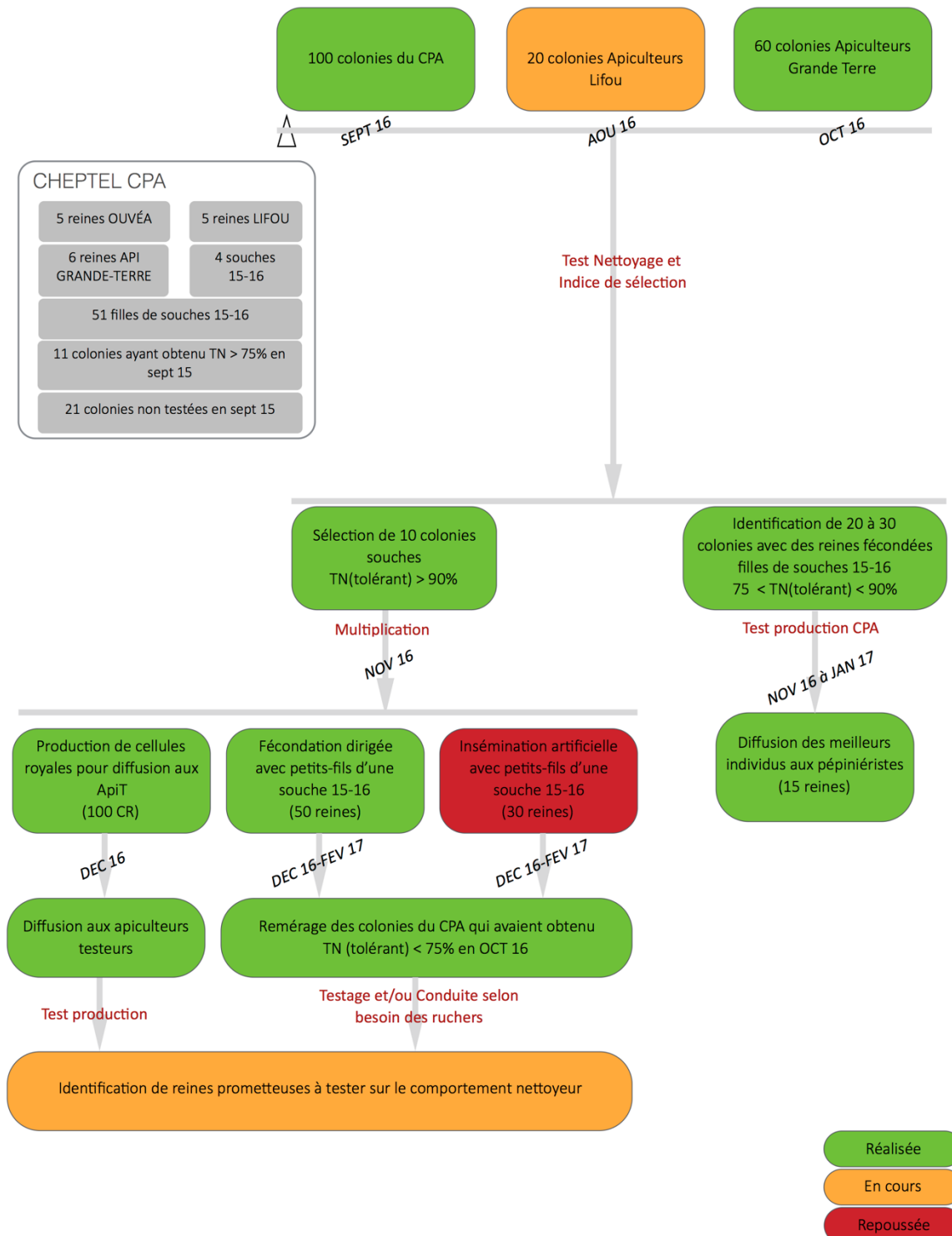
- *Approche génétique : connaître la variabilité génétique existante en Nouvelle-Calédonie suite à l'arrêt des importations en 1997 et confirmation des importations de A.m. carnica.*
- *Approche sanitaire : confirmer le statut indemne du cheptel calédonien pour plusieurs ravageurs, de déterminer la prévalence de la loque américaine, de réaliser un descriptif de la présence de 5 virus et d'étudier la présence de la loque européenne et de la nosérose.*

Le phasage des enquêtes génétique et sanitaire a été repoussé suite à la mission en France en juin 2016.

- Sur les conseils de l'ANSES, les objectifs de l'enquête sanitaire ont été revus à la baisse. En effet, la détermination précise de la prévalence de la LA ainsi que la confirmation du statut indemne de varroa nécessitent un échantillonnage quasi intégral du cheptel calédonien dont le coût n'aurait pas de sens. Par ailleurs le partenariat avec l'ANSES n'a pas pu aboutir en raison de la saturation du plan de charge de l'agence jusqu'à fin 2018. Une convention d'appui méthodologique avec le GDS de la Réunion est en préparation.
- Sur le volet génétique, une rencontre avec le CNRS de Paris a permis dans un premier temps de prioriser l'échantillonnage sur Lifou vis à vis du conservatoire d'abeilles noires (échantillonnage en cours).
- La définition du plan d'échantillonnage est en cours. La réalisation des prélèvements aura lieu au cours du deuxième semestre 2017. Les analyses seront réalisées durant le premier semestre 2018,

I. Schéma de sélection 2016-2017

Le schéma de sélection adopté pour la saison 2016-2017 était le suivant. La couleur associée à chacune des actions symbolise son état d'avancement.



II. Sélection massale

La sélection massale permet d'identifier les reines qui semblent les plus intéressantes au sein d'un cheptel et de les multiplier.

a. Méthodologie

Sur la base de la méthodologie 2015-2016, les colonies souches ont été sélectionnées par calcul d'un indice de sélection, prenant en compte le comportement nettoyeur, le dynamisme et la douceur de la colonie (voir partie c). La méthodologie d'évaluation suivante a été mise en place :

- Test du comportement nettoyeur à l'azote liquide (Tn1) des colonies jugées conformes.
- Test du comportement nettoyeur à l'azote liquide (Tn2) des colonies ayant obtenu un résultat suffisant à Tn1. Calcul de la moyenne TN.
- Évaluation des colonies ayant obtenu les scores les plus intéressants : dynamisme et douceur.
- Choix de colonies ayant obtenu un indice de sélection suffisant.

b. Test du comportement nettoyeur

Les résultats du test de nettoyage peuvent être interprétés selon deux manières :

- La **mesure stricte** considère uniquement le couvain congelé qui a été complètement évacué en 24h. Le docteur Marla Spivak¹, dans son programme de sélection, utilisait des colonies ayant un résultat au test strict > 95% comme colonies souches.
- La **mesure tolérante** inclue les nymphes qui sont partiellement désoperculées ou retirées. L'expérience acquise autour des tests de congélation permet de savoir que ces nymphes partiellement évacuées le seront complètement à 48h. Le résultat du test tolérant permet de caractériser le niveau du comportement hygiénique d'une population de colonies.

	Lecture	Utilisation
Test strict	% évacuées	Si résultat > 95% => utilisation en colonies souches
Test tolérant	% évacuées + en cours d'évacuation	Caractérisation du niveau d'un cheptel

Les tests de nettoyage ont été réalisés entre le 25/08/2016 et le 14/09/2016 sur 109 colonies du centre. Les colonies présentant des faiblesses (couvain calcifié en quantité, couvain éparses, petite population) ainsi que les colonies sur 6 cadres n'ont pas été testées. Lors du premier test de nettoyage (Tn 1), le résultat moyen du test tolérant est de 67% pour les 109 colonies testées. Neuf colonies dépassent les 95% au test strict. Sur cette base, 15 colonies ayant obtenu un score d'au moins 90% au premier test strict sont testées une seconde fois (Tn 2) le 14/09/2016. La moyenne TN des deux tests permet d'évaluer le comportement nettoyeur de la colonie.

	Test de nettoyage 1		TEST NETTOYAGE moyenne	
	Test strict	Test tolérant	Test strict	Test tolérant
Moyenne (2016)	59% ± 24% (n=109)	67% ± 24% (n=109)	83% ± 11% (n=15)	89% ± 8% (n=15)
Moyenne (2015)	43% ± 21% (n=78)	63% ± 22% (n=78)	57% ± 17% (n=44)	80% ± 13% (n=44)

¹ The future of the MN Hygienic Stock of Bees is in Good Hands, M.Spivak, G.Reuter, 2009
Centre de Promotion de l'Apiculture
Vallée de Boghen, BP37 98870 Bourail - tél : 44.15.79 - courriel : tech.cpa@adecal.nc

Les résultats du test de nettoyage réalisé en septembre 2016 sont comparés à une série de résultats provenant de l'Université du Minnesota, *UMN(1999)* et *UMN(2004-2008)* et d'apiculteurs privés du Minnesota *MN Testeurs(1999)*. Les résultats du centre sont situés dans un ordre de grandeur comparable aux résultats des apiculteurs du Minnesota avant sélection.

	Colonies testées	Test tolérant (évacuée + partiellement)		Test strict (évacuées)	
		Moyenne ± Écart type en %	% colonies > 95%	% colonies > 95%	% colonies > 80%
CPA (2016)	108	67% ± 24%	17%	8%	23%
CPA (2015)	78	63% ± 22%	6%	0 %	3%
MN Testeurs (1999) Reines et mâles non sélectionnés	47	75% ± 19%	13 %	0 %	-
UMN (1999) Reines hygiéniques + mâles inconnus	61	82% ± 18%	38 %	2 %	-
UMN (2004-2008) Stock hygiénique	171	96% ± 8%	75 %	36 %	

Tableau 1 : Comparaison des résultats CPA avec le ceux de l'Université du Minnesota

c. Évaluation complète des colonies

Les 14 colonies testées à deux reprises sont également évaluées sur leur dynamisme global et leur douceur. L'Indice de sélection 2015-2016 a été utilisé à nouveau afin de déterminer les colonies souches de la saison
Indice de sélection = 3×Comportement nettoyeur + 2×Dynamisme + 1×Douceur

N° Ruche	Matricule des reines souches	TN24h	TN48h	Dynamisme	Douceur	Indice Sélection
702	142-16W-R11(702)-FLB	0,98	1,00	3,12	3,21	6,87
216	185-16W-R131(33)-FLM	0,87	0,97	3,200	3,188	6,71
27	134-15B-unk-FLB	0,97	0,98	3,04	2,88	6,67
714	146-15W-R19(18)-FLB	0,84	0,91	3,17	2,95	6,49
10	307-16W-R66(10)-FLB	0,92	0,93	3,07	2,56	6,48
20		0,87	0,90	3,12	2,76	6,45
202	375-16B-R43(202)-FLO	0,83	0,88	3,10	3,09	6,41
420		0,88	0,93	3,10	2,36	6,38
114		0,92	0,99	2,89	2,55	6,35
609		0,73	0,87	3,18	2,89	6,22
411		0,87	0,89	3,00	2,12	6,16
314		0,82	0,87	2,95	2,62	6,11
206		0,61	0,70	3,12	3,00	5,79
304		0,74	0,80	2,74	2,74	5,70
40		0,66	0,77	2,83	2,79	5,62

Les colonies 702, 216, 27, 714, 10, 202 sont sélectionnées comme souches 2016-2017. Les colonies 18, 20 et 33, souches de la saison 2015-2016, fournissent les 3 ruchers à mâles. Elles sont donc conservées en souches afin de produire des reines de remplacement pour les ruches à mâles.

Numéro de ruches souches 16-17	Matricule des reines
702	142-16W-R11(702)-FLB
216	185-16W-R131(33)-FLM
27	134-15B-unk-FLB
714	146-15W-R19(18)-FLB
10	307-16W-R66(10)-FLB
202	375-16B-R43(202)-FLO
Numéro des ruches souches mâles 16-17	Matricule des reines
18	19-15B-unk-FLB
20	29-15B-unk-FLB
33	131-15B-unk-FLB

III. Sélection sur descendance

La sélection sur descendance permet d'identifier des reines intéressantes sur la base du comportement de leurs filles.

III.A. Sélection sur descendance : Apiculteurs testeurs

La sélection sur descendance mise en œuvre en février 2016 avait permis de diffuser 95 cellules royales en janvier 2016 à 11 apiculteurs testeurs résidants sur 8 communes de la Grande Terre.

Au 15/04/2016, 76% des reines étaient en ponte.

Les retours d'information concernant les cellules royales n'ont pas été suffisants en 2016 pour permettre d'analyser des tendances dans la descendance des souches 2015-2016.

Afin d'améliorer les suivis et les retours d'information, pour la saison 2016-2017 :

- Arrêt de la diffusion de cellules royales et diffusion de reines fécondées sur la station de fécondation CPA,
- Convention avec des apiculteurs ayant plus de 25 ruches,
- Simplification des formulaires de suivis,
- Possibilité de saisir directement en ligne le suivi des reines sur le site de la Technopole.

Ainsi, 17 apiculteurs testeurs ont reçu 91 reines fécondées lors de la saison 2016-2017. Ils sont répartis sur Païta, Poindimié, Ponérihouen, Nouméa, Boulouparis, Koumac, Ouégoa et Poum.

⇒ **Les données de suivi de ces reines seront analysées en novembre 2017.**

III.B. Sélection sur descendance : Tests au centre

Parmi les 109 colonies testées sur le comportement nettoyeur en septembre 2016, 53 filles de souches ont été testées. Les résultats sont les suivants :

Souche 2015-2016	Nombre de filles testés	Nombre de filles avec un TN > 75%	Moyenne
3	5	3	60%
18	10	2	20%
20	7	6	85%
23	4	2	50%
33	17	6	35%
532	7	2	28%
TOTAL	53	21	40%

Ces tests sur descendance ont permis d'identifier deux reines filles de souches 2016-2017 qui ont été intégrées au cheptel souche :

- 146-15W-R19(18)-FLB
- 185-16W-R131(33)-FLM

Le cheptel CPA a reçu 134 reines fécondées sur la saison 2016-2017, réparties sur les 9 souches de la saison.

⇒ **Ces reines seront testées en octobre 2017 sur le comportement nettoyeur de leur colonie.**

III.C. Répartition des génétiques

Au 15/05/2017, les filles de souches se répartissent de manière hétérogène chez les apiculteurs testeurs et dans le cheptel CPA. À noter le peu de descendantes de la souche 714 qui a intégré le cheptel souche en deuxième partie de saison après la miellée de janvier 2017 :

Souche	CPA	ApiT	Export	TOTAL	% du total
10	30	14	7	51	22%
27	3	28	0	31	13%
202	22	11	2	35	15%
216	5	6	1	12	5%
702	16	17	0	33	14%
714	4	0	0	4	2%
18	16	1	0	17	7%
20	13	2	1	16	7%
33	25	12	0	37	16%
TOTAL	134	91	11	236	100%

IV. Sélection circulaire

Aucune campagne d'insémination artificielle n'a été conduite lors de la saison 2016-2017 car la priorité a été orientée vers :

- le montage de la station de fécondation dirigée avec des reines sélectionnées sur 3 lignées qui rentreront dans leur deuxième saison en novembre prochain et qui permettront une production suffisante de mâles,
- la gestion des lignées au sein du cheptel,
- la production de reines fécondées pour les apiculteurs testeurs.

CONTEXTE

La fourniture de reines sélectionnées a pour objectif de diffuser dans le cheptel calédonien une génétique au comportement nettoyeur développé, dans la moyenne supérieure de production de miel et douce.

PÉRIMÈTRE DE L'ACTION

Type de reines : reines âgées d'une saison, issues des souches 2015-2016 et étant dans la moyenne supérieure sur les résultats de production et sur les tests de comportement nettoyeur.

Partenaires : Les reines seront diffusées aux pépiniéristes agréés en province Sud qui souhaitent les intégrer à leur cheptel. Pour la province Nord, il est proposé de travailler avec les apiculteurs qui sont revendeurs d'essaims, déclarent leurs ruches au RESA et justifient de l'état sanitaire de leurs ruches via un compte-rendu de visite de l'ensemble des points de ruchers.

Remarques : ces reines sont clippées. Le CPA a cessé cette pratique à partir du 06 juin 2016 afin que ses reines ne soient pas incompatibles aux exploitations certifiées biologiques.

ORGANISATION

Les reines ont été produites au CPA entre février et avril 2016, installées sur essaims et testées jusqu'au 31 janvier 2017. Le comportement nettoyeur a été testé à une seule reprise en septembre 2016.

Les colonies ont été suivies sur la force, la douceur, la récolte, la présence de maladies et le prélèvement de cadres de couvain avec abeilles. L'identification de couvain calcifié ou de loque européenne est éliminatoire.

Les colonies présentant un indice final situé dans le quart supérieur des 37 colonies évaluées sont retenues. Elles obtiennent les résultats suivant :

Origine de la reine	Indice de prélèvement (cadre Lgsth de miel récoltés + cadres de couvain avec abeilles)	Résultat au Test de nettoyage (09/16)	INDICE Final
131-15B-unk-FLB	0,71	0,97	0,82

19-15B-unk-FLB	1,00	0,49	0,80
131-15B-unk-FLB	0,52	0,98	0,71
50-15B-R12-FL	0,62	0,79	0,69
19-15B-unk-FLB	0,52	0,86	0,66
94-15B-xx3-FL	0,43	1	0,66
131-15B-unk-FLB	0,52	0,74	0,61
19-15B-unk-FLB	0,67	0,33	0,53
29-15B-unk-FLB	0,43	0,58	0,49

À titre indicatif, la colonie ayant obtenu un score de 1 au prélèvement de cadres a été prélevée de 18 cadres de miel et de 3 cadres de couvain avec abeilles.

Les reines des colonies 110, 201 et 532 sont diffusées à Sylvie Aucordier

Les reines des colonies 108, 126 et 224 sont diffusées à André Saligné (La reine de la colonie 108 a été étouffée avant introduction).

Description du projet

L'intérêt de la conservation de l'abeille noire de Lifou est partagé par tous les acteurs de la filière et avait été mis en exergue par Gilles Fert en 2009 « *cet écotype a très clairement un débouché important en Europe où les abeilles noires sont très appréciées* ». La série de rencontres réalisée les 29 février, 1er et 2 mars 2016 a permis d'échanger sur l'intérêt, les possibilités et perspectives de la mise en place d'un conservatoire de l'abeille noire sur Lifou. Cette abeille est douce, régulière dans ses récoltes, bien adaptée aux variations de saisons, emmagasine ses réserves proches du couvain (couvain « ballon de rugby ») et a une très faible tendance au pillage. Elle est cependant plus difficile à remérer et a une forte tendance à l'essaimage.

Il est évident que la mise en place d'un projet de conservation ne pourra se faire que dans le respect du statut sanitaire exceptionnel de Lifou.

Un tel projet de conservation semble aujourd'hui réaliste, de part :

- la volonté de l'AAIL et sa capacité à fédérer les apiculteurs loyaltiens,
- l'identification de la filière apicole comme prioritaire par la province des îles,
- le niveau technique des apiculteurs qui, notamment, ont assisté à la formation « élevage de reines »,
- la présence sur place à temps plein d'un technicien du CPA, Philippe Xuma,
- la capacité du CPA à réaliser des analyses de morphométrie géométrique.

Définition des contours d'un conservatoire

La définition et l'organisation des conservatoires de l'abeille noire étant hétérogène, le CPA s'est dans un premier temps basé sur la méthodologie proposée par l'ITSAP :

- Caractérisation de la population : estimation de son niveau de pureté par analyse visuelle et par l'analyse morphométrique géométrique des ailes antérieures des ouvrières. Si 90% des abeilles sont classées en lignée M avec une probabilité d'appartenance à *A.m.mellifera* supérieure à 80% la mise en place d'un conservatoire est envisageable. Dans ce cas des analyses génétiques peuvent être réalisées.
- Structuration et animation du fonctionnement du conservatoire : identification d'une zone de conservation où le niveau de pureté est le plus élevé, identification de zones de noircissement avec remérage des reines jaunes et saturation en mâles noirs.

Bilan des actions 2016

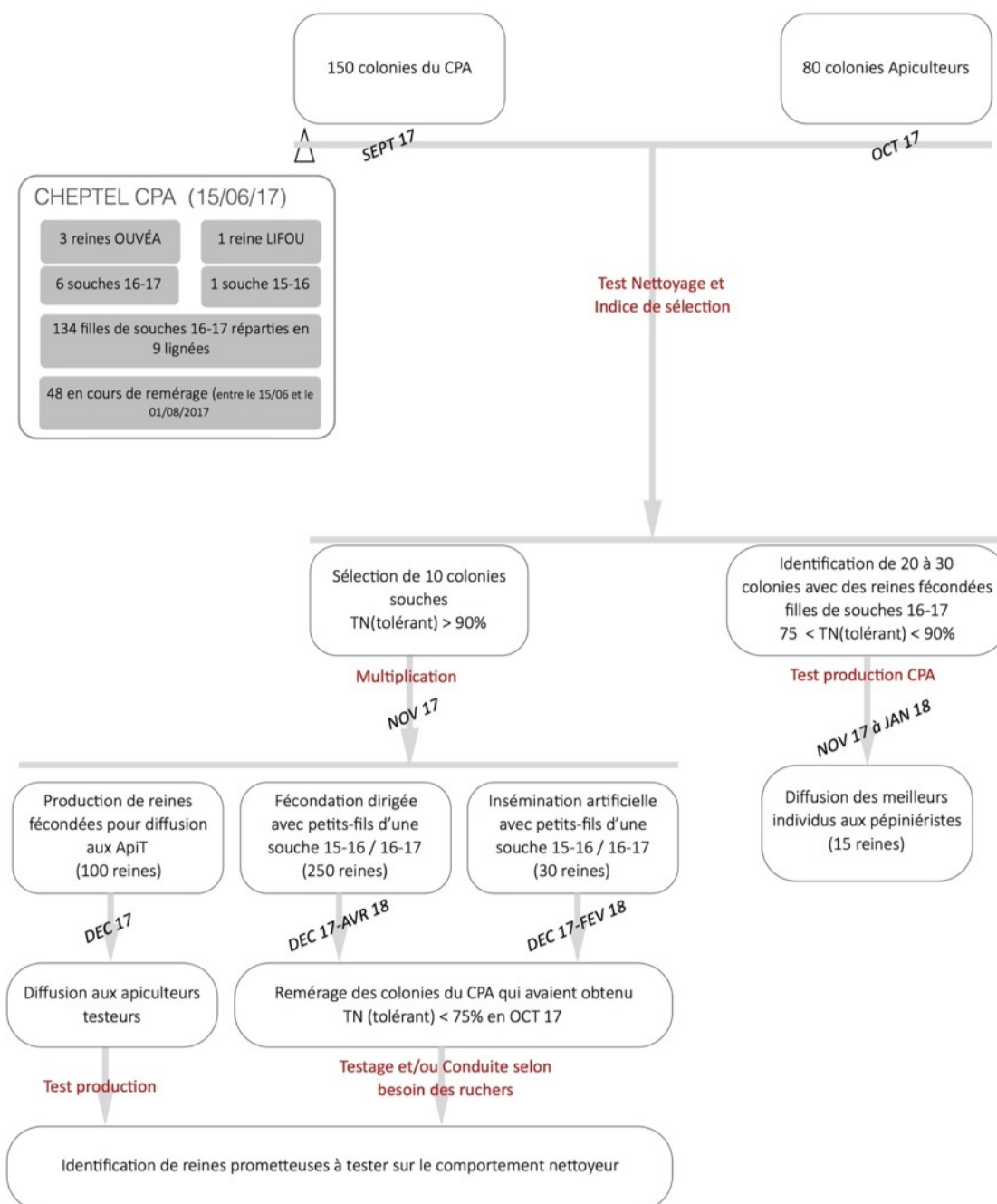
- Analyses par morphométrie géométrique : Entre juin et juillet 2016, 60 analyses ont été réalisées sur 6 colonies d'un apiculteur. Les résultats obtenus étant très disparates, es prélèvements supplémentaires réalisés chez 7 apiculteurs n'ont pas été analysés.
- Rencontre de Lionel Garnery à Paris en juin 2016 : cette rencontre a permis d'affiner la méthodologie de travail est les résultats envisageables. L.Garnery, pourtant concepteur d'ApiClass, préfère écarté l'utilisation de ce logiciel dont la fiabilité peut être remise en cause. L'orientation est donnée vers des analyses génétiques du cheptel.
- Contractualisation avec le CNRS : La période de juillet à novembre 2016 a permis de contractualiser avec le CNRS pour l'analyse de 350 colonies sur les 650 du cheptel connu de Lifou. Les techniques utilisées par le CNRS permettent d'analyser qu'une abeille par colonie et de reconstituer le maillage génétique dans la population initiale.
- Envoi d'un premier lot d'abeilles : Une première série de 137 échantillons ont été envoyé au CNRS en décembre 2016. L'analyse génétique requiers 6 mois après la réception des échantillons.

Actions 2017

- Echantillonnage supplémentaire : Une deuxième série de 100 échantillons est en préparation et sera expédiée mi-juillet 2017 au CNRS puis la troisième série en octobre 2017. Le rapport final, prévu pour Avril 2018 permettra d'évaluer les perspectives à donner au projet de conservatoire de l'abeille noire sur Lifou.

I. Schéma de sélection 2017-2018

Le schéma de sélection proposé pour la saison 2017-2018 est dans la continuité logique du schéma 2016-2017 :



II. Schéma de sélection : perspectives moyen terme

À moyen terme, le schéma de sélection du centre reposera sur 10 lignées qui seront maintenue en population fermée par insémination. Ce schéma se base sur les travaux de Marla Spivak dans l'établissement du cheptel hygiénique à l'université du Minnesota.

Une lignée dont le comportement moyen n'est pas satisfaisant sera sortie du programme.

L'entrée de génétique dans le programme se fera au besoin, sur des colonies testées pendant au moins un an.

