



Arista Bee Research
Foundation for breeding varroa resistant honey bees



Projet Wallon de sélection d'abeilles résistantes à varroa

Dimanche 19 février 2023

par Julien Duwez



En collaboration avec
Sacha d'Hoop
BartJan Fernhout
Guillaume Misslin



Arista Bee Research

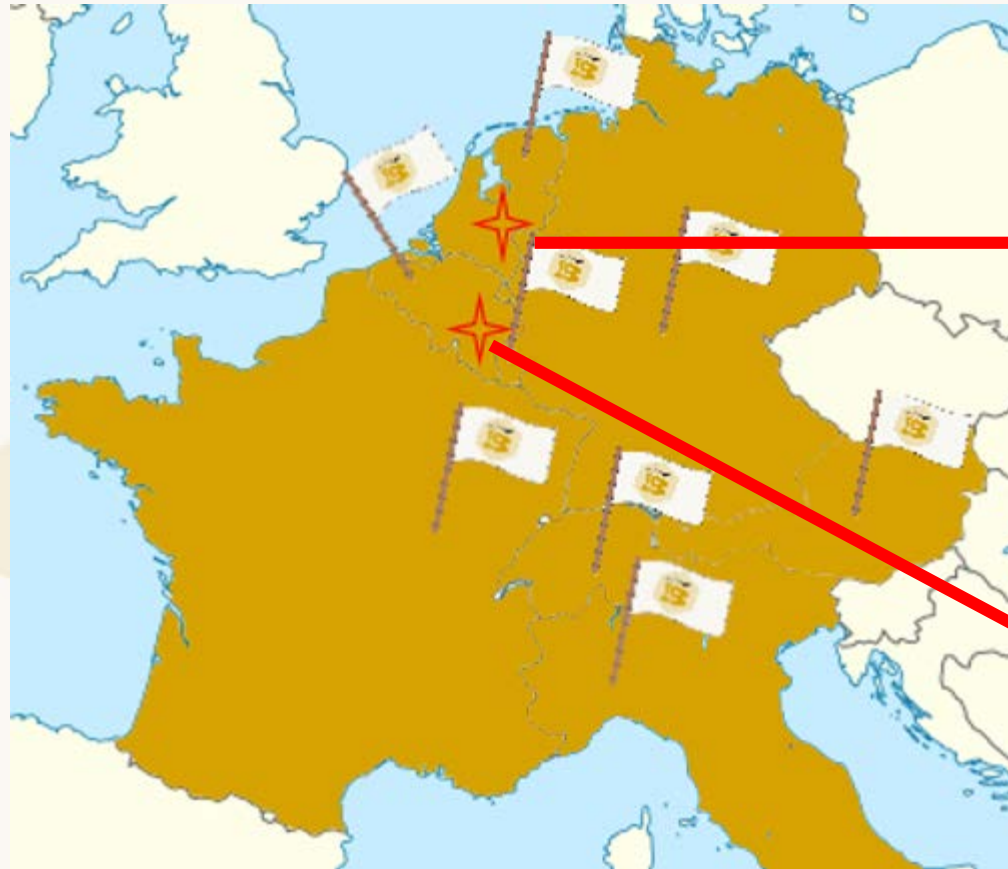
Foundation for breeding varroa resistant honey bees



Plan de l'exposé

- 1. Historique d'Arista Bee Research**
2. Le comportement VSH
3. SDI (reines inséminées avec un seul mâle)
4. RAM (ruches à mâles)
5. Résultats
6. Conclusion

ABR, deux entités, un projet !



@ Arista



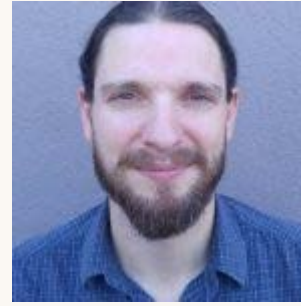
**Sacha d'Hoop de
Syngem, BE**



**Julien
Duwez, BE**



**BartJan
Fernhout, NL**



**Guillaume
Misslin, NL**



**Stefan van
Renselaar, NL**



**Marian
Meyer, NL**



**Ateshé
Firouz**



**Jean-Marie
Couvreur**



**Danny
Goovaerts**



**Michel
Fastré**

Et bien
d'autres 😊 !



**Marjolein
Bemelmans NL**



**Harrie van de
Wetering, NL**



**Ireen
Roskam, NL**

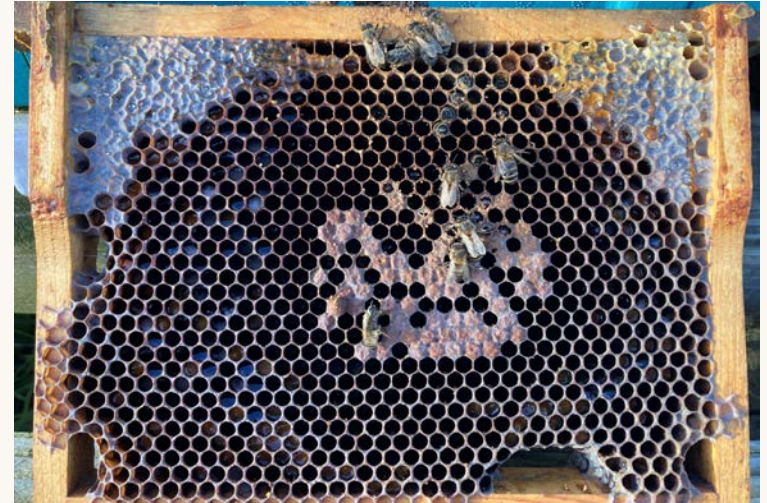


**Wim
Verbruggen, NL**

Surmortalité hivernale

Depuis la fin des années 90 ...

1. Colonie forte, belle saison
2. Nourrissement hivernal ok
3. Population → petite balle
4. Nourriture + couvain clairsemé + abeilles émergentes avec la langue tirée
5. Ruches vides ...

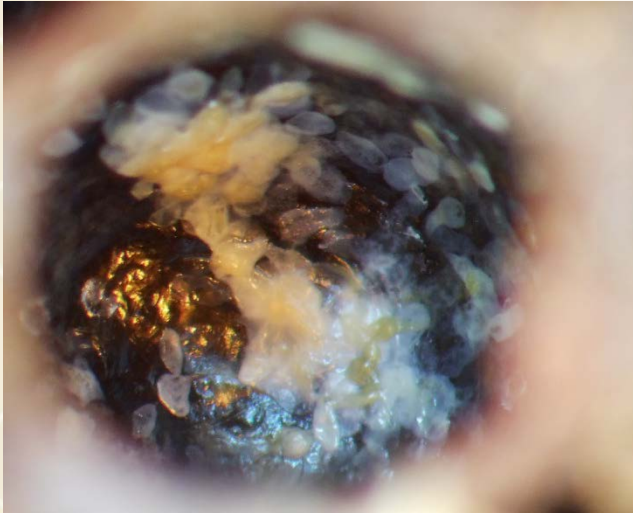




Pesticide, cause trop facile ?



- Traitements varroas réalisés mais aucun retour sur l'efficacité
- Varroa sous deux stades : phorétique et reproductif
→ peu visible dans les colonies



Cristaux blancs =
déjection de varroa

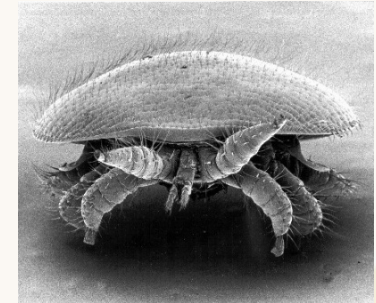
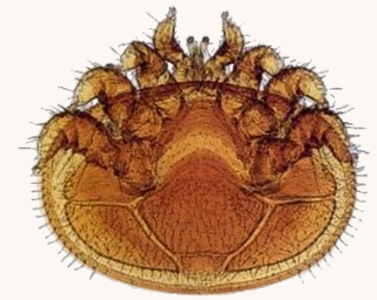


Famille varroa dans cellule de
couvain ouverte

Le coupable



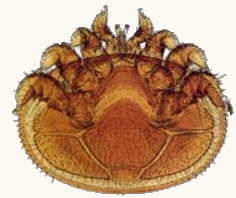
Varroa destructor



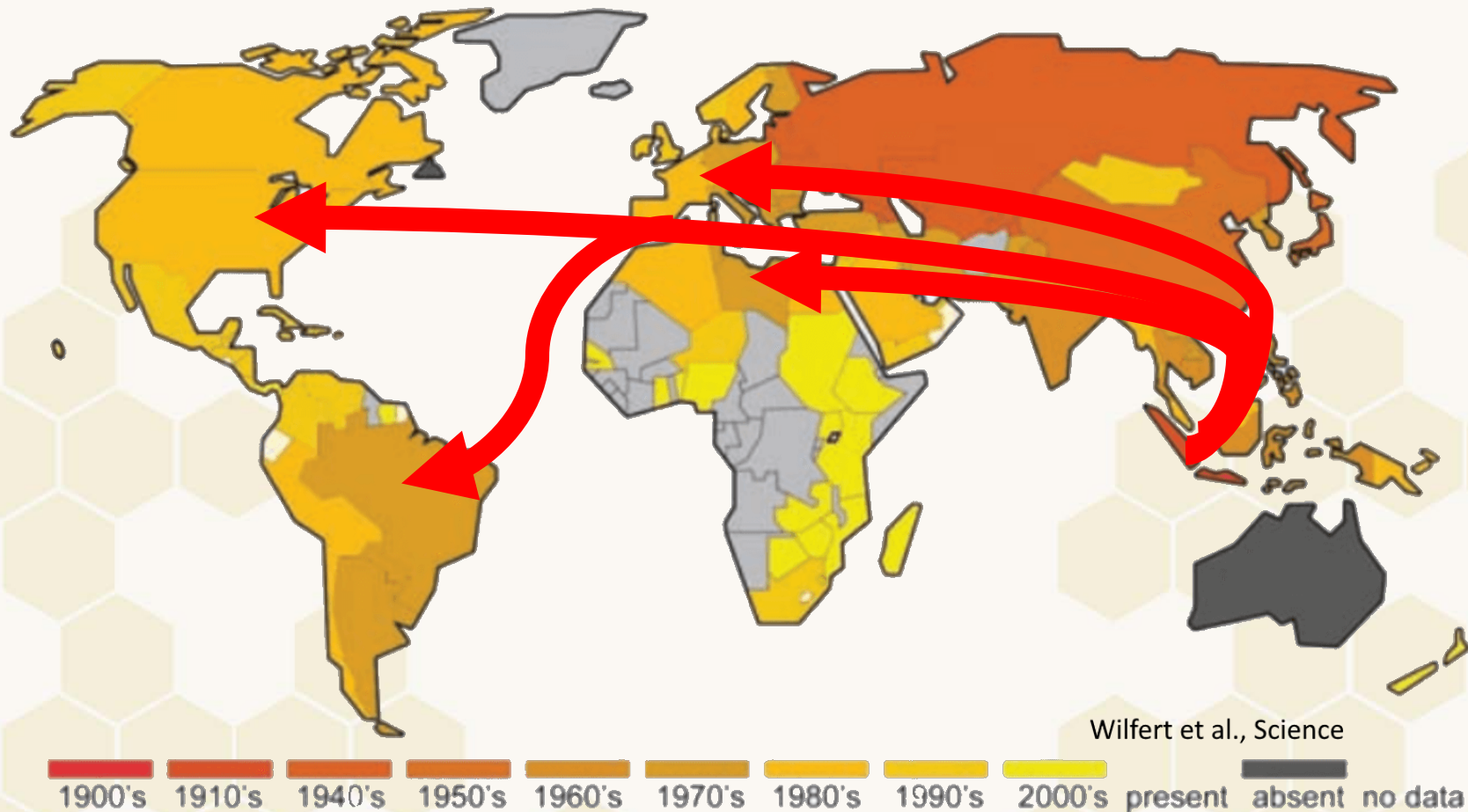
- Acarien, originaire d'Asie, parasite ayant comme hôte originel *Apis cerana*
- Se nourrit du corps gras + propagation virus et bactéries → affaiblissement
- Colonies non traitées → effondrement dans les 2 ans (croissance rapide de la population de varroas)
- **Varroa → principal responsable de la mortalité (hiver)**

Varroa conquers the world

... spreading the bad news.

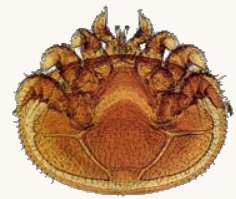


Cet acarien exotique *Varroa destructor*, originaire d'Asie, a colonisé l'Europe et l'Amérique et infesté presque toutes les colonies d'abeilles.



Varroa conquers the world

... spreading the bad news.



Varroa mite emergency zones

There are three Varroa mite zones.

-  Eradication Zone (10km)
-  Surveillance Zone (25km)
-  General Emergency Zone (NSW)

Different restrictions apply depending on where your honeybees and hives are located.

If you have honeybee colonies or hives in the Eradication or Surveillance zone, you must tell NSW DPI where they are. This includes queen honeybees in cages and packaged honeybees.

What do the emergency zones mean?

- The red represents the 10km eradication zones where honeybee hives will be euthanised.
- The purple shows the 25km surveillance zones, where officials are monitoring and inspecting managed and feral honeybees to limit the extent of these incursions.



Et pourtant ...



Solution temporaire !



Echec des traitements chimiques (résistances, ré-infestation, mauvaise utilisation, impact abeilles,...)

VARROA ET VARROATOSE

P. ROBAUX 1986 OPIDA

Ces différents mélanges peuvent être soit répandus directement sur le haut des cadres, soit déposés sur les couvre-cadres lorsque ceux-ci sont en toile. Tandis que la naphthaline agit uniquement par sublimation, le soufre agit aussi par contact. Ces mélanges doivent être régulièrement renouvelés toutes les semaines lorsque la température devient supérieure à 10°C. À des températures supérieures à 25°C, il est conseillé de ne plus utiliser la naphthaline qui provoque non seulement la mort des abeilles mais aussi celle du couvain (GROBOV, 1977a). L'utilisation de la naphthaline seule est recommandée en automne (SELIVANOVA *et al.*, 1982) à raison de 2 ou 3 g de produit par colonie.

Notons que la naphthaline laisse persister une odeur désagréable qui peut se communiquer au miel rendant alors inconsommable. Il y a donc nécessité d'arrêter les traitements au moins trois semaines avant les miellées probables.

Notons enfin que la naphthaline a été utilisée en Pologne en préparation avec l'Amitraz sous forme de tablettes fumigènes.

b) Le thymol (GROBOV *et al.*, 1981a, 1981b ; SELIVANOVA *et al.*, 1982)

Le thymol qui est obtenu actuellement par synthèse ou par distillation peut être également en faisant sécher, au moment de leur floraison, les parties aériennes de certaines variétés de thym que l'on pulvérise mécaniquement ensuite. La poudre de thymol ainsi obtenue est saupoudrée sur la tête des cadres à raison de 0,25 g par cadre. Selon l'importance de la contamination, le traitement doit être répété deux, trois ou quatre fois avec des intervalles de quatre à sept jours (MIKITYUK *et al.*, 1979). Le thymol ne tue pas les acariens, mais les fait fuir. MAUTZ (1981) cependant considère ce produit comme ayant une action acaricide. Le thymol, sous forme commerciale en poudre, peut être placé à l'intérieur de sachets de toile (à raison de 10 à 15 g de poudre par sachet) que l'on dépose au-dessus du couvre-cadres ou même sur la tête des cadres.

Quelles que soient les méthodes de traitements envisagées, celles-ci doivent être arrêtées 8 à 15 jours avant les miellées car elles laissent persister dans le miel une odeur désagréable caractéristique.

Le produit provoque souvent une grande agitation des abeilles conduisant parfois au pillage de colonies voisines dont il faudra réduire le troupeau. Certains auteurs assurent une efficacité allant jusqu'à 98 % (RITTER, 1981).

Notons enfin que d'autres auteurs attribuent au thymol la propriété de réduire la reproduction des *Varroa* femelles lorsqu'elles sont enfermées dans les cellules (RITTER, 1981). MIKITYUK (1983) note que le thymol tue parfois quelques abeilles et inhibe la ponte de la reine. L'efficacité dans ces conditions est supérieure à 90 %. L'auteur recommande en particulier de ne pas utiliser ce produit au-delà de 27°C à 30°C et lorsque les colonies sont faibles.

c) L'acide formique

L'acide formique est un acide organique qui agit par évaporation. De nombreux auteurs allemands ont étudié ses propriétés acaricides (ALTHEN, 1979, 1983 ; KUNZLER *et al.*, 1979 ; KOENIGER *et al.*, 1980 ; KRAMER, 1980, 1982, 1983, 1984 ; MAUL *et al.*, 1980b ; RENNINGHOFF *et al.*, 1980 ; RITTER, 1980 ; RITTER *et al.*, 1980b ; WISSEN *et al.*, 1981a, 1981b ; SANDEL, 1982 ; WACHENDORFER *et al.*, 1983 ; GNADINGER, 1984).

L'acide formique est le plus souvent utilisé à l'état pur (98 %). Il est versé dans un récipient fermé par un bouchon dans lequel on aura pratiqué une ouverture laissant passer une mèche de coton. Celle-ci trempera dans l'acide et devra être réglée pour que le produit s'évapore à raison de 10 ml par jour à une température extérieure de 15 à 18°C. La mèche sera protégée de la propolisation par un grillage. L'ensemble est placé au fond de la ruche, à la place d'un cadre ou même directement attaché à l'un d'entre eux (fig. 28).

Actuellement, certains auteurs versent directement l'acide formique sur une substance poreuse (pyrotex). L'ensemble, enfermé dans un sac en plastique dans lequel on a fait quelques ouvertures, est déposé sur le couvre-cadres ou sur le haut des cadres. Il convient pour chaque méthode de vérifier régulièrement si le flacon ou le pyrotex contient toujours du produit car celui-ci doit pouvoir diffuser pendant 28 jours environ.

VARROA ET VARROATOSE

Entre J + 31 et J + 32 : retrait et destruction de tous les cadres de toutes les cellules avec du couvain operculé.
- impérativement le même jour, traitement destiné à éliminer toutes les femelles *Varroa* qui n'ont pas été piégées par le couvain. On profite ainsi du fait qu'aucune cellule n'est operculée, toutes les femelles *Varroa* sont libres.
- éventuellement, nourrissage léger et adjonction d'un cadre de deux cadres de couvain operculé pour stimuler la colonie (voir variante).

d) Reine encagée

Le jour J, la reine est encagée, de telle sorte que sa ponte soit totalement suspendue. Elle est laissée ainsi jusqu'au moment où l'ensemble du couvain est mature, soit les 13^{ème} et 14^{ème} jours s'il n'y a que du couvain ouvrière, deux à trois jours de plus si l'on constate la présence de couvain mâle.

À J + 13 ou J + 14 (ou J + 16, J + 17 si du couvain mâle existe) c'est-à-dire lorsqu'on a la certitude que toutes les femelles *Varroa* ont été éliminées et ne trouvent plus de cellules (pour les plus anciennes) pour se reproduire, on procède à un ou deux traitements chimiques qui éliminent donc tous les *Varroa* présents dans la colonie. Deux solutions peuvent se présenter dès la fin du traitement ou mieux le lendemain :

- ou l'on procède à un changement de reine (fécondée si possible selon les techniques classiques,
- ou l'on libère la reine de sa cage. Dans ce cas, l'expérience montre que bien souvent la reine a des difficultés pour atteindre un rythme normal de ponte. En toute logique un apiculteur sérieux choisira la première option.

Quelque soit la solution choisie, pour stimuler la colonie, on procédera simultanément à un léger nourrissage stimulant et à l'introduction d'un ou deux cadres de couvain operculé qui venant d'une ruche saine rejoindront en quelques jours la colonie.

Par rapport à la méthode où l'on libère la reine, on doit noter que les femelles *Varroa* qui ont été éliminées par le traitement chimique ne sont pas éliminées par le traitement chimique quelconque.

e) Amitraz

CRANE (1984) propose d'imbibber des feuilles de carton 3 x 3 cm dans une solution aqueuse d'Amitraz (1 ml d'Amitraz - 100 ml d'eau), puis d'insérer celles-ci sur le plancher ou sur la grille protégeant le lange. L'Amitraz agit ainsi par «évaporation» pendant environ deux semaines. Le carton inséré au fond de la ruche doit être changé toutes les deux semaines à cinq ou six reprises en dehors des périodes de miellées. CRANE recommande de ne pas utiliser cette technique en hiver. D'après l'auteur, cette manière d'utiliser l'Amitraz est efficace à 98 %.

f) L'alcool éthylique

HOLZER (1984) et DREHER et SCHNEIDER (1984) dans leur lutte contre la varroatose ont testé l'action de l'alcool éthylique à 90° - 96°. Les techniques employées sont sensiblement celles décrites pour l'acide formique : un flacon fermé par le bouchon duquel on laisse passer une mèche. Celle-ci conduit à une lente évaporation de l'alcool. Ce flacon est fixé à un cadre. Les vapeurs d'alcool se propagent à l'intérieur de la ruche incommode pour les *Varroa* qui tombent alors sur le lange. Des compléments d'information concernant l'action de l'alcool éthylique sur le couvain ouvert et fermé ainsi que sur les abeilles adultes devront être obtenus afin que l'on puisse généraliser éventuellement cette technique.

6) Les autres méthodes chimiques

a) Méthodes systémiques

Par méthodes systémiques, nous entendons toutes les techniques destinées à faire ingérer par l'hôte une molécule chimique qui, diffusant à l'intérieur du corps, tuera le parasite se nourrissant aux dépens de l'hôte. Ce sont les chercheurs allemands qui ont essayé ces techniques au travers de la méthode de MOBITZ *et al.* (1981).

a) Retrait sur cadres des cellules de mâles d'abeilles

Dès 1974, GROBOV attirait l'attention des apiculteurs sur le fait que les femelles *Varroa* pour se reproduire préféraient les cellules de mâles d'abeilles. De cette observation, afin de réduire les taux d'infestation, il proposait donc la destruction systématique de toutes les cellules de mâles operculées. Si à présent KONTSCHEV (1983) juge cette méthode peu efficace, PERSCHIL et RITTER (1984), qui ont appliqué cette technique systématiquement chaque 15 jours pendant deux années consécutives, ont montré par contre que les colonies ayant subi un tel traitement produisaient davantage de miel. Toutefois, en fin d'expérience, aucune différence significative dans le développement de la parasitose n'a été constatée entre les colonies où l'on a systématiquement retiré ce type de couvain et celles (témoins) qui ont évolué normalement. RITTER et ses collaborateurs (1984 b) pensent que cette méthode n'est pas à recommander dans la pratique. SCHULTZ et ses collaborateurs (1983) notent de leur côté que cette méthode n'est véritablement efficace qu'en présence d'une contamination faible (moins de 500 *Varroa* par colonie) ; au-delà, rien «ne remplacera une thérapeutique chimique». ROSENKRANZ et ENGELS (1985) estiment que cette méthode permet d'éviter des traitements chimiques pendant au moins deux années.

MEL'NIK et MURAVSKAYA (1981), utilisant le même principe, proposent de faire construire par la colonie un ou plusieurs cadres de cellules mâles (fig. 10) vers lesquelles les femelles *Varroa* seraient attirées en principe dans leur grande majorité. Lorsque toutes les cellules sont operculées, les auteurs retirent les cadres de la colonie et les plongent pendant trois heures environ dans un bain d'eau portée et maintenue à 55°C. Après cette opération, suivie d'une désoperculation des cellules, les cadres sont replacés au sein de la colonie. D'après les auteurs, tandis que les abeilles adultes mangent les mâles d'abeilles morts, elles éliminent également les acariens morts. Après une ou deux opérations de ce type, ils suggèrent simultanément un traitement chimique quelconque.



Arista Bee Research

Foundation for breeding varroa resistant honey bees



Plan de l'exposé

1. Historique d'Arista Bee Research
- 2. Le comportement VSH**
3. SDI (reines inséminées avec un seul mâle)
4. RAM (ruches à mâles)
5. Résultats
6. Conclusion



Projets Arista Bee Research

Foundation for breeding varroa resistant honey bees

Centre d'expertise VSH: USDA Baton Rouge



Bob Danko



Garrett Dodds



John Harbo

Honey Bees (Hymenoptera: Apidae) in the United States That Express Resistance to *Varroa jacobsoni* (Mesostigmata: Varroidae)

JOHN R. HARBO AND ROGER A. HOOPINGARNER¹

Honey Bee Breeding, Genetics and Physiology Laboratory, USDA-ARS, Baton Rouge, LA 70820

J. Econ. Entomol. 90(4): 893–898 (1997)

ABSTRACT The purposes of this study were to select honey bees, *Apis mellifera* L., for resistance to varroa mites, *Varroa jacobsoni* Oudemans, and to find a probable cause for this resistance. As a genetic source, we assembled 8 colonies that we thought had potential for resistance to varroa. Queens and drones were propagated from this group to produce 43 instrumentally inseminated queens, each queen mated to only 1 drone. Colonies from 27 of these queens were tested in Louisiana and 16 were tested in Michigan. Each colony in the Louisiana test began with 986 ± 13 g (mean $\pm$ SD) of bees and ≈ 290 mites; Michigan colonies began with $3,212 \pm 171$ bees and ≈ 51 mites. The populations of mites and bees were measured 10 wk later. Three of the 43 colonies had fewer mites at the end of the test than at the beginning. During the experiment, we evaluated each colony for grooming behavior, hygienic behavior, the duration of the postcapping period, and the frequency of nonreproducing mites in brood cells. Of these 4 characteristics, only nonreproduction of mites was highly related to a change in the mite population. The duration of the postcapping period was marginally related, and the other 2 characteristics were apparently unrelated to the growth of the mite population. This study showed that resistance to varroa mites is present in the honey bee population in the United States, nonreproduction of mites was highly correlated with the growth of a mite population, and nonreproduction of mites may be a valuable characteristic for selecting bees for resistance to varroa mites.

KEY WORDS *Apis mellifera*, *Varroa jacobsoni*, breeding, selection

ORIGINAL ARTICLE



Suppressed mite reproduction explained by the behaviour of adult bees

JOHN R HARBO* AND JEFFREY W HARRIS

USDA/ARS Honey Bee Breeding, Genetics and Physiology Lab, Baton Rouge, Louisiana 70820 USA

Received 1 November 2004, accepted subject to revision 24 January 2005, accepted for publication 4 February 2005

SUMMARY

Suppressed mite reproduction (SMR) is a heritable trait of the honey bee (*Apis mellifera*) that can control the parasitic mite, *Varroa destructor*. The purpose of this study was to determine whether adult bees with the SMR trait affect mites in brood after cells are capped. Colonies with or without the SMR trait were each given a comb of newly-capped worker brood that was naturally infested with varroa. Each of 7 source colonies provided a comb of brood to at least one SMR ($n = 9$) and one control colony ($n = 8$). These combs were removed from their host colonies 8 days later and mite populations evaluated in cells with bee pupae that were >8 days post-capping. Colonies with SMR bees averaged 2.2% of their cells infested with mites; controls averaged 9.0%. Therefore, bees with the SMR trait apparently removed mites from capped cells. Of the mites that remained, the SMR colonies had a much lower rate of reproductive mites, 20% vs. 71%. This suggests that bees with the SMR trait removed reproductive mites more often than they removed non-reproductive mites. When comparing only the number of mites that produced no progeny, the groups were almost identical averaging 1.2 and 1.3 mites per 100 cells of brood. This suggests that the SMR bees did not remove mites from brood cells if the mites did not lay eggs. By targeting the reproductive mites, bees with the SMR trait give the illusion that nearly all of the mites are non-reproductive. Therefore, our selection for a low frequency of reproductive mites may have produced bees that remove reproductive mites from capped brood.

Keywords: *Apis mellifera*, *Varroa destructor*, SMR, hygienic behaviour, parasitic mites, honey bees, resistance

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE



Bees with Varroa Sensitive Hygiene preferentially remove mite infested pupae aged $\leq$ five days post capping

Jeffrey W. Harris*

USDA-ARS, Honey Bee Breeding, Genetics and Physiology Laboratory, 1157 Ben Hur Rd., Baton Rouge, LA 70820, USA.

Received 19 December 2006, accepted subject to revision 16 April 2007, accepted for publication 14 May 2007.

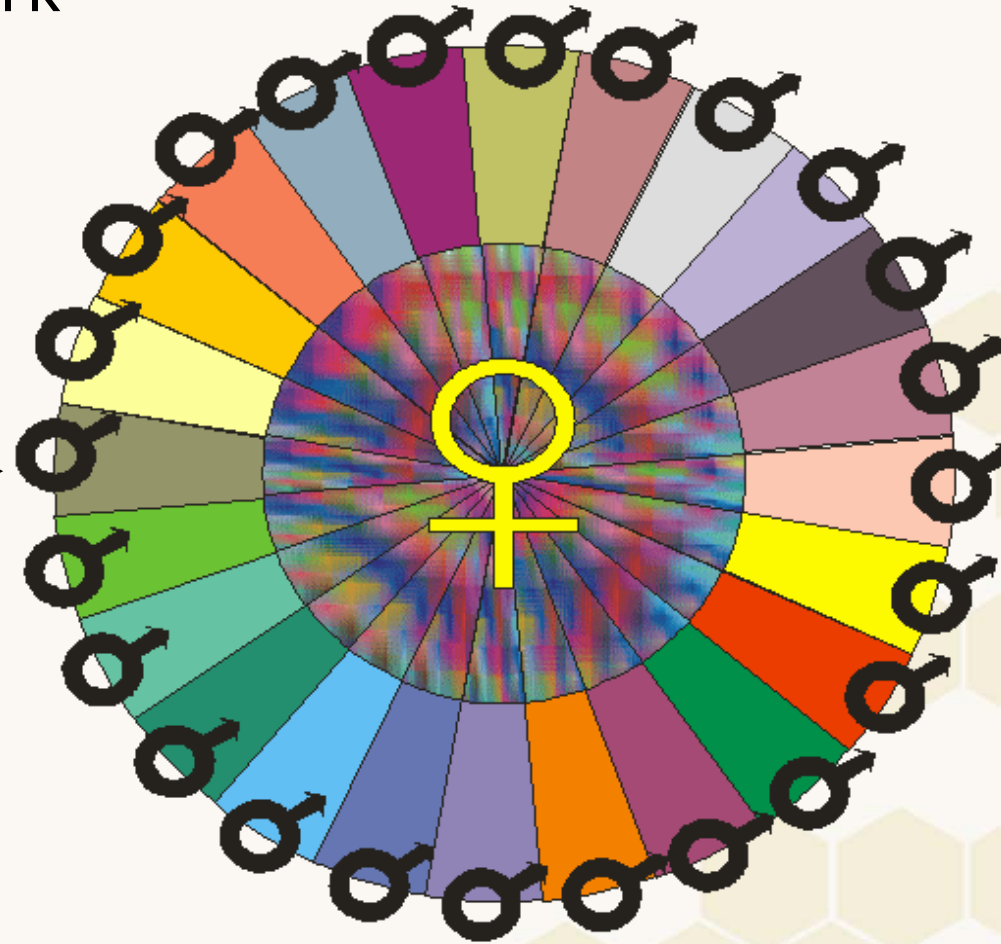
*Corresponding author. Email: jwharris@ars.usda.gov

Summary

Suppressed Mite Reproduction (SMR) is a trait of honey bees that provides resistance to Varroa destructor. The mechanism of resistance in SMR bees is the removal of infested pupae from capped brood, so a better name is VSH bees (acronym for Varroa Sensitive Hygiene). This study compared the removal of infested brood by VSH and control bees to determine whether VSH bees removed infested pupae of different ages at similar rates. A pair of infested combs containing all stages of pupae were transferred into each host colony (six VSH and six control colonies) for 40 hours. VSH bees removed significantly more (55%) infested cells (singly and multiply infested), than controls (13%). They removed significantly more (66%) singly infested pupae aged from one to five days post capping (cohort A) than did controls (16%). The two types did not differ in the removal of singly infested pupae aged five to 10 days post capping (cohort B) (5–22%). Many pupae were found in uncapped cells at the end of the test, and most of the uncapped pupae were infested with mites. None of the uncapped cells contained prepupae, the development stage occurring during the first three days post capping. Thus, removal of infested pupae may be triggered by stimuli in cells with pupae aged 3–5 days post capping.

Why Single Drone Insemination ?

Colony = genetic patchwork



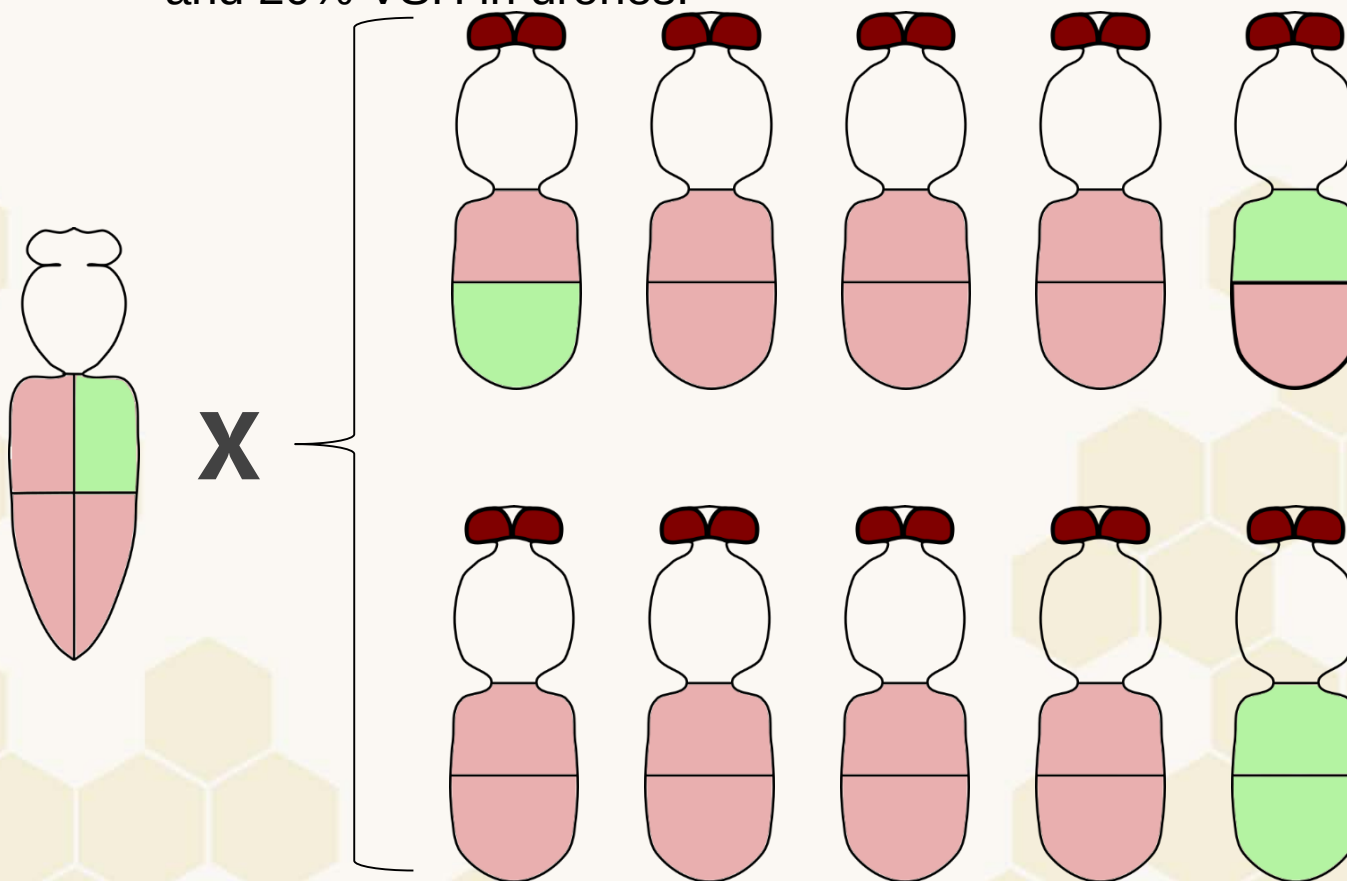
Projects

Breeding, Selection & Distribution



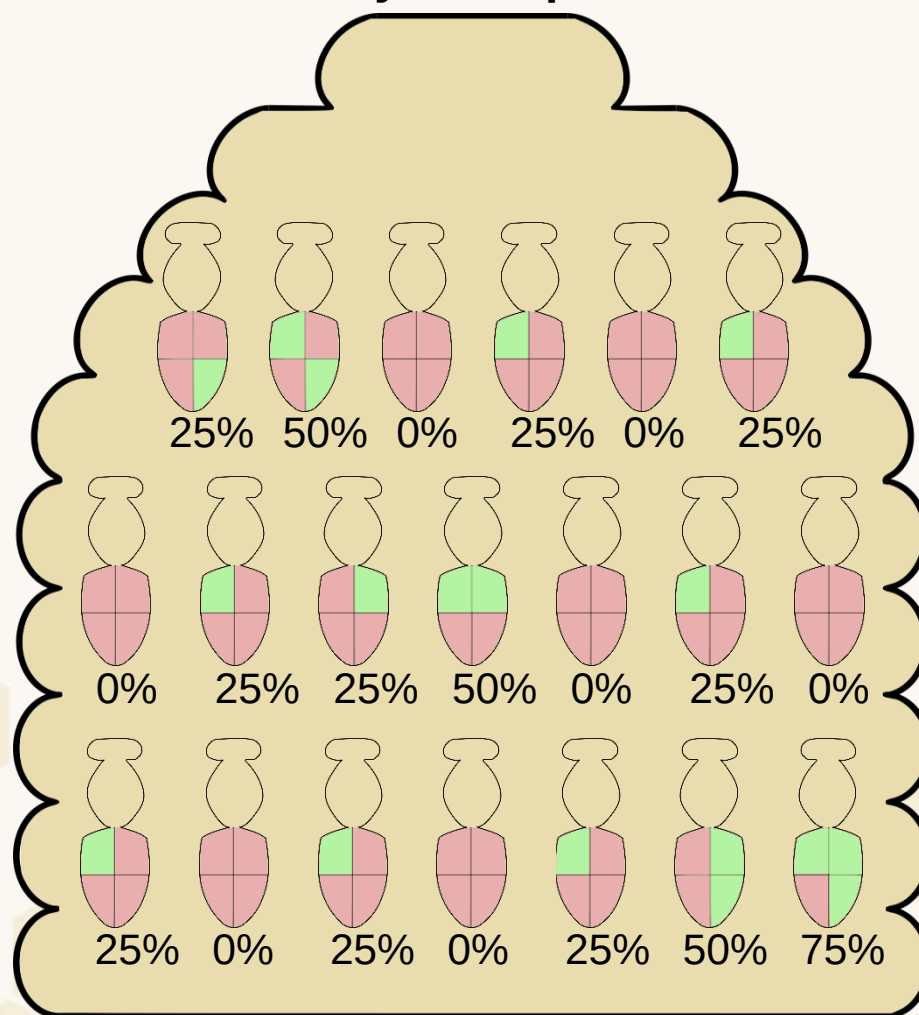
The logic of Single Drone Insemination

Starting point with 25% VSH queen
and 20% VSH in drones.



Projects

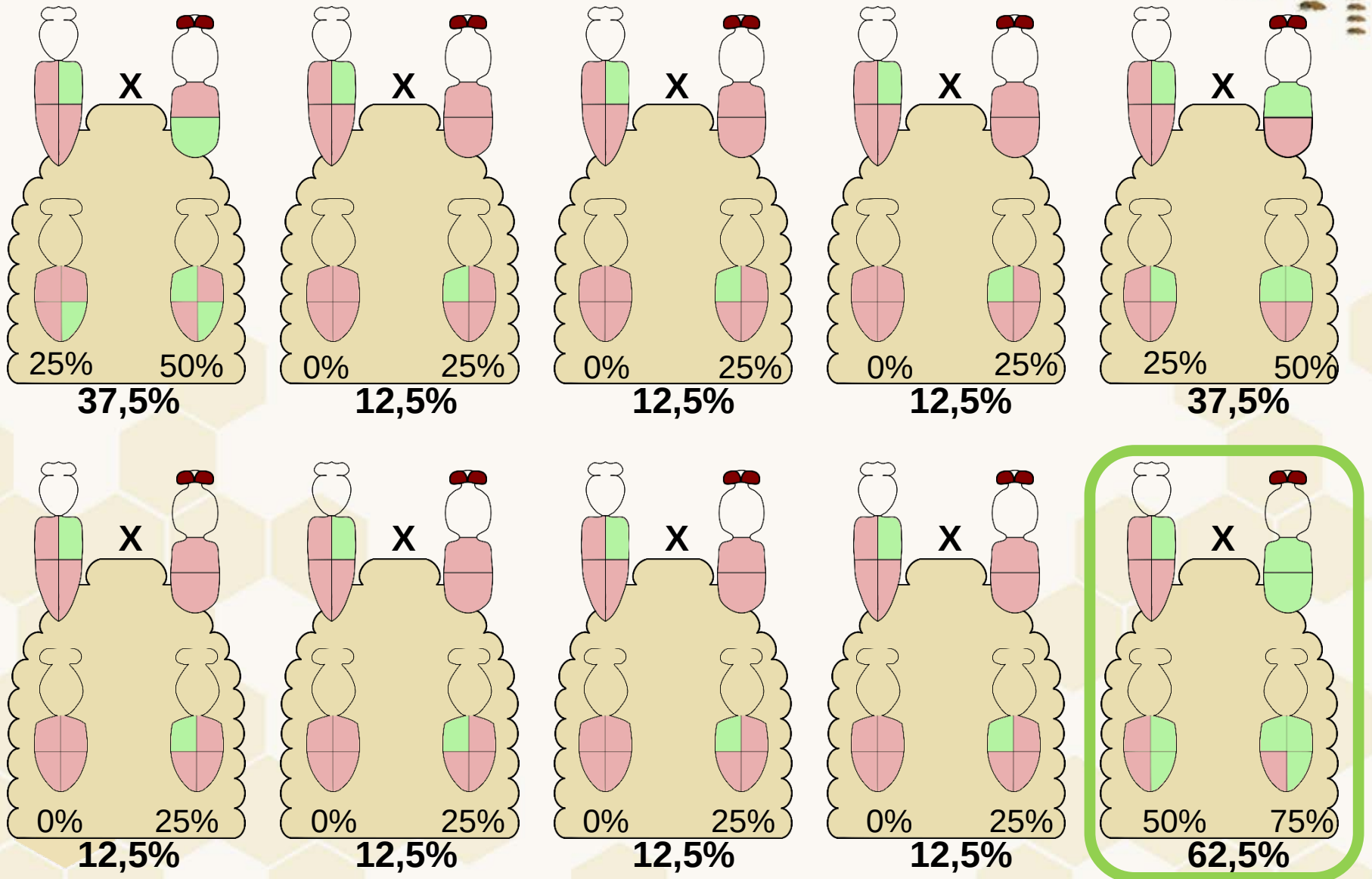
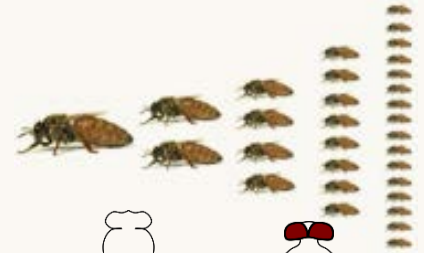
Breeding, Selection & Distribution
Normal colony: multiple drones.



$$\frac{7 \times 0\% + 9 \times 25\% + 3 \times 50\% + 1 \times 75\%}{20} = 22,5\% \text{ VSH}$$

Projects

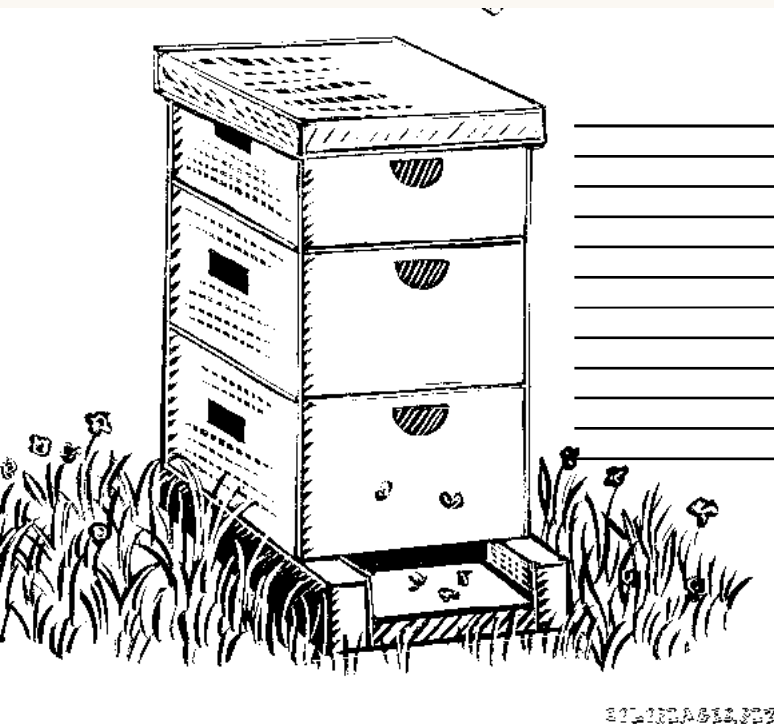
Breeding, Selection & Distribution
Single drone colonies



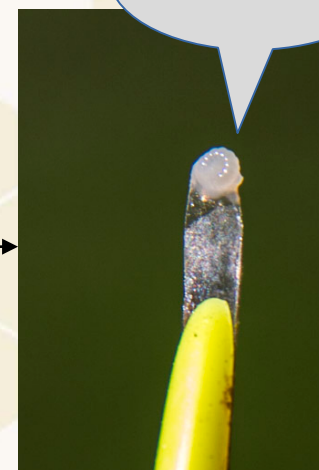


Arista Bee Research

Foundation for breeding varroa resistant honey bees



Filtre : Insémination 1 mâle



Je suis VSH

Varroa Sensitive Hygiene : Comportement naturel de résistance

Honeybee *Apis Mellifera*

Development from egg to adult, with Varroa Mite

Queen laying egg.....

Worker Bee feeding Larva.....

Varroa enters cell with Larva.....

Larva reaches full growth.....
Worker Bee closing cell.....

Reproducing Varroa mite.....

Pupa developing.....

Young Bee with Varroa mites leaving cell..



illustratie: merit de jong

Varroa resistant honeybee

Varroa Sensitive Hygiene Behavior

.....Larva

.....Varroa enters cell with Larva

.....Reproducing Varroa mite

.....Worker Bee making hole in cap

Worker Bee removing Pupa and mites



Varroa Legend:

- Adult female
- Adult male
- Egg
- Protonymph
- Deutonymph

Varroa Resistant Honeybees

Natural behavior to withstand Varroa

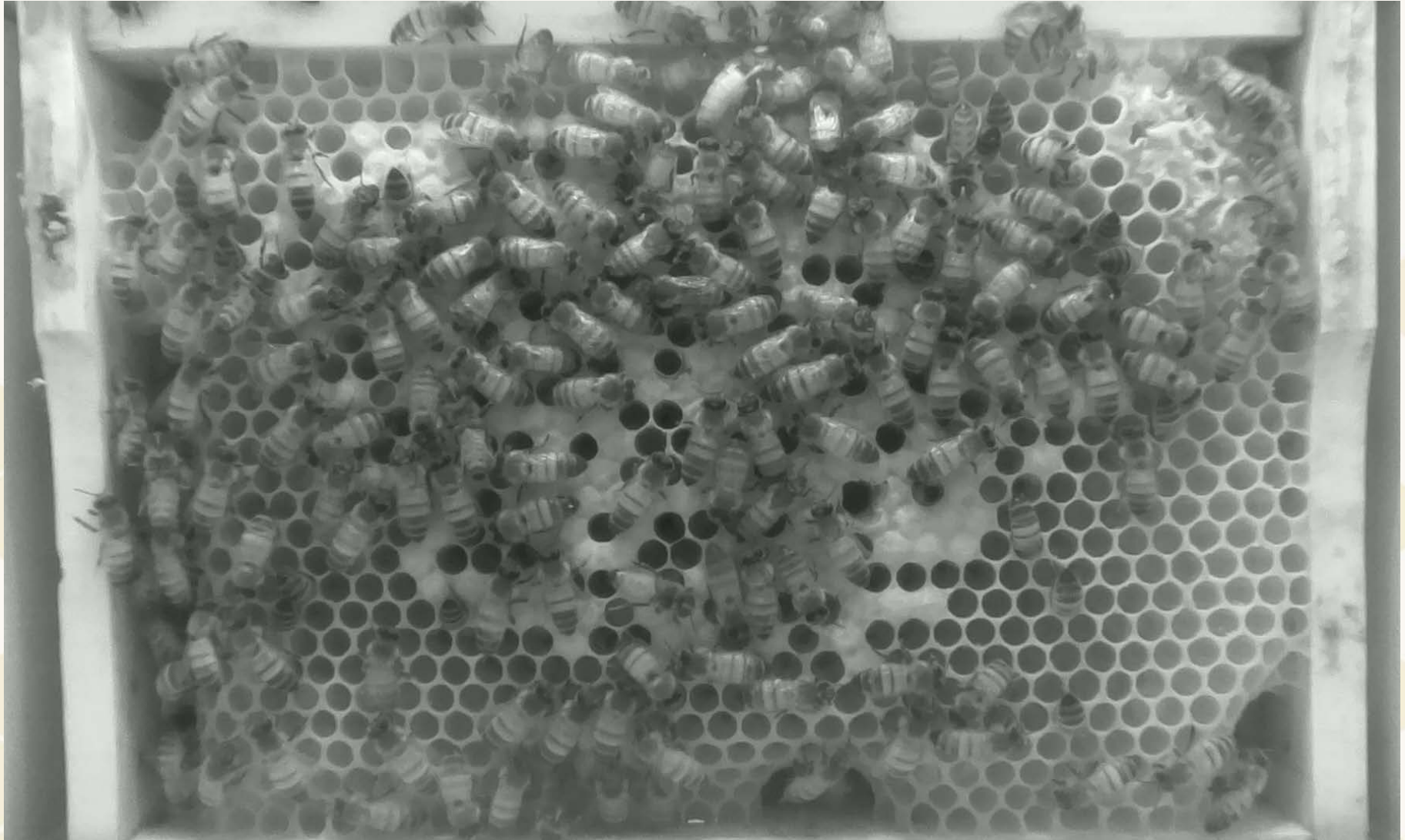


Varroa Resistant Honeybees

Natural behavior to withstand Varroa



Enregistrement infrarouge des abeilles dans la ruche



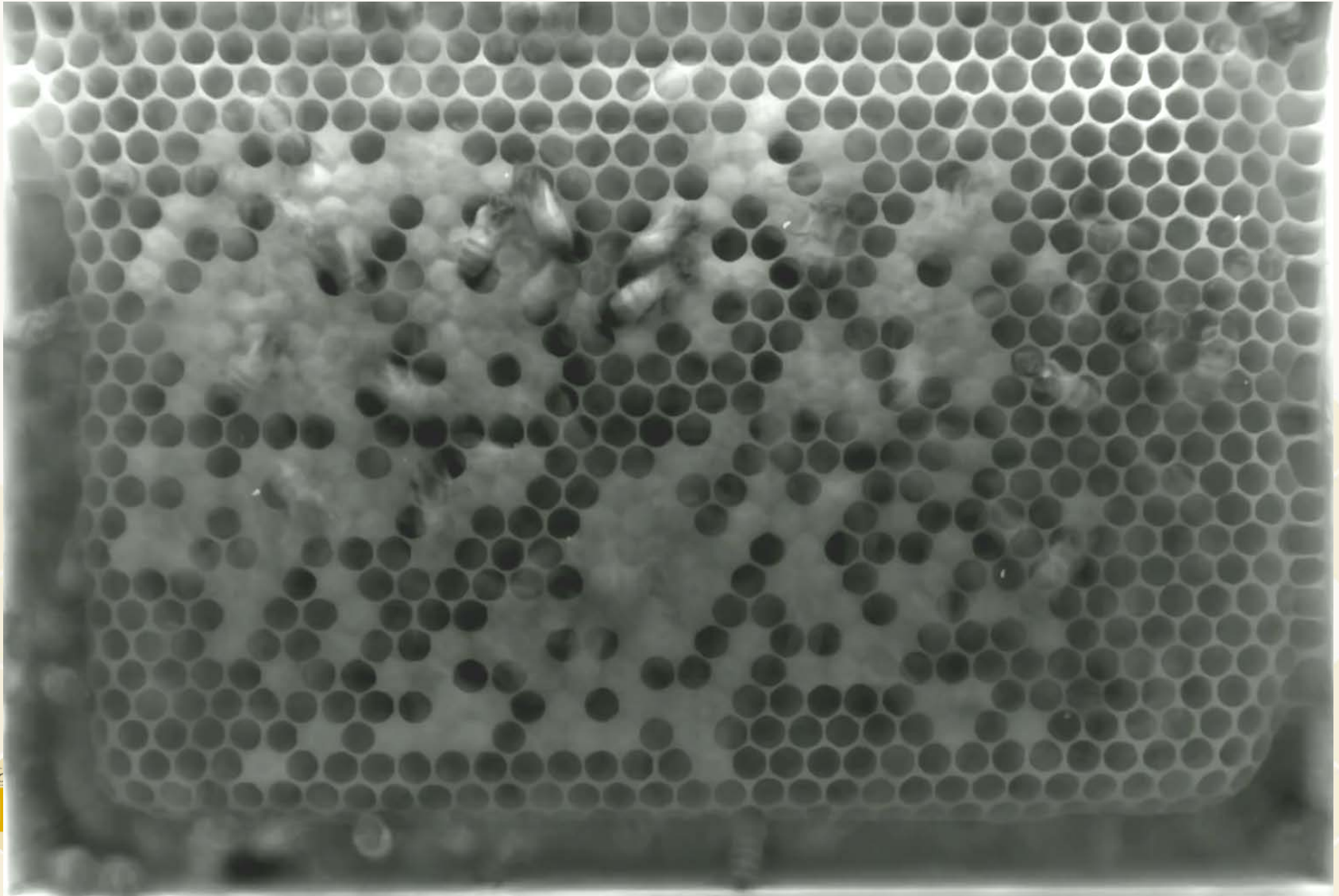
Varroa Resistant Honeybees

Natural behavior to withstand Varroa



Enregistrement infrarouge des abeilles dans la ruche

Low VSH



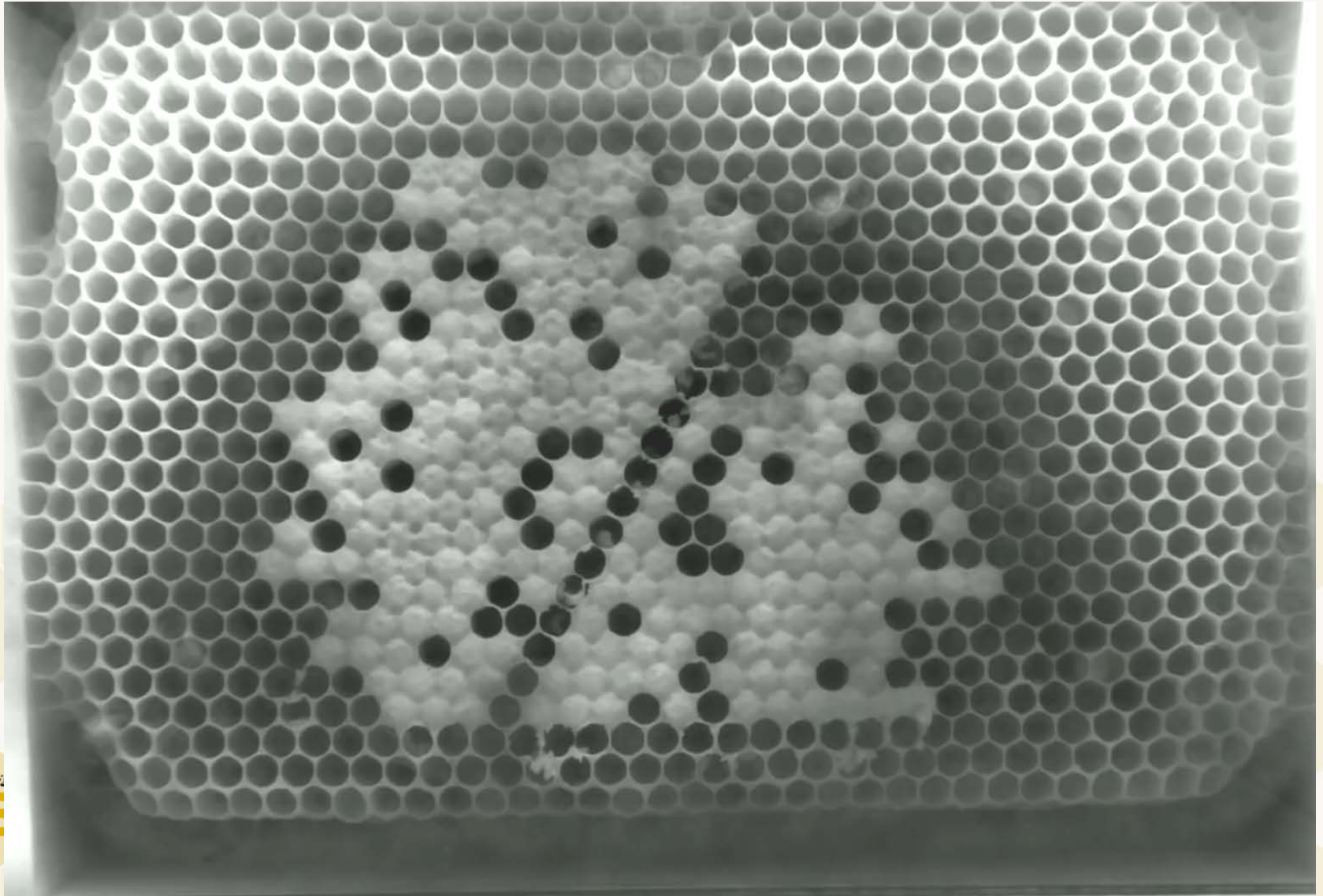
Varroa Resistant Honeybees

Natural behavior to withstand Varroa



Enregistrement infrarouge des abeilles dans la ruche

High VSH

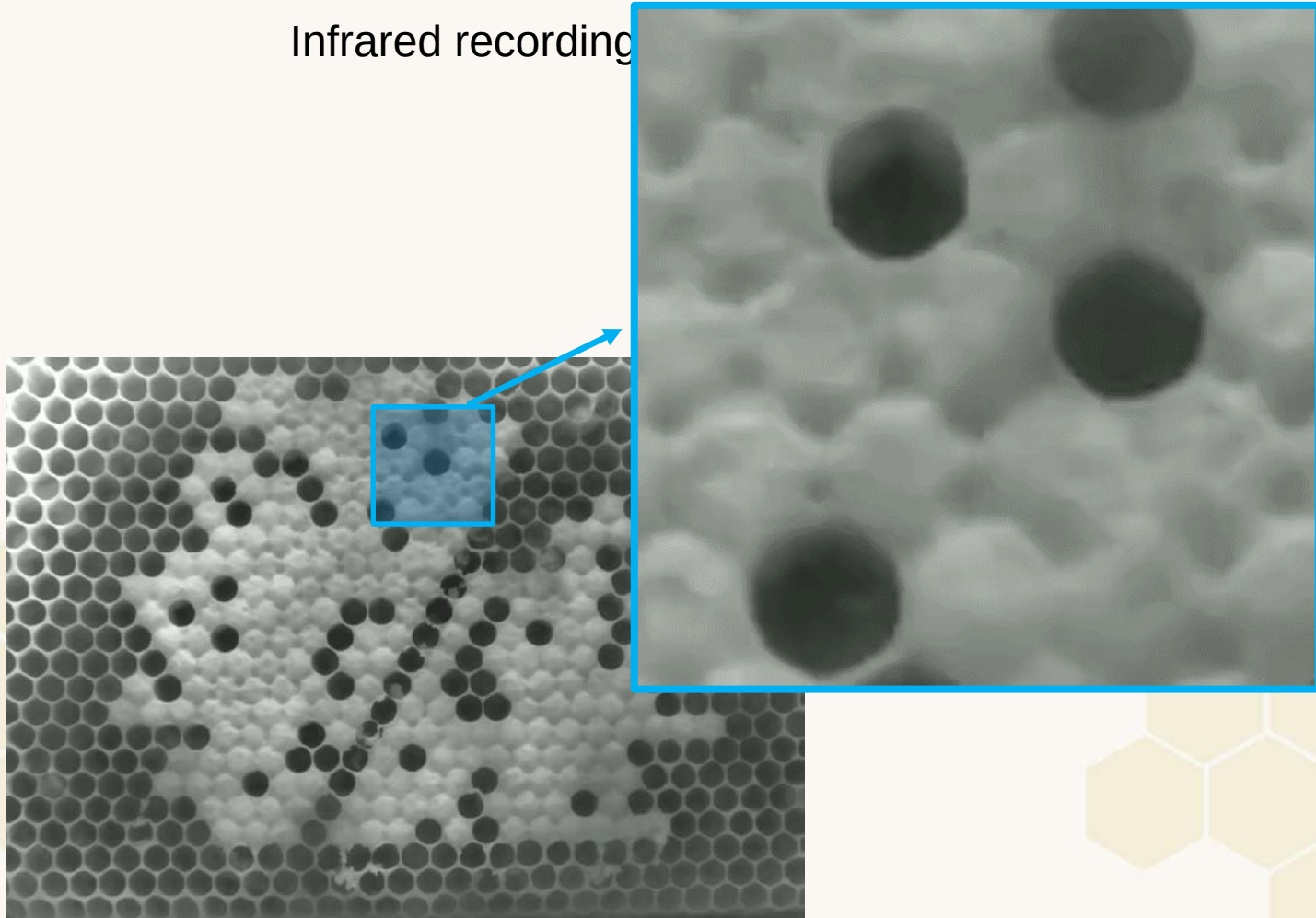


Varroa Resistant Honeybees

Natural behavior to withstand Varroa



Infrared recording



Ate Boerema, Arjen Strijkstra, VHL, Arista Bee Research.



Buckfast NL

Italian US-Hawaii

Black Bee BE



Carnica NL



Black Bee NL



Italy



Buckfast Austria



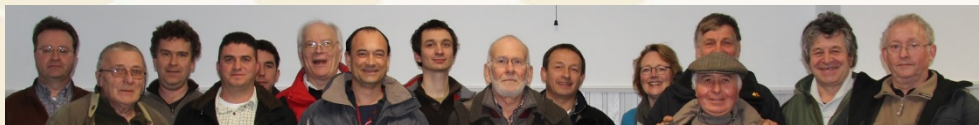
Carnica Lux



Buckfast Schweiz



Carnica Germany



Buckfast BE-LU-FR



Buckfast Bavaria DE



Buckfast NRW DE



Arista Bee Research

Foundation for breeding varroa resistant honey bees



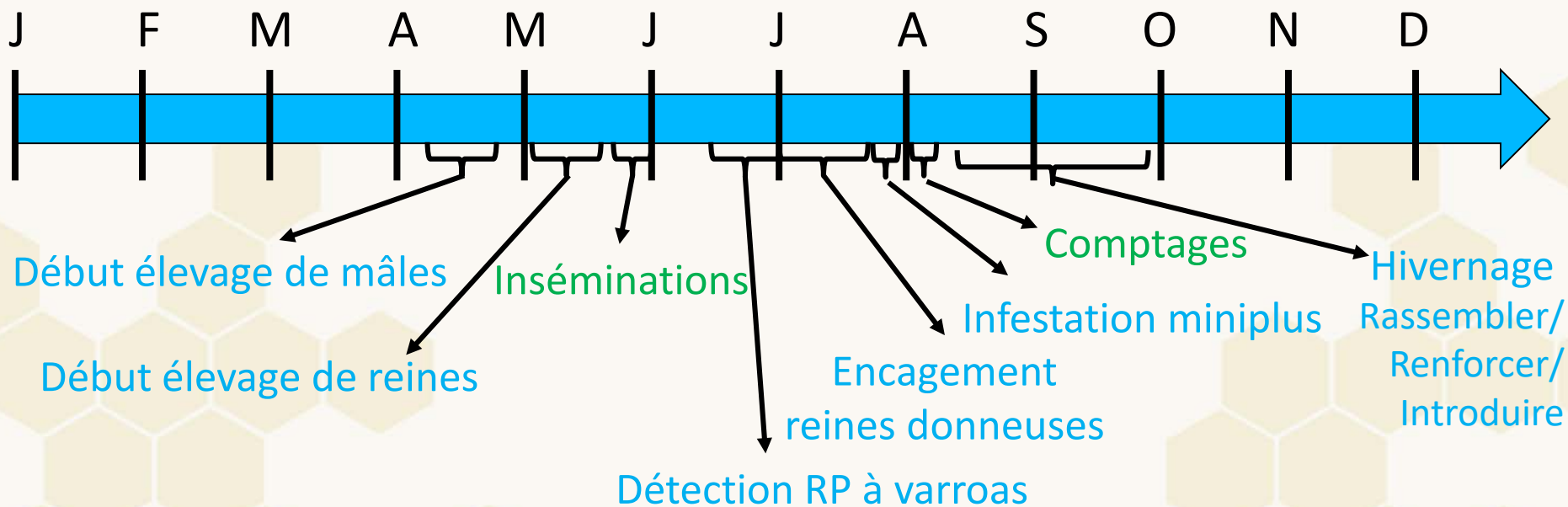
Plan de l'exposé

1. Arista Bee Research
2. Le comportement VSH
- 3. SDI (reines inséminées avec un seul mâle)**
4. RAM (ruches à mâles)
5. Résultats
6. Conclusion



Planification projet SDI :

AN 1 (2020) :



Etapes individuelles avec aide de protocoles et Zoom
Etapes communes

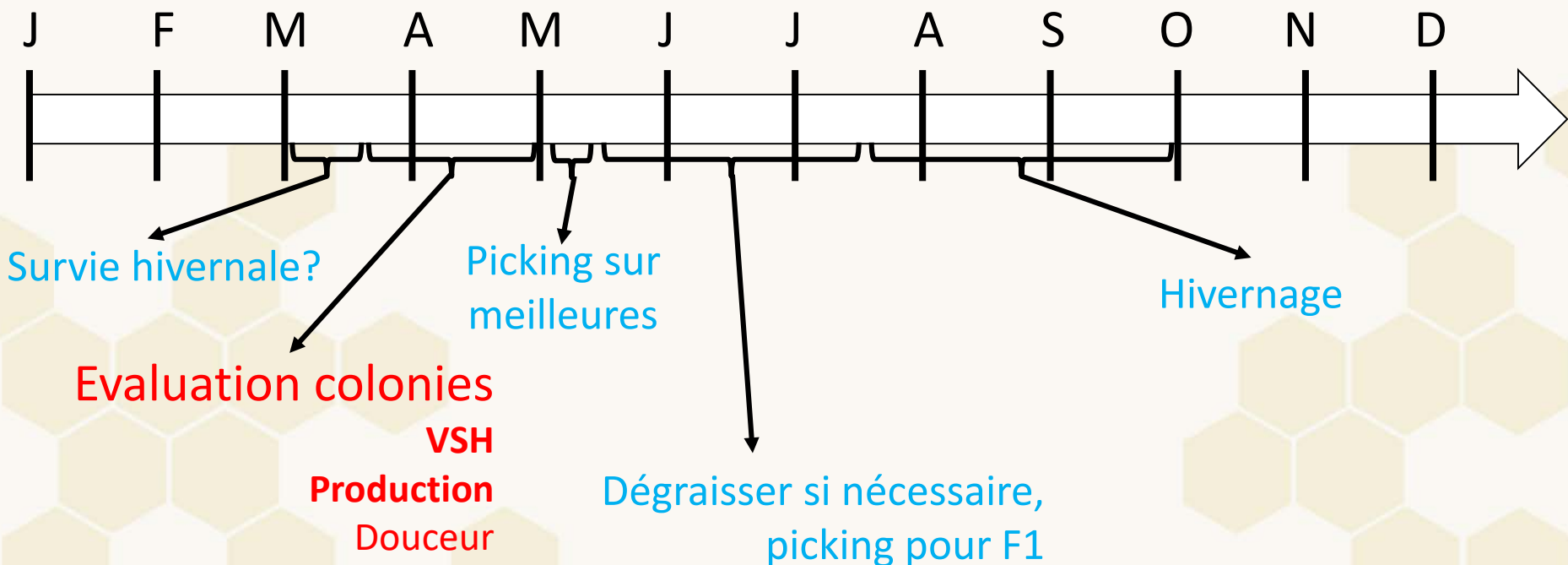
Projets

Breeding, Selection & Distribution



Planification projet SDI :

AN 2 (2021) :



Etapes individuelles avec aide de protocoles et Zoom
Etapes communes

Projets

Elevage, Sélection & Distribution

Méthode: création de colonies tests



Projets

Elevage, Sélection & Distribution

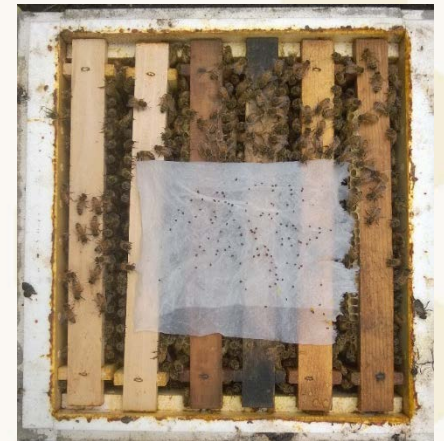
Méthode : Single Drone Insemination (SDI)



Projets

Elevage, Sélection & Distribution

Méthode: Infestation avec des Varroas supplémentaires



Projets

Elevage, Sélection & Distribution

Méthode : Comptage dans le couvain



Projects

Elevage, Sélection & Distribution



Méthode : Comptage dans le couvain

VSH Scoring form - Reproduction of Varroa								
Test colony:			Operator:		Date:			
Pedigree:								
Brood stage:		0 larva/prep.	1 white eyes	2 pink eyes	3 purple eyes	4 black eyes		
Infested cell	Investigated cell no	No of foundress mites	Adult daughters (no)	Deutonymph (no)	Protonymph female (no)	Male (no)	Brood stage (see above)	Single infested, non reproductive
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								



Projets

Comptages – Evaluation de la résistance de reines inséminées

Désoperculation de la cellule



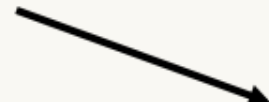
Déterminer l'âge de l'abeille en développement



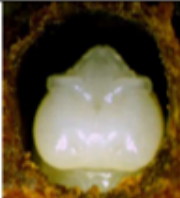
'Jeune' couvain

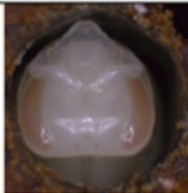


Couvain 'intermédiaire' :

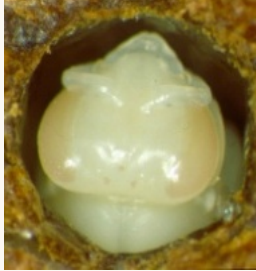
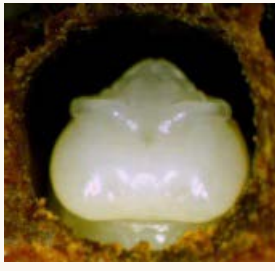
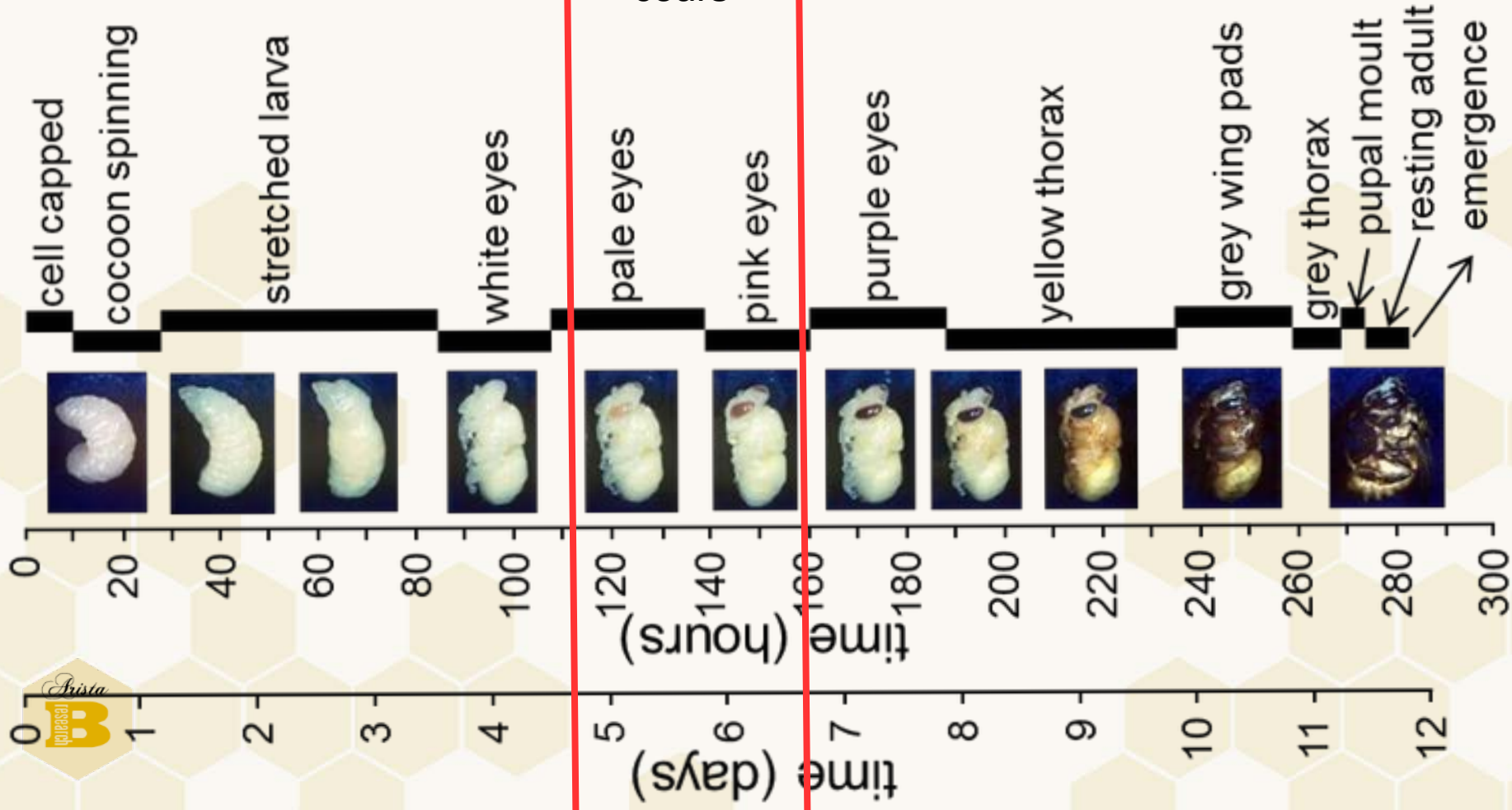


'Vieux' couvain

N jours après operculation	Stade du couvain
3 stade 0	 Prénympe
4 stade 1	 Nympe, yeux blancs

5 stade 2	 Nympe, yeux roses
--------------	---

7 stade 3	 Nympe, yeux pourpres
10 stade 4	 Nympe, tête brune, yeux noirs



VSH en
cours

Projets

Elevage, Sélection & Distribution



Méthode : Comptage dans le couvain

	colonie1	colonie2	colonie3	colonie4	colonie5
Varroa1	NR	NR	NR	NR	NR
Varroa2	NR	NR	NR	NR	NR
Varroa3	R	R	R	R	
Varroa4	R	R	R	R	
Varroa5	R	R	R		
Varroa6	R	R	R		
Varroa7	R	R			
Varroa8	R	R			
Varroa9	R				
Varroa10	R				
Varroas non-reproductifs	2	2	2	2	2
Varroas reproductifs	8	6	4	2	0
NR (%)	20%	25%	33%	50%	100%
varroas reproductifs éliminés	0	2	4	6	8
VSH (%)	0%	25%	50%	75%	100%



Arista Bee Research

Foundation for breeding varroa resistant honey bees



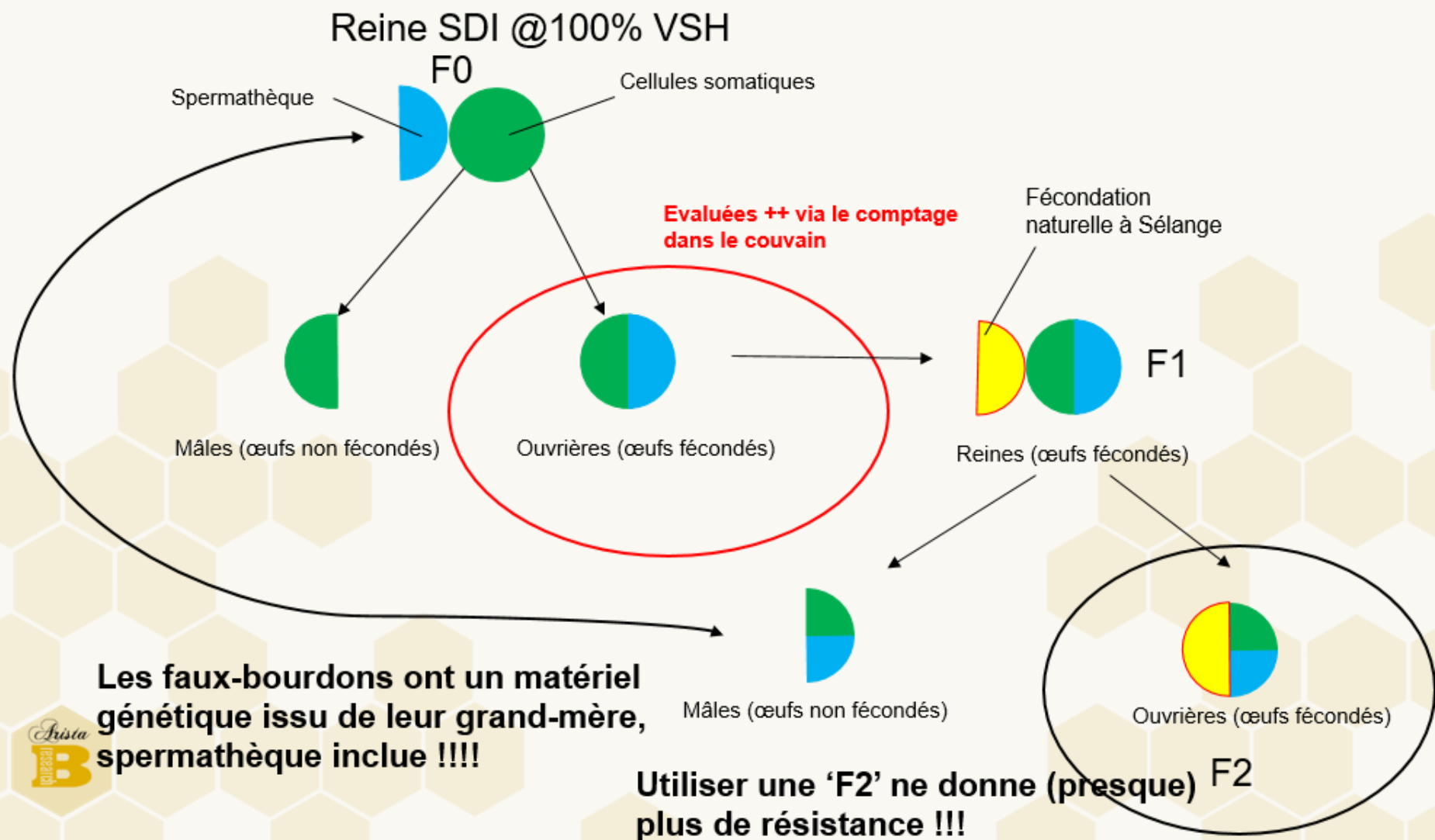
Plan de l'exposé

1. Arista Bee Research
2. Le comportement VSH
3. SDI (reines inséminées avec un seul mâle)
- 4. RAM (ruches à mâles)**
5. Résultats
6. Conclusion

Projets

Elevage, sélection & distribution

Un peu de génétique...



Rappel : sources de génétique

Elevage, sélection & distribution



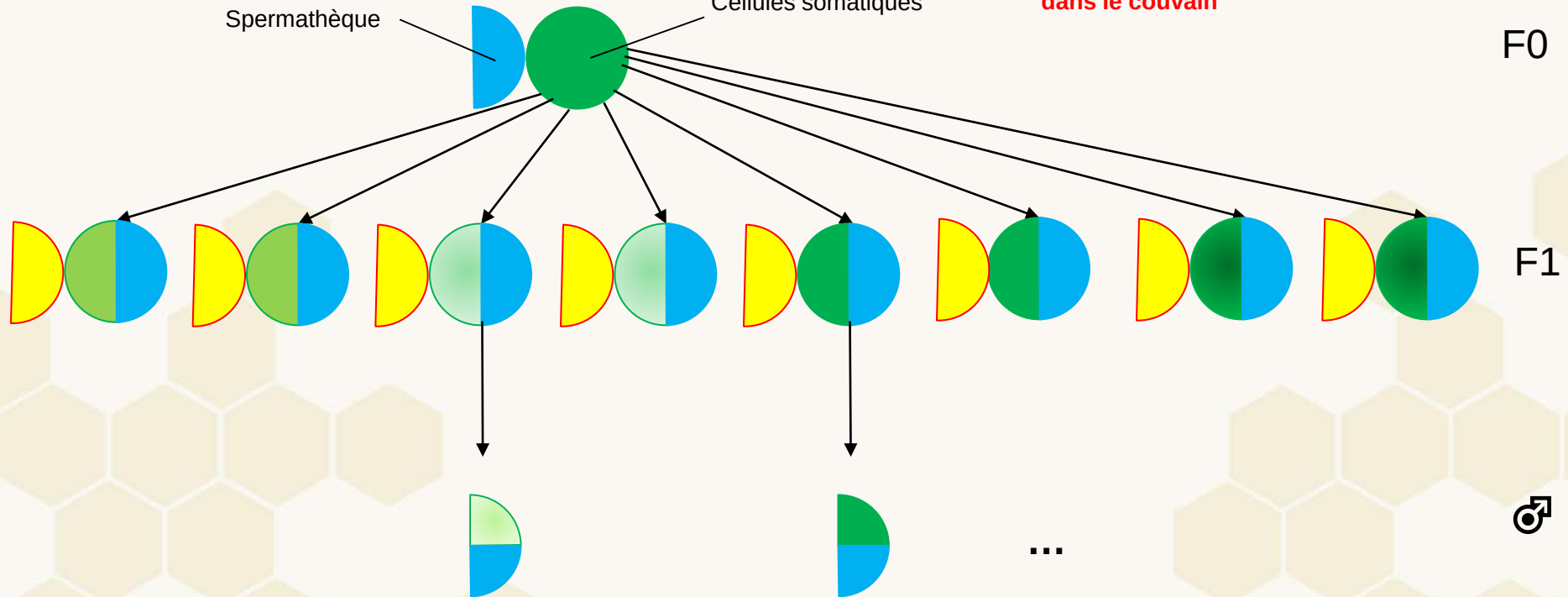
Reine SDI @100% VSH

Spermathèque

Cellules somatiques

Evaluées ++ via le comptage
dans le couvain

F0



Importante **variation** dans les mâles, venant de :

- forte variabilité dans les F1-fille,
- variabilité dans les mâles d'une F1-fille.

Rappel : sources de génétique

Elevage, sélection & distribution

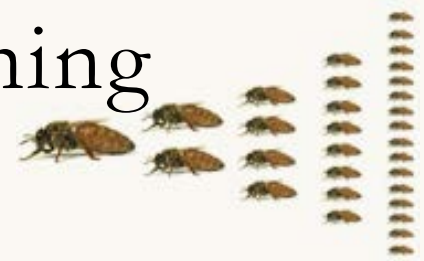


Importante variation dans les mâles, due à une forte variabilité dans les F1 !
=> Méthode de sélection des meilleures ruches à mâles (RAMs) :

- Elevage d'un lot filles-F1
- Fécondation naturelle/insémination homogène (idéalement VSH)
- Évaluation en continu des colonies en ruche de production pendant minimum 1 saison (VSH/autres caractéristiques)
- Uniquement la/les meilleures sont utilisées comme source de mâles pour les inséminations/fécondations en station.

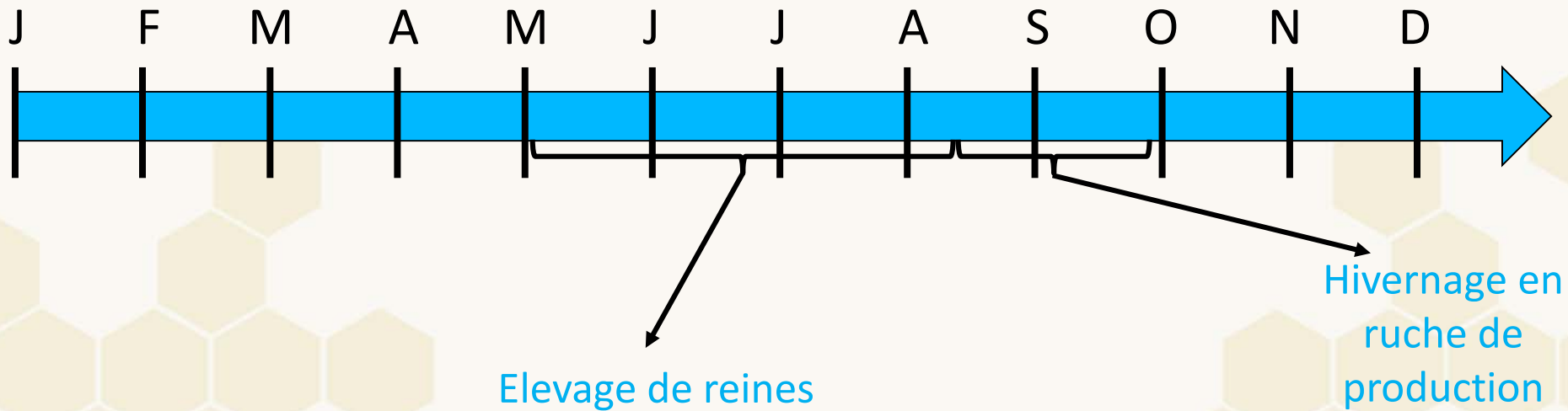
Sélection des mâles: le planning

Breeding, Selection & Distribution



Planification projet F1 :

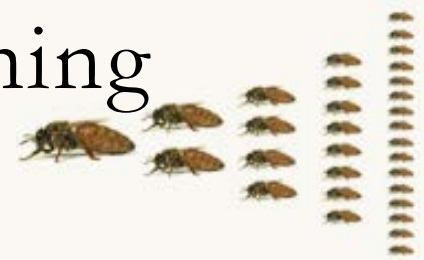
AN 1 (2020) :



Etapes individuelles avec aide de protocoles et Zoom
Etapes communes

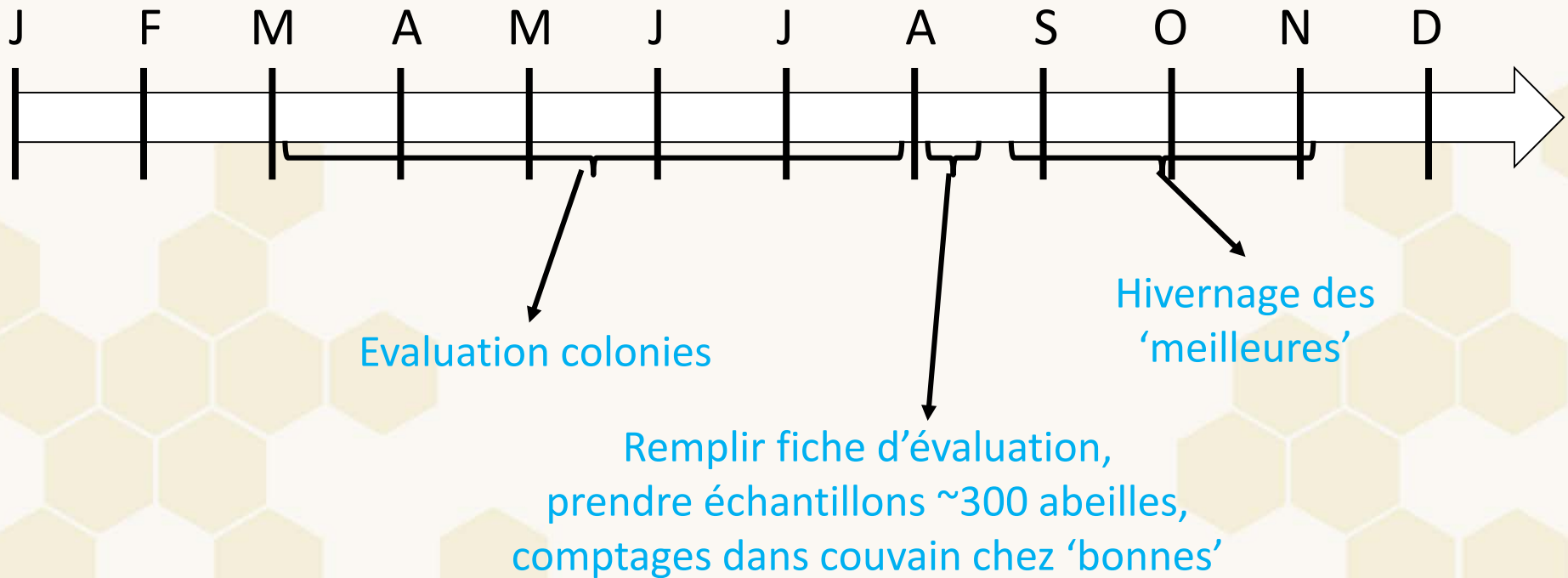
Sélection des mâles: le planning

Breeding, Selection & Distribution



Planification projet F1 :

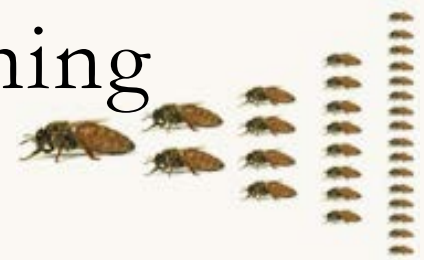
AN 2 (2021) :



Etapes individuelles avec aide de protocoles et Zoom
Etapes communes

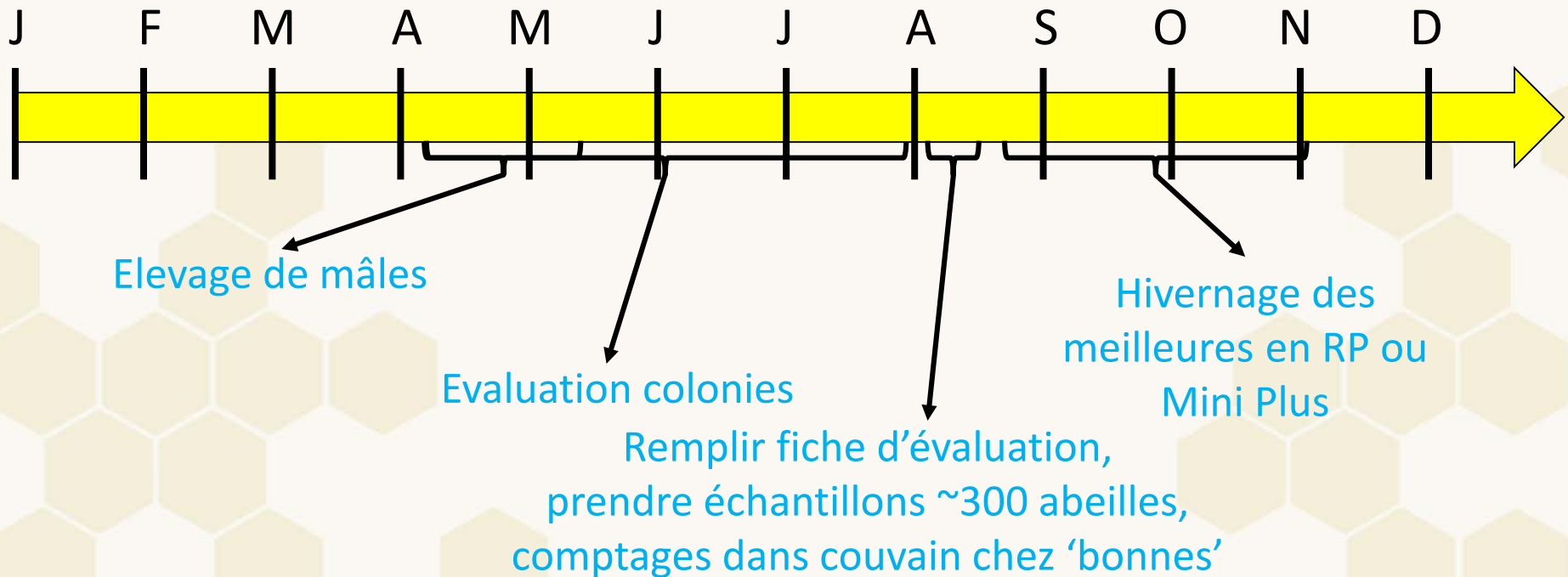
Sélection des mâles: le planning

Breeding, Selection & Distribution



Planification projet F1 :

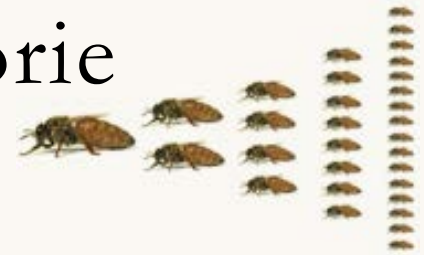
AN 3 (2022) :



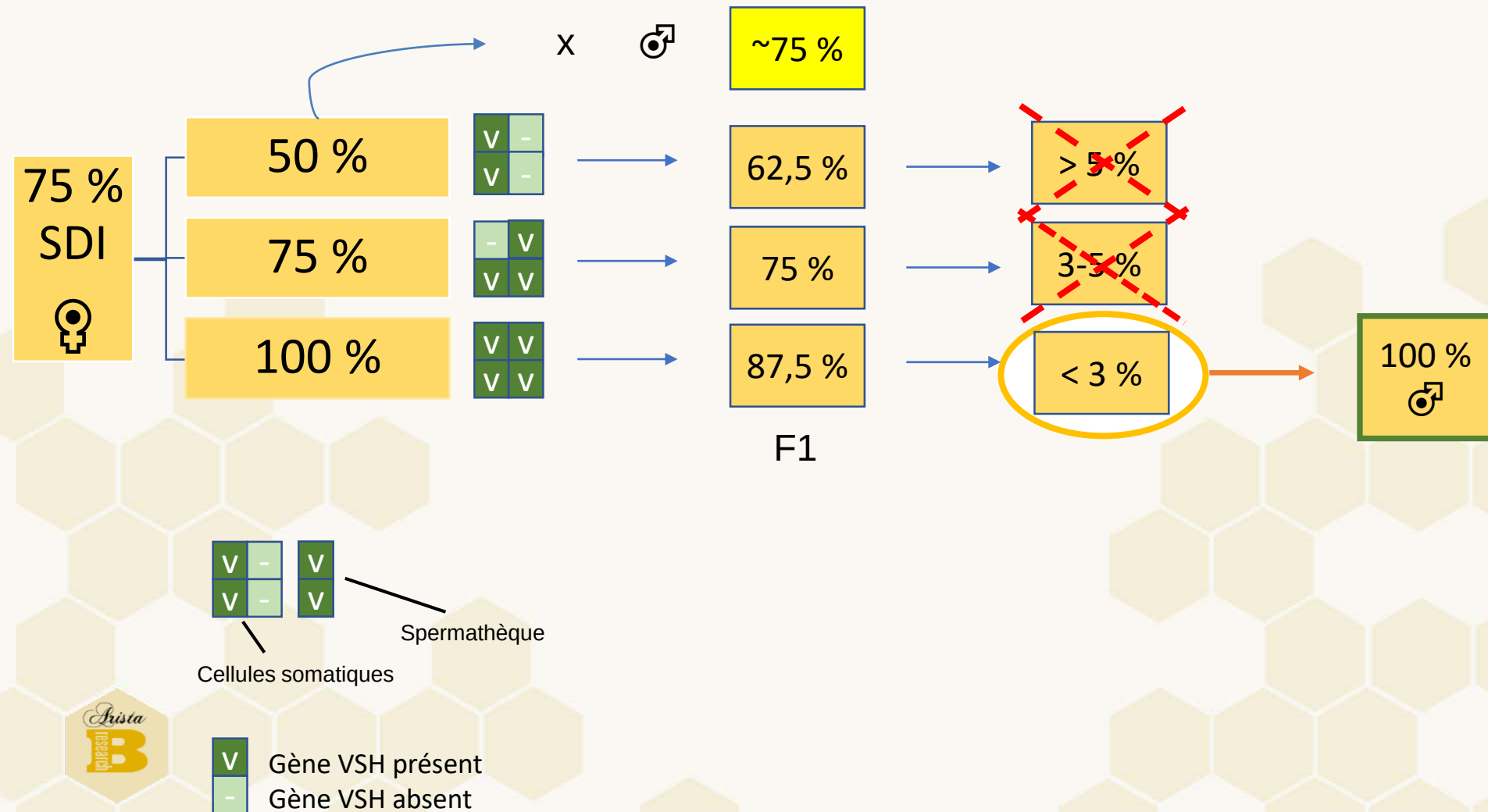
Etapes individuelles avec aide de protocoles et Zoom
Etapes communes

Sélection des mâles: la théorie

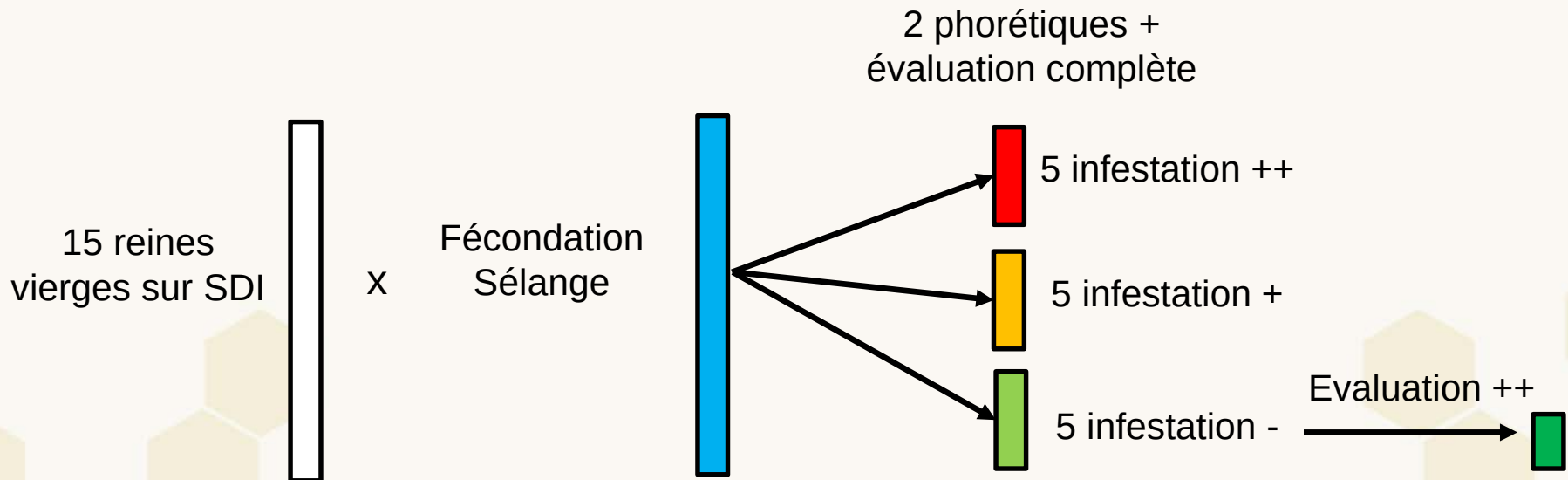
Elevage, sélection & distribution



Fécondation
naturelle



Sélection des mâles : la pratique



⇒ Plus le nombre de colonies de départ est grand, plus haute est la « valeur en élevage » des quelques colonies sélectionnées !

Ici : 3/15 colonies : on a donc le « top 20% » !

Collaboration avec l'Italie



Pedigree	Nombre F1
A89(RHP)1dr	24
A96(RHP)1dr	11
B19(ADE)1dr	31
B20(IM)1dr	31
B22(ADK)1dr	11
B28(SW)1dr	23
B36(JMD)1dr	17
B402(PM)1dr	13
B404(PM)1dr	16
B411(PM)1dr	8
B5(ADE)1dr	35
B7(IAC)1dr	13
B704(CLM)1dr	16
B81(FRC)1dr	29
B823(CLM)1dr	8
B84(FRC)1dr	31
Total :	317

> 300 reines évaluées chaque année!

Sources de matériel génétique

Elevage, sélection & distribution

Groupes de sélection Arista

Multi Drone Inseminated (MDI)

Sélection sur base des taux phorétiques & sur couvain, comportement, miel, essaimage.



Single Drone Inseminated (SDI)

Sélection sur base des comptages dans le couvain après infestation.



Groupe de selection italien

Colonies F1 mâles / production

Sélection sur base des taux phorétiques & sur couvain, comportement, miel et essaimage.



Stock d'origine / nouveau

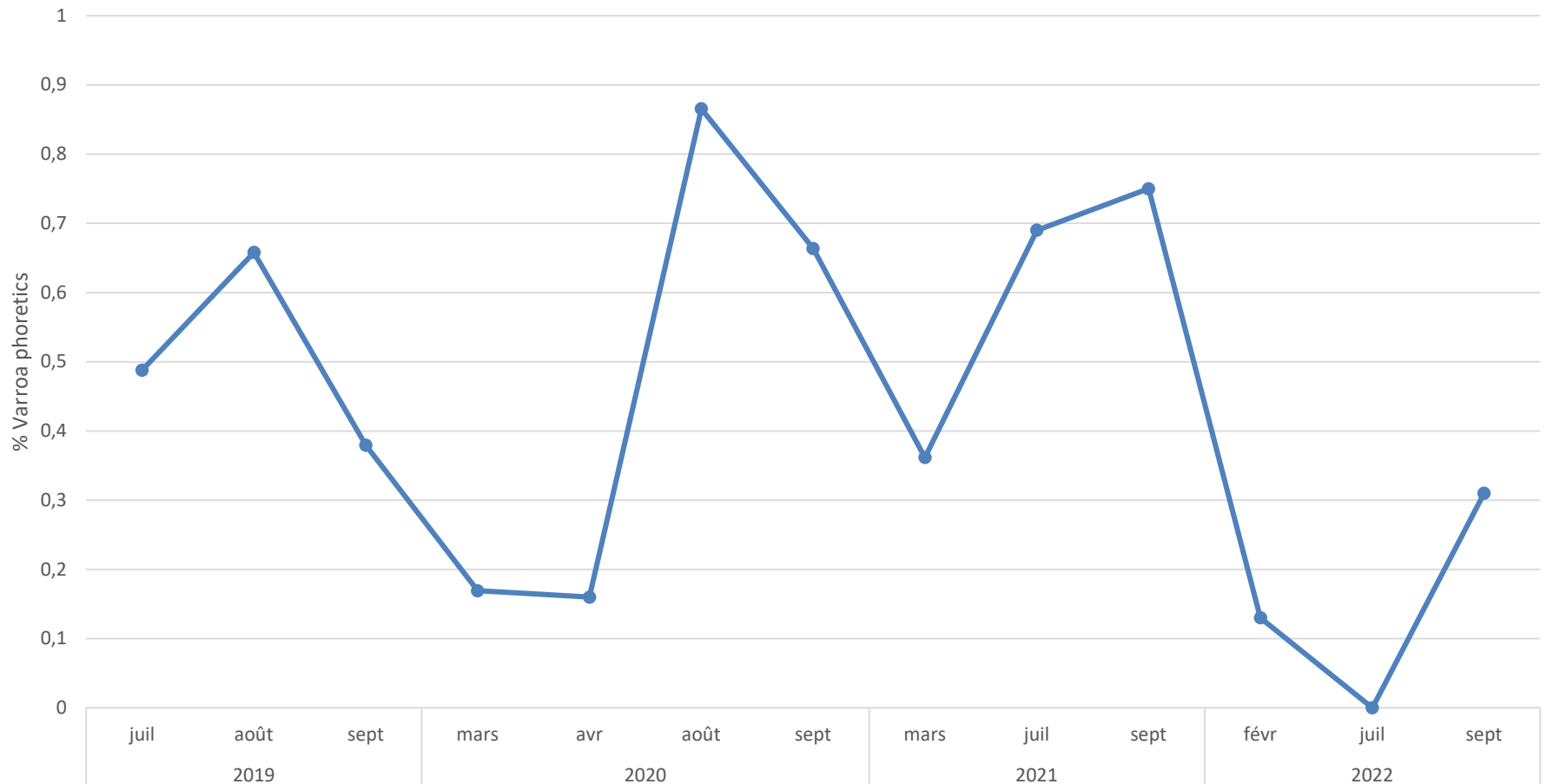


Arista
research
B



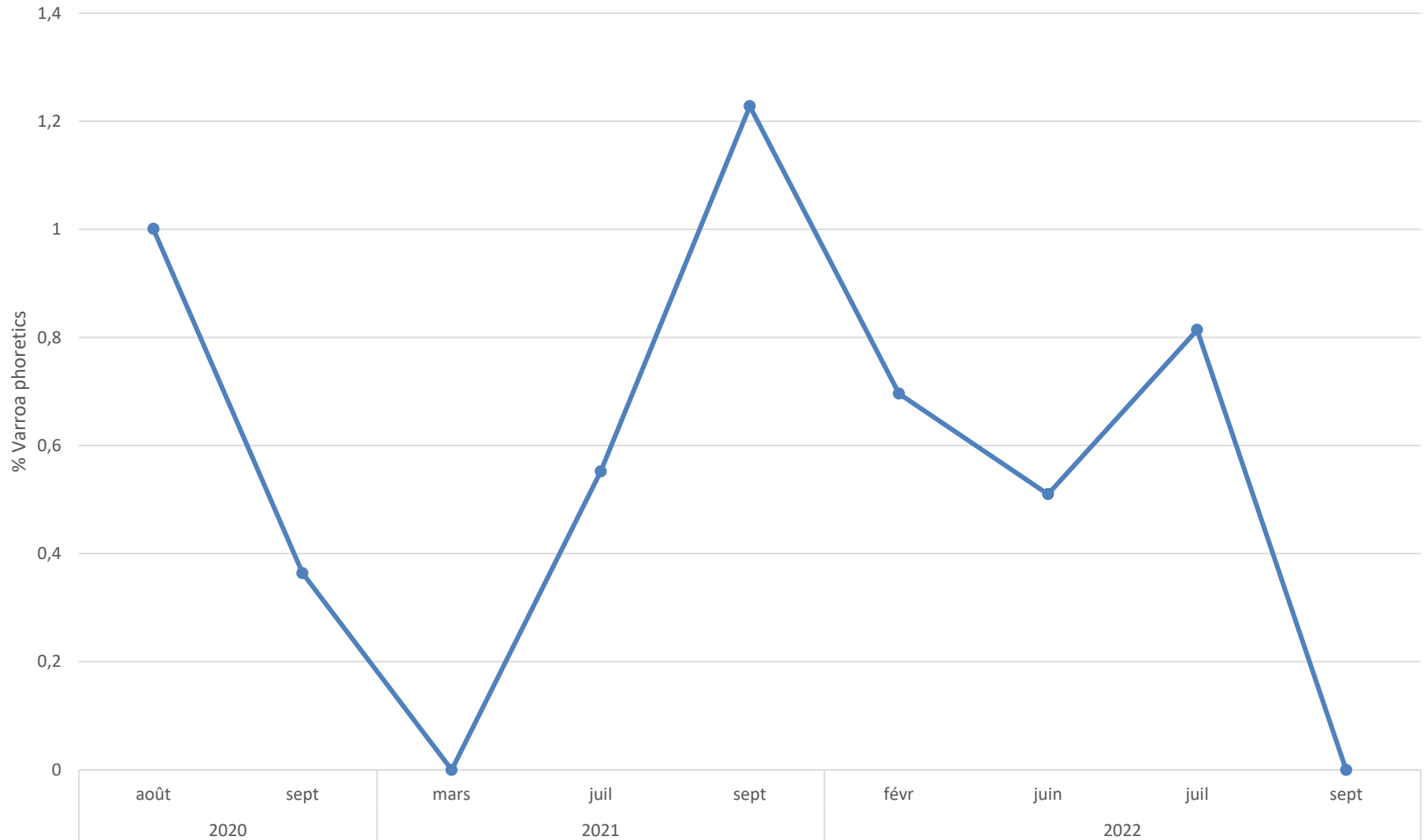
Reine fécondée en station en Italie → Obtenir des reines résistantes par fécondation naturelle fonctionne !

Naturally mated queen in 2019 (n=14)



Reine fécondée en station en Italie → Obtenir des reines résistantes par fécondation naturelle fonctionne !

Naturally mated queen in 2020 (n=10)



Italie & Sélange





Arista Bee Research

Foundation for breeding varroa resistant honey bees



Plan de l'exposé

1. Arista Bee Research
2. Le comportement VSH
3. SDI (reines inséminées avec un seul mâle)
4. RAM (ruches à mâles)
- 5. Résultats**
6. Conclusion

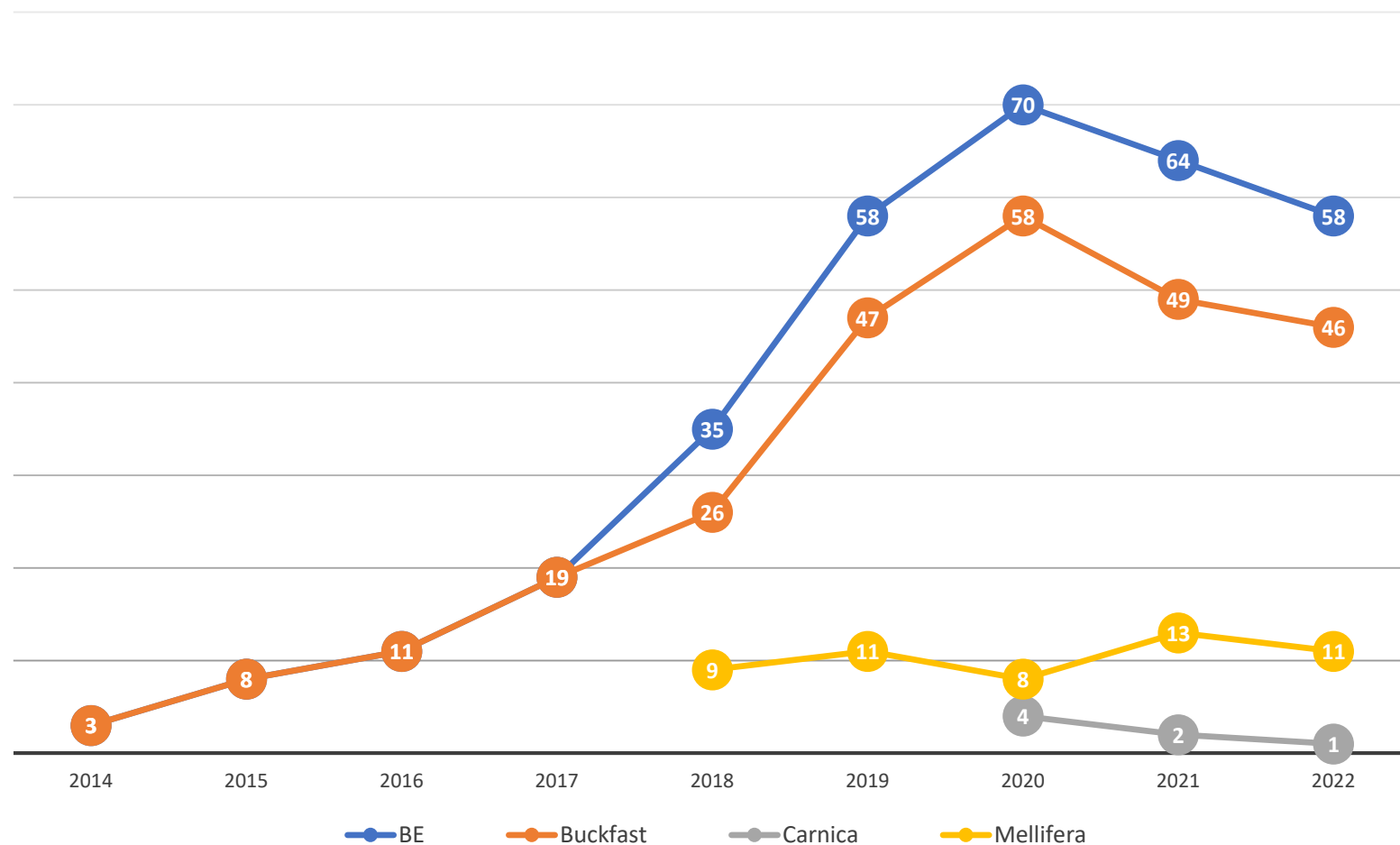


Résultats 2022



Résultats Belgique : Nombre de participants (Comptage!)

Evolution du nombre de participants depuis 2014



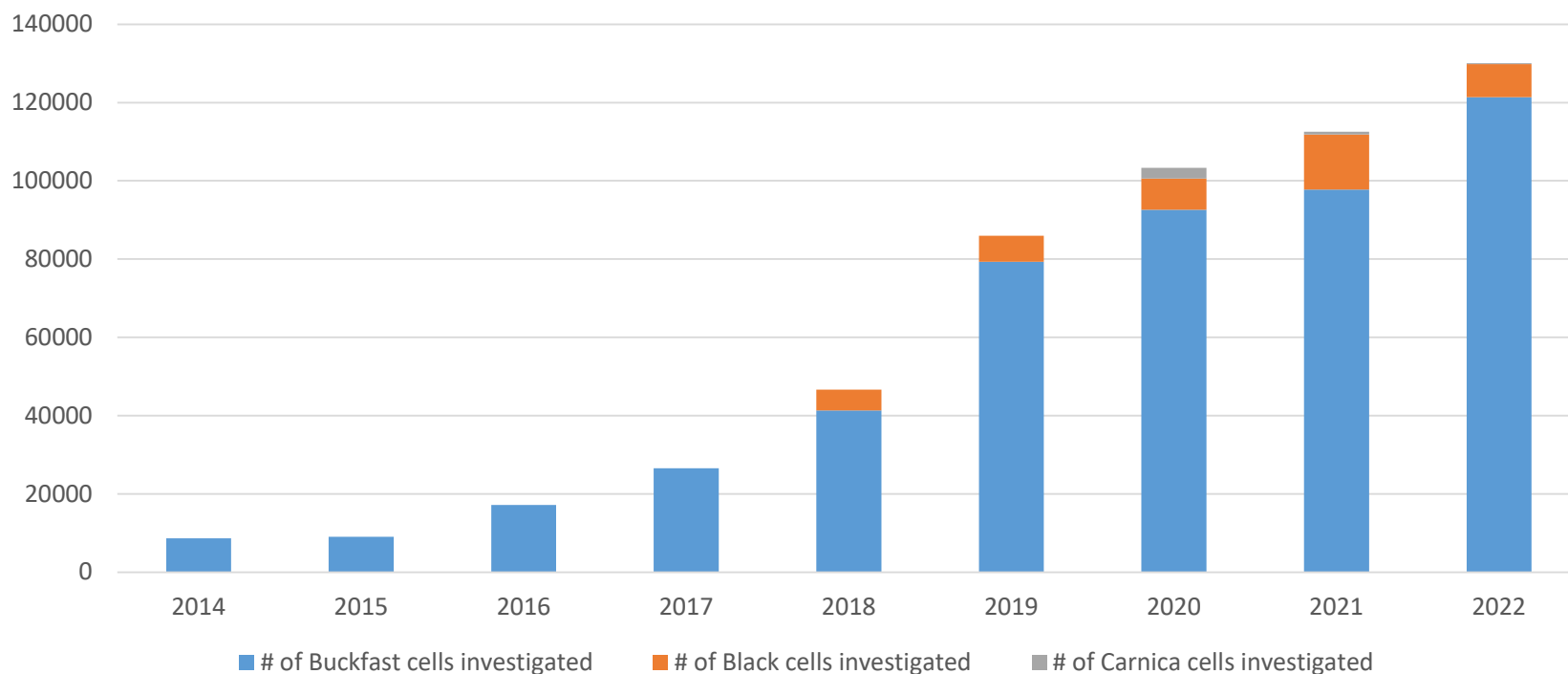
Résultats 2022



Résultats Belgique : comptage dans le couvain

All races all opened brood	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
# of Buckfast cells investigated	8629	8999	17196	26528	41291	79309	92603	97800	121359
# of Black cells investigated	0	0	0	0	5377	6626	8016	14034	8452
# of Carnica cells investigated	0	0	0	0	0	0	2692	702	266
Total # of cells investigated	8629	8999	17196	26528	46668	85935	103311	112536	130077

All races # of cells of opened brood

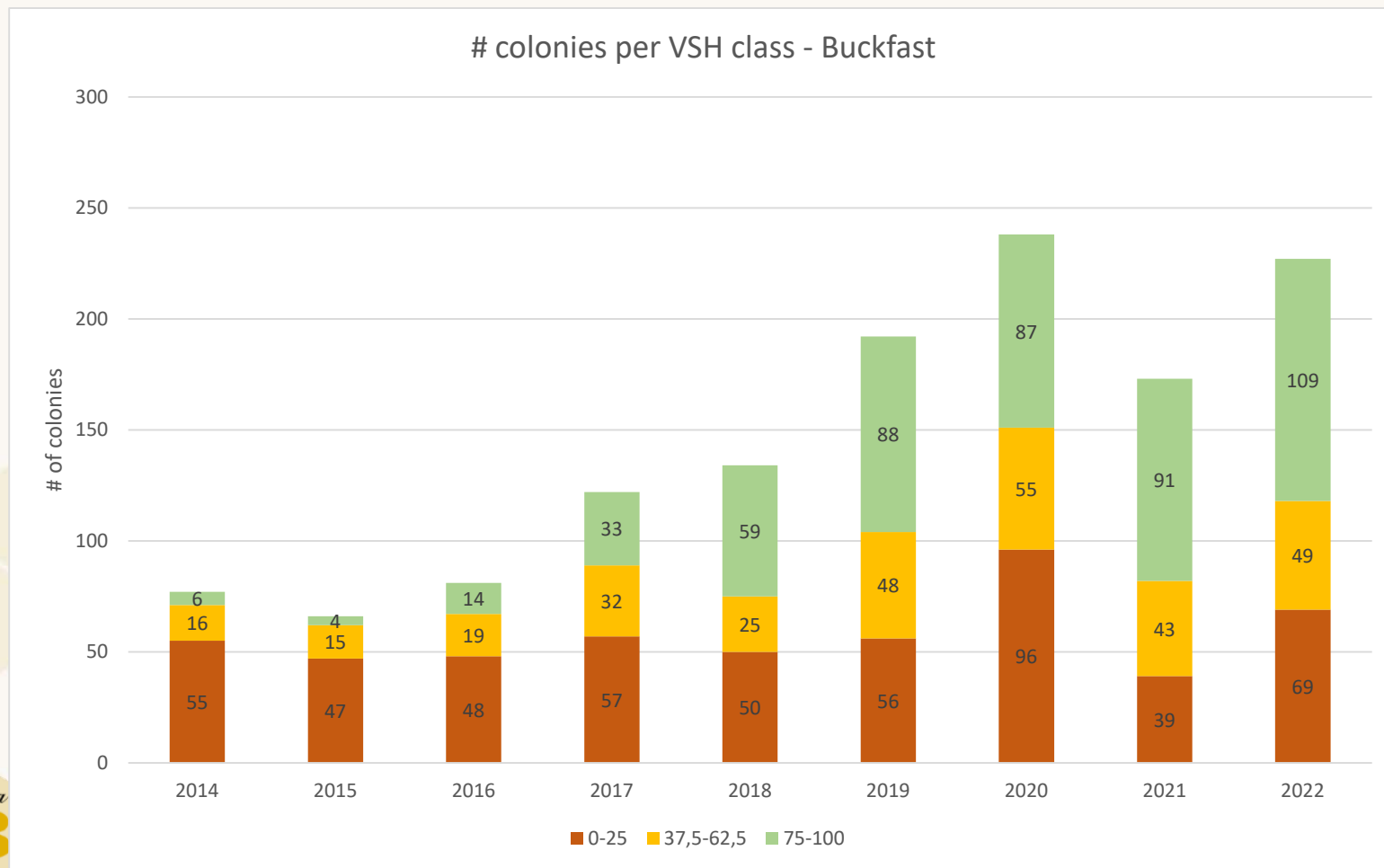




Résultats 2022



Résultats SDI/MDI Belgique : Buckfast



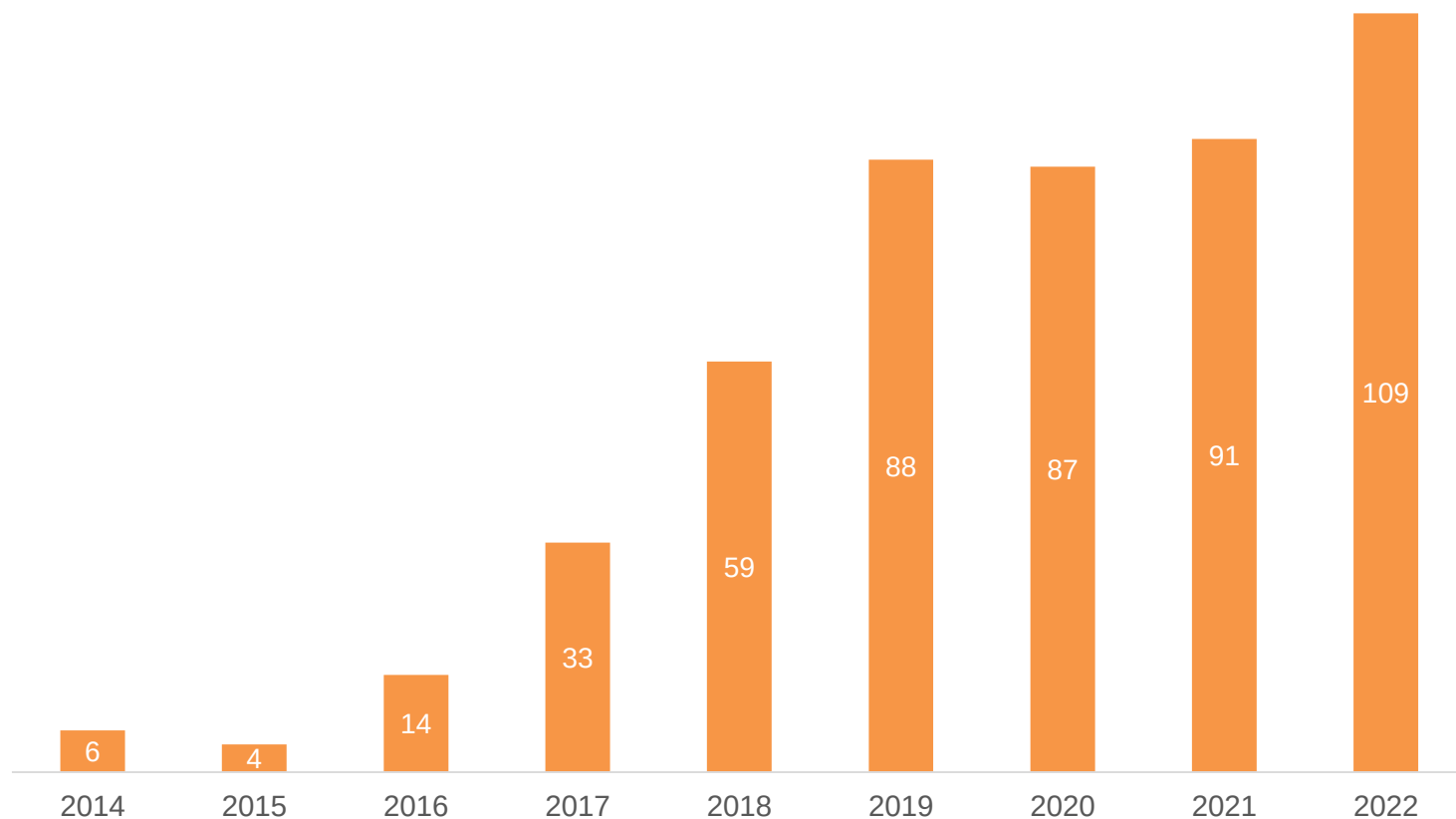


Résultats 2022



Résultats SDI/MDI Belgique : Buckfast

colonies BE HIGH VSH - Buckfast





Résultats 2022



Résultats SDI/MDI Belgique : Buckfast

⇒ Ratio MDI en forte augmentation :

	MDI	%MDI	All
2014	0	0%	77
2015	0	0%	66
2016	0	0%	81
2017	0	0%	122
2018	0	0%	134
2019	18	9%	192
2020	21	9%	238
2021	40	23%	173
2022	88	35 %	255

Résultats 2022



- Autres sources de matériel génétique en production **à évaluer** :
 - Sélinge (410 reines)
 - MDI Italie (481 reines)
 - Autres F1 et MDI

Evaluation par défaut

Date	Moyenne Pondérée (poids utilisé)	Force	Miel	NoEssaim	Douceur	Tenue	VarRes	Autres	Commentaire
25 janv. 2023	4.75 (100%)	5	4	6	2	5	6	-	

Résultats 2022



Résultats Belgique : Buckfast Sélinge

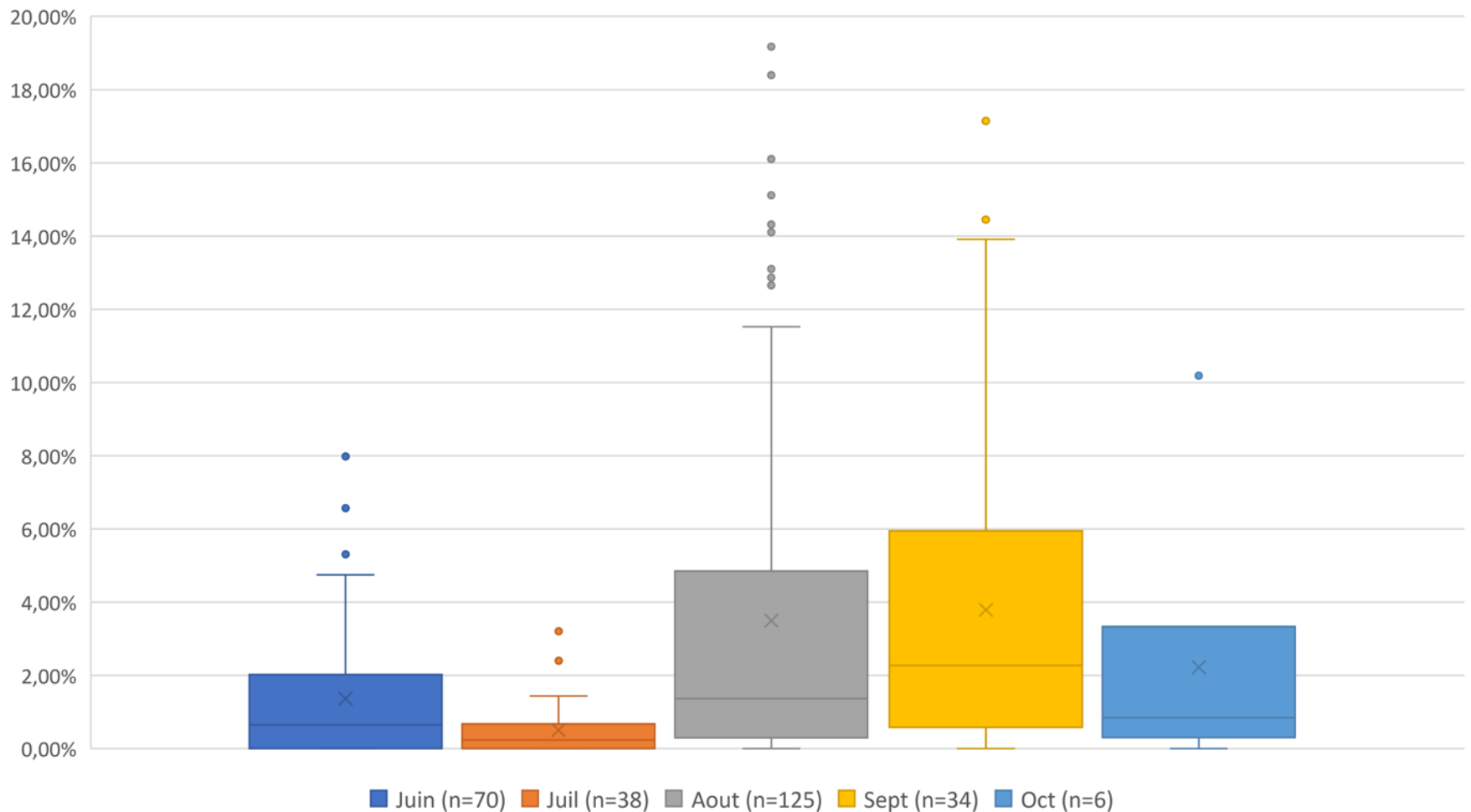
Breeder	%VSH	Queen	Mother	Drone line
Koen De Taeye (KDT)	87,5	B17(KDT)-202	B17(KDT)1dr	slg periode 1
Ernst Vrancken (EV)	100	B182(SGE)-208(EV)	B182(SGE)1dr	slg periode 1
Tim Van Wynsberghe (TiW)	25	B14(JMC)-243(TiW)	B14(JMC)1dr	slg periode 2
Thierry Bonnevie (TBO)	75	B194(CLM)-230(TBO)	B194(CLM)1dr	slg periode 2
Thierry Bonnevie (TBO)	62,5	B194(CLM)-232(TBO)	B194(CLM)1dr	slg periode 2
Alain Denayer (ADE)	87,5	B43(ADE)-204	B43(ADE)1dr	slg periode 1
Alain Denayer (ADE)	75	B43(ADE)-205	B43(ADE)1dr	slg periode 1
Alain Denayer (ADE)	87,5	B24(PPL)-209(ADE)	B24(PPL)	slg periode 2
Alain Denayer (ADE)	75	B24(PPL)-210(ADE)	B24(PPL)	slg periode 2
Alain Denayer (ADE)	75	B24(PPL)-212(ADE)	B24(PPL)	slg periode 2
Alain Denayer (ADE)	87,5	B24(PPL)-214(ADE)	B24(PPL)	slg periode 2
Alain Denayer (ADE)	50	B24(PPL)-215(ADE)	B24(PPL)	slg periode 2

Résultats 2022

Phorétiques en ruches de production en fin de saison



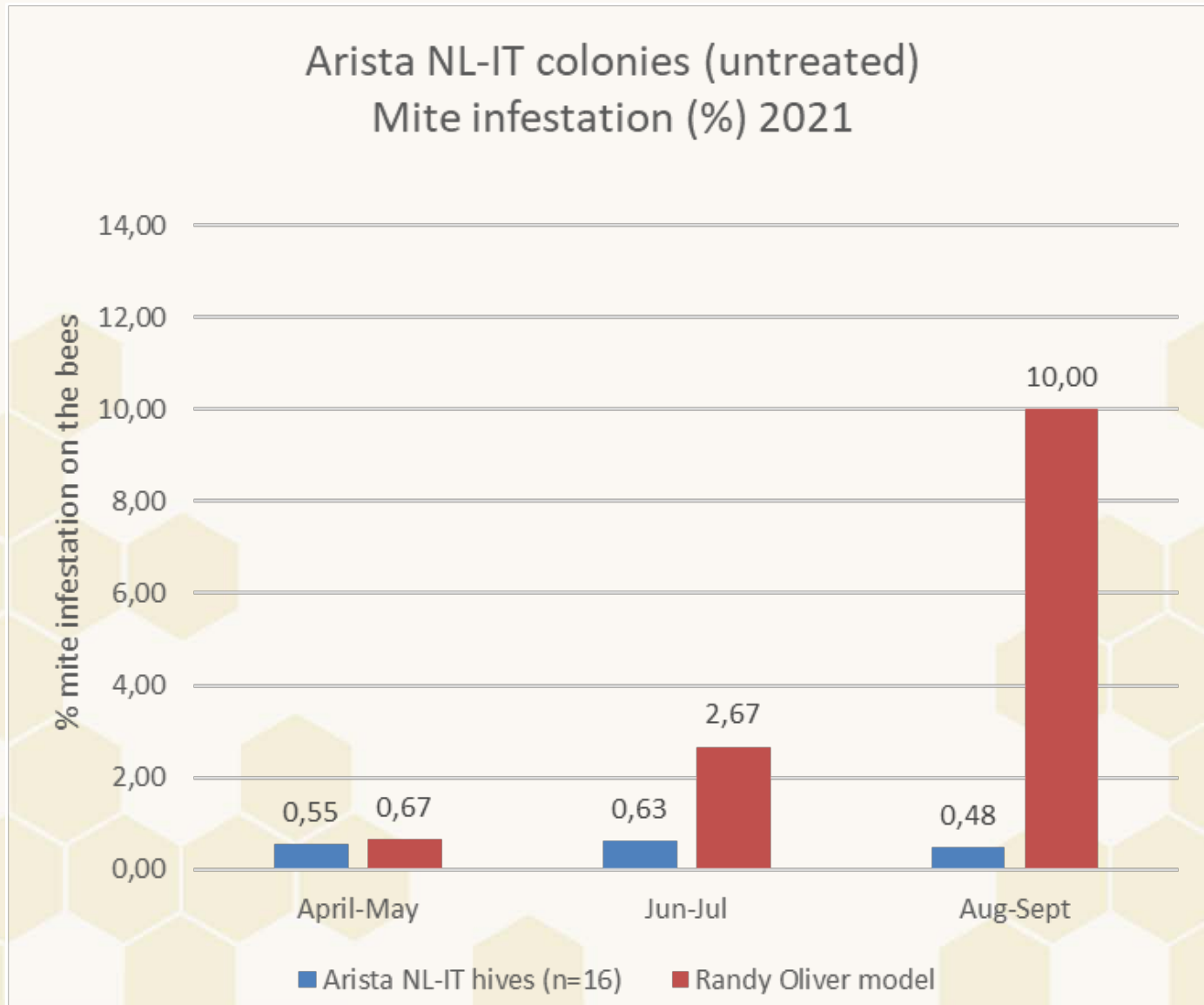
Infestation rate - 2021 Queen - evaluated in 2022



Résultats 2022



Résultats MDI

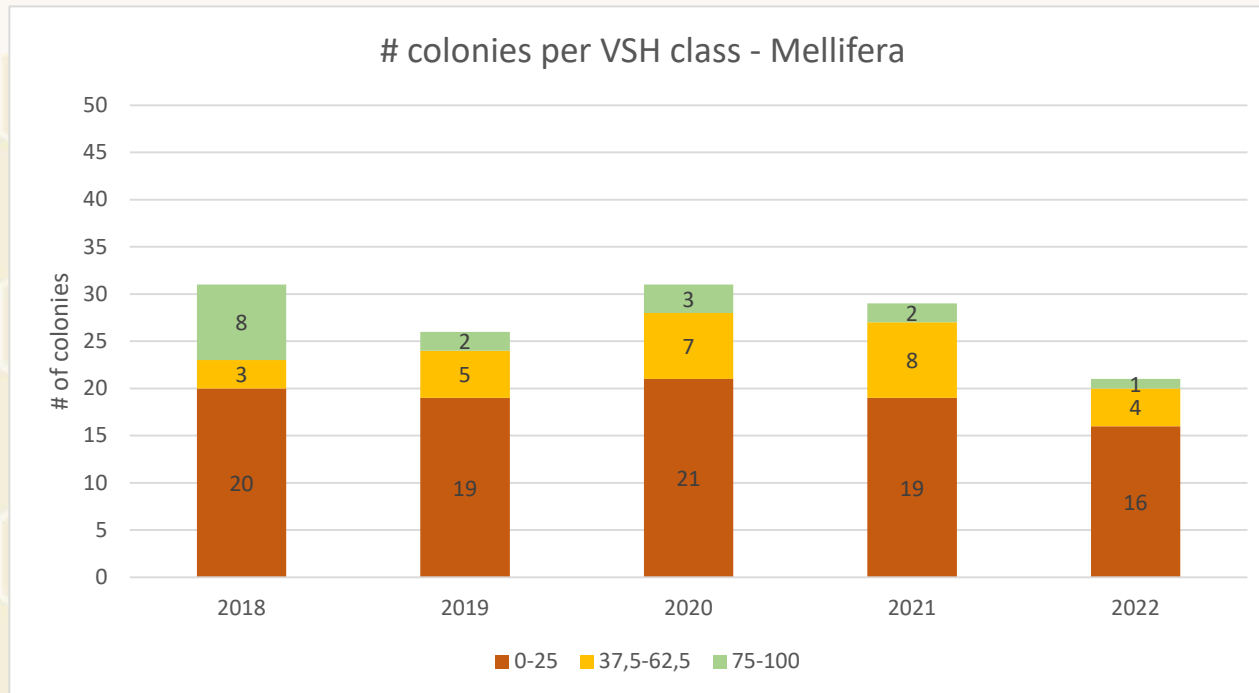


Résultats 2022



Résultats SDI Belgique : Noires : 115 SDI + 7 MDIxB

	0-25	37,5-62,5	75-100	All
2018	20	3	8	31
2019	19	5	2	26
2020	21	7	3	31
2021	19	8	2	29
2022	16	4	1	21



Résultats 2022



Résultats SDI Belgique : Noires

Arista Bee Research Belgium (ABB)	50	B207(ABB)	N2101-MB	B421(PM)1dr
Arista Bee Research Belgium (ABB)	43,75	B216(ABB)	N2101-MB	B421(PM)1dr
Arista Bee Research Belgium (ABB)	0	B240(ABB)	N2101-MB	B421(PM)1dr
Arista Bee Research Belgium (ABB)	0	B260(ABB)	N2101-MB	B421(PM)1dr
Arista Bee Research Belgium (ABB)	0	B261(ABB)	N2101-MB	B421(PM)1dr
Arista Bee Research Belgium (ABB)	25	B267(ABB)	N2101-MB	B421(PM)1dr
Arista Bee Research Belgium (ABB)	75	B107(ABB)	N2007-LL	A89(RHP)1dr

B107(ABB) de 2021, toujours en vie !

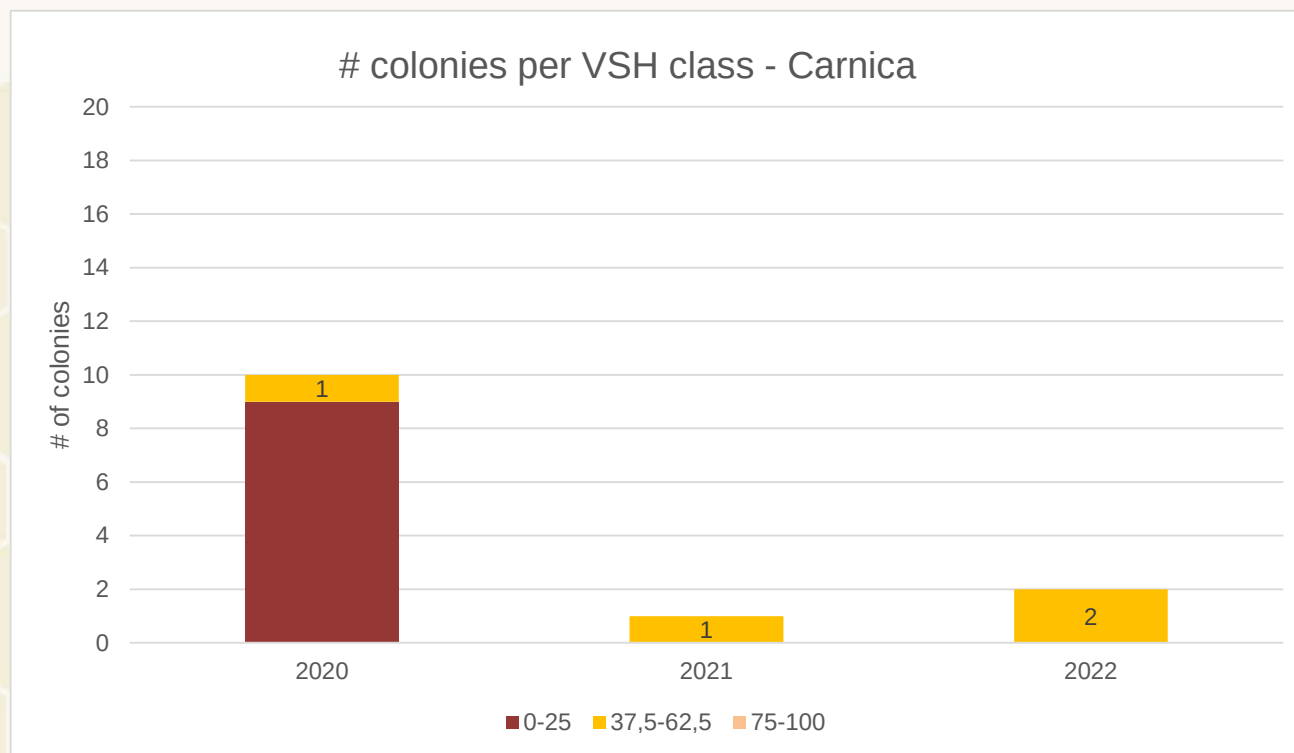


Résultats 2022



Résultats SDI Belgique : Carnica

	0-25	37,5-62,5	75-100	All
2020	9	1	0	10
2021	0	1	0	1
2022	0	2	0	2





Arista Bee Research

Foundation for breeding varroa resistant honey bees



Plan de l'exposé

1. Arista Bee Research
2. Le comportement VSH
3. SDI (reines inséminées avec un seul mâle)
4. RAM (ruches à mâles)
5. Résultats
- 6. Conclusion**

Synthèse méthodologique du projet

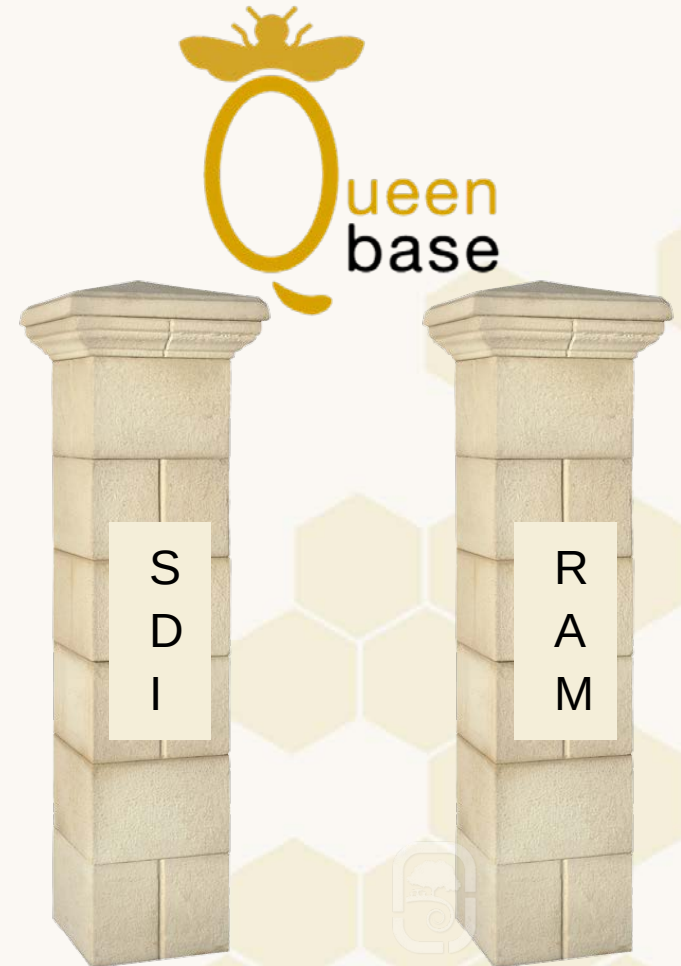


Les piliers du démarrage d'un projet de sélection de résistance :

- Utilisation de SDI
- Sélection des RAM

Chapeautés par un outil d'aide à la sélection :

- Queenbase



Synthèse méthodologique du projet :

A partir de matériel non résistant

Stock d'origine / nouveau



Multi Drone Inseminated (MDI)

Sélection sur base des taux phorétiques & sur couvain, comportement, miel et essaimage.



Colonies F1 mâles / production (fécondation Sélange)

Sélection sur base des taux phorétiques & sur couvain, comportement, miel et essaimage.



Single Drone Inseminated (SDI)

Sélection sur base des comptages dans le couvain après infestation.



Synthèse méthodologique du projet :

A partir de matériel non résistant

Stock d'origine / nouveau



Multi Drone Inseminated (MDI)

Sélection sur base des taux phorétiques & sur le couvain, le comportement, miel, essaimage.



Colonies F1 mâles / production (fécondation naturelle)

Sélection sur base des taux phorétiques & sur couvain, le comportement, miel et essaimage.



Single Drone Inseminated (SDI)

Sélection sur base des comptages de couvain après :



1) augmenter VSH sur de la génétique de pure race



Synthèse méthodologique du projet :

A partir de matériel non résistant

Multi Drone Inseminated (MDI)

Sélection sur base des comptages dans le couvain après infestation.



2) Consolider les lignées avec RAMs testées et MDI

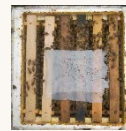
production

Sélection sur base des comptages dans le couvain après infestation.



Single Drone Inseminated (SDI)

Sélection sur base des comptages dans le couvain après infestation.



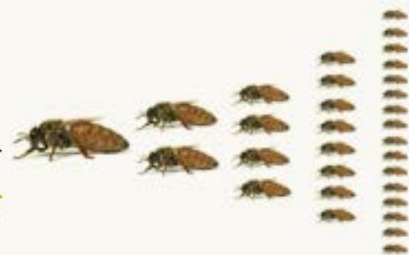
Stock d'origine / nouveau





Arista Bee Research

Foundation for breeding varroa resistant honey bees



Comment participer ?	A savoir !
Elevage SDI	Chronophage
Evaluation F1	Peu de changement dans vos habitudes apicoles
Récolte et don de Varroa	Le projet manque chaque année de Varroa !
Aide au comptage dans le couvain	Nous avons toujours besoin de bras/yeux/... pour compter !
Financièrement	BE81 0004 4886 9924

Si vous êtes intéressé de participer : julien.duwez@aristabeereseearch.org



Arista Bee Research

Foundation for breeding varroa resistant honey bees



La résistance comme unique solution durable ?

«If you are not part of the genetic solution of breeding mite-tolerant bees, then you're part of the problem »

Randy Oliver





Arista Bee Research

Foundation for breeding varroa resistant honey bees



Des questions ?



julien.duwez@aristabeereseach.org



Arista Bee Research Belgium a le plaisir de vous inviter à la première

JOURNÉE WALLONNE D'ÉLEVAGE

Entrée libre – bienvenue à tous !

Date :
2 avril 2023

Place du Lieutenant Callemeyn 11 - 6700 Arlon
Parking à 150m
Restauration possible - exposition de matériel apicole

Heure :
9h30 à 17h00

09h30 : Accueil et café

10h30 : « Résultats du projet Arista 2022 »

11h15 : « Gestion d'une exploitation apicole sans traitements acaricides » par Paul Jungels

14h00 : « Le Pouvoir des Mâles dans la sélection »



En collaboration avec
l'Abeille Arlonaise

Cet événement est financé par la Wallonie et l'Union Européenne



Participer à la vie de l'asbl



1) Membre : 30€

nom, prénom et adresse complète :

BE81 0004 4886 9924

Arista Bee Research Belgium

40 Rue de Bois Seigneur Isaac

1421 Ophain-Bois-Seigneur-Isaac

2) Membre donateur (ordre permanent)