

Bonnes pratiques apicoles et gestion de la varroose

JOURNÉE SANITAIRE APICOLE

Oradour Saint Genest, le 29 avril 2023

Andrzej Deja, vétérinaire DIE en apiculture et pathologie apicole

- Introduction
- Impact sur la colonie
- Symptômes d'infestation
- Dépistage (objectifs, seuils, calendrier)
- Gestion de la varroose (méthodes biotechniques et médicamenteuses)
- État de recherche de solutions prometteuses
- État sanitaire des cires et désinfection



La Varroose

une maladie touchant les colonies d'abeilles *Apis mellifera* infestées
par une population d'acariens ectoparasites *Varroa destructor*



Une évolution alarmante

- Varroa = résistance aux produits de traitement
- Changement climatique
 - printemps précoces, automnes tardifs
 - Hivers doux: peu d'interruptions de couvain
 - Décalage des floraisons → risques de famine → pillage → ré-infectations



Impact du varroa sur les colonies: le constat au niveau macro

- **Résultats OMAA (l'observatoire des mortalités et des affaiblissements de l'abeille mellifère)**

Des pertes en fin d'hiver

Diminution des récoltes de miel

Quelles sont les conséquences d'une infestation sur une colonie?

- Certaines sont visibles (taux d'infestation élevé)
- D'autres sont plus insidieuses (phase asymptomatique – symptômes non visibles)
- Symptômes visibles ??? - souvent trop tard pour sauver la colonie
 - (longue phase asymptomatique et courte phase terminale)



Symptômes Visibles lors de taux d'infestation élevé



Phase asymptomatique
Phase terminale

- Les abeilles dépilées, brillantes (DWV)
- Les ailes déformées, abdomen raccourci
- Couvain non compact, opercules troués
- Abeilles émergents mortes
- Cannibalisme (couvain)

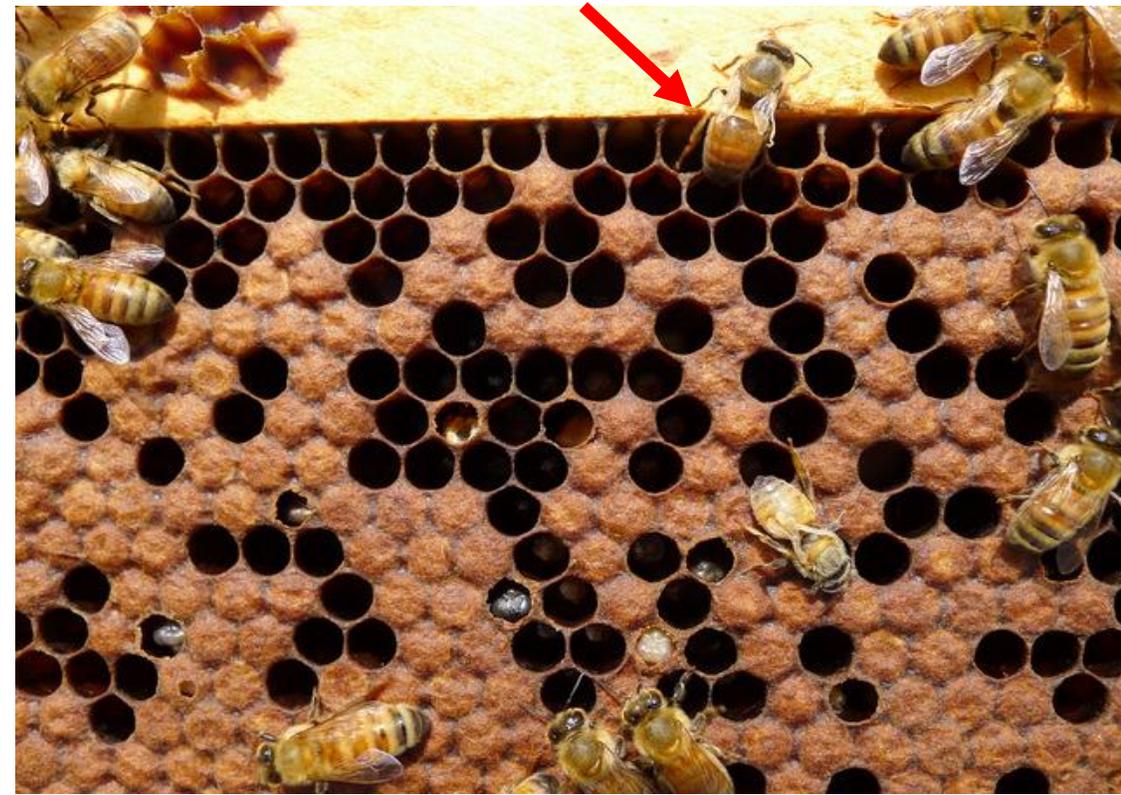
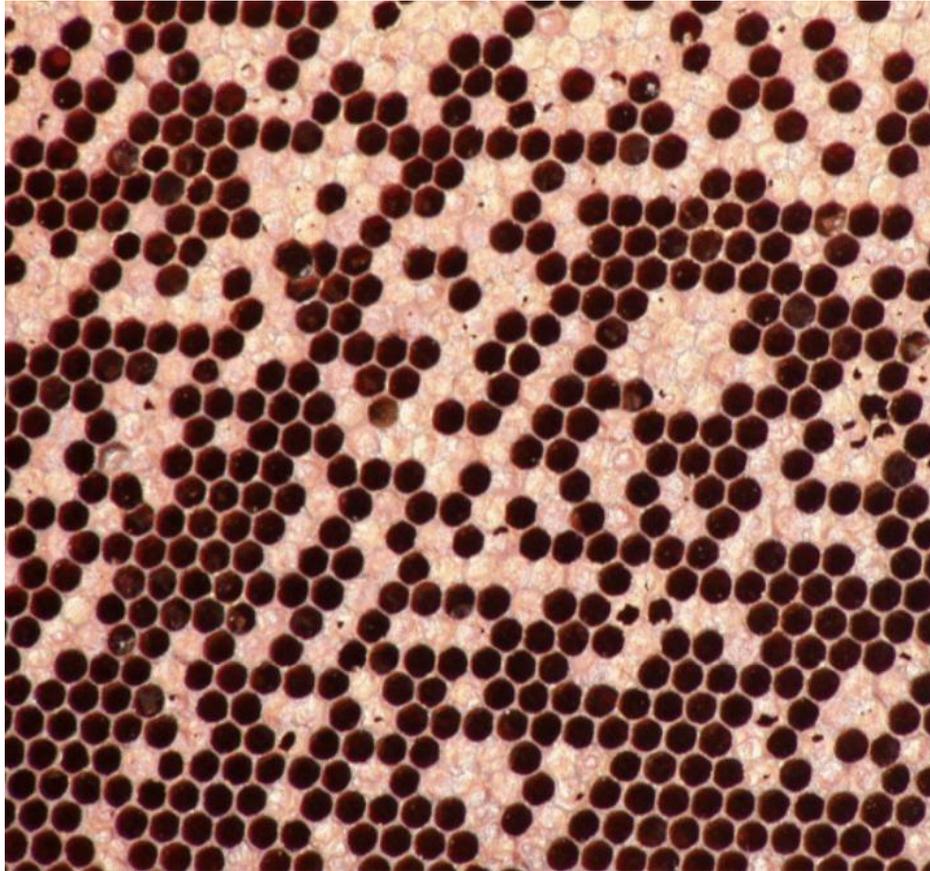


Varroose – symptômes sur le couvain

Couvain
disséminé

opercules
troués

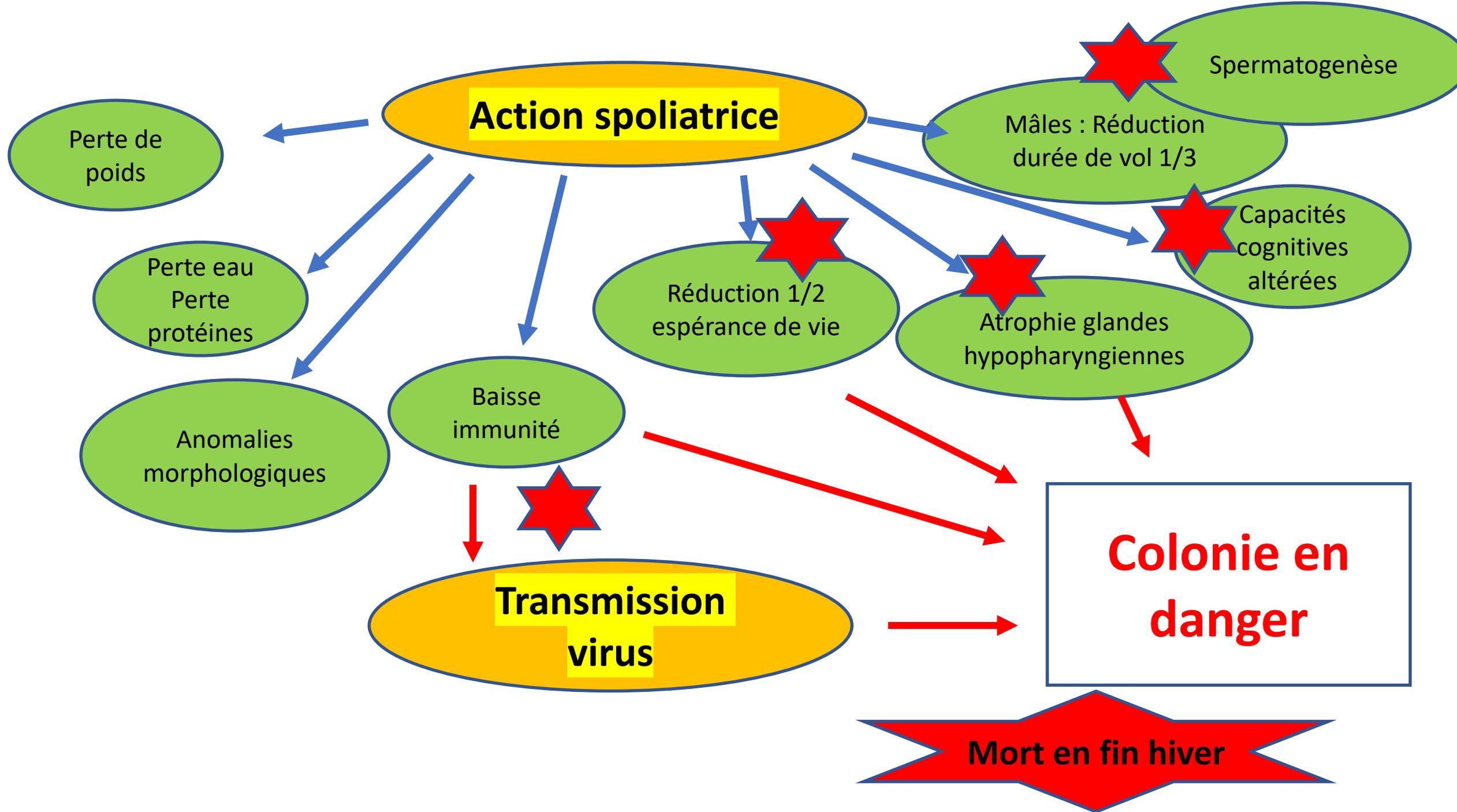
Abeilles
émergentes
abîmées



DWV

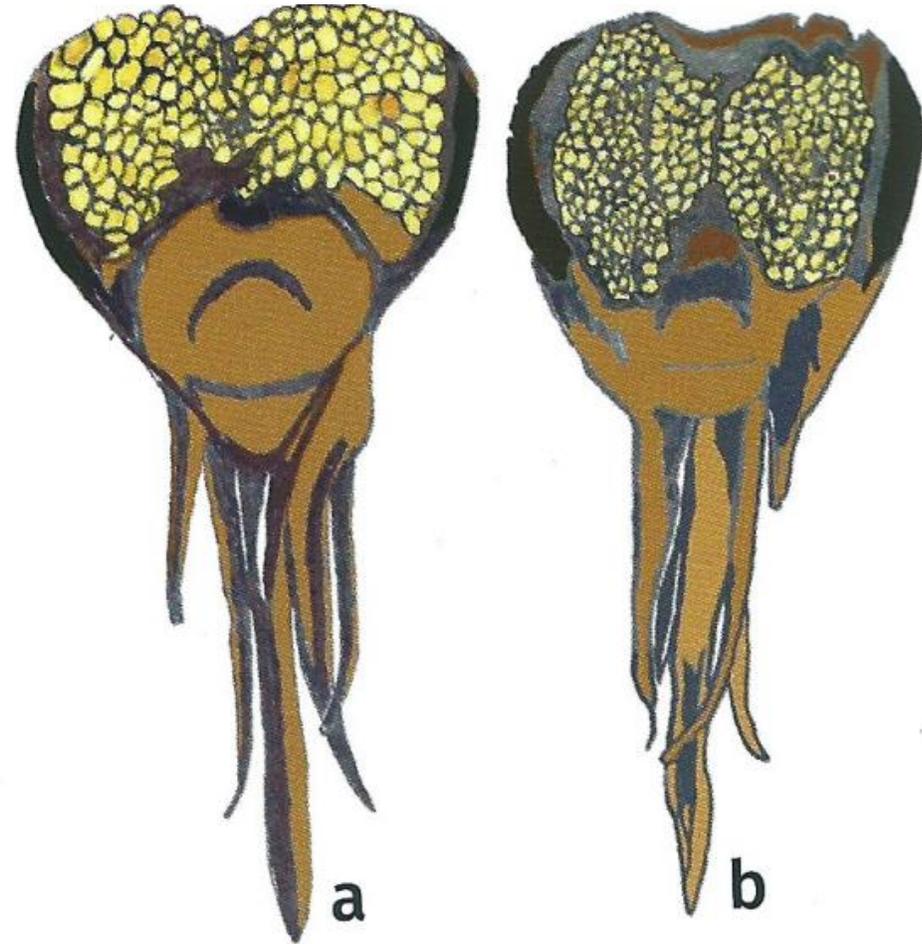
**Abeille ouvrière
adulte présentant
les signes
caractéristiques de
l'expression du
virus des ailes
déformées.**





Atrophie des glandes hypopharyngiennes

- a- abeille saine
- b- abeille ayant été infectée



Phase asymptomatique

La Varroose

Impact sur l'abeille et la colonie

- Régression du corps gras des abeilles
- Immunodépression
- Action irritante et mutilante (porte d'entrée pour virus)
- Vecteur d'infection virale (DWV, ABPV, SBV, ...)
- Baisse de poids et de la longévité de l'abeille



La varroose (suite)

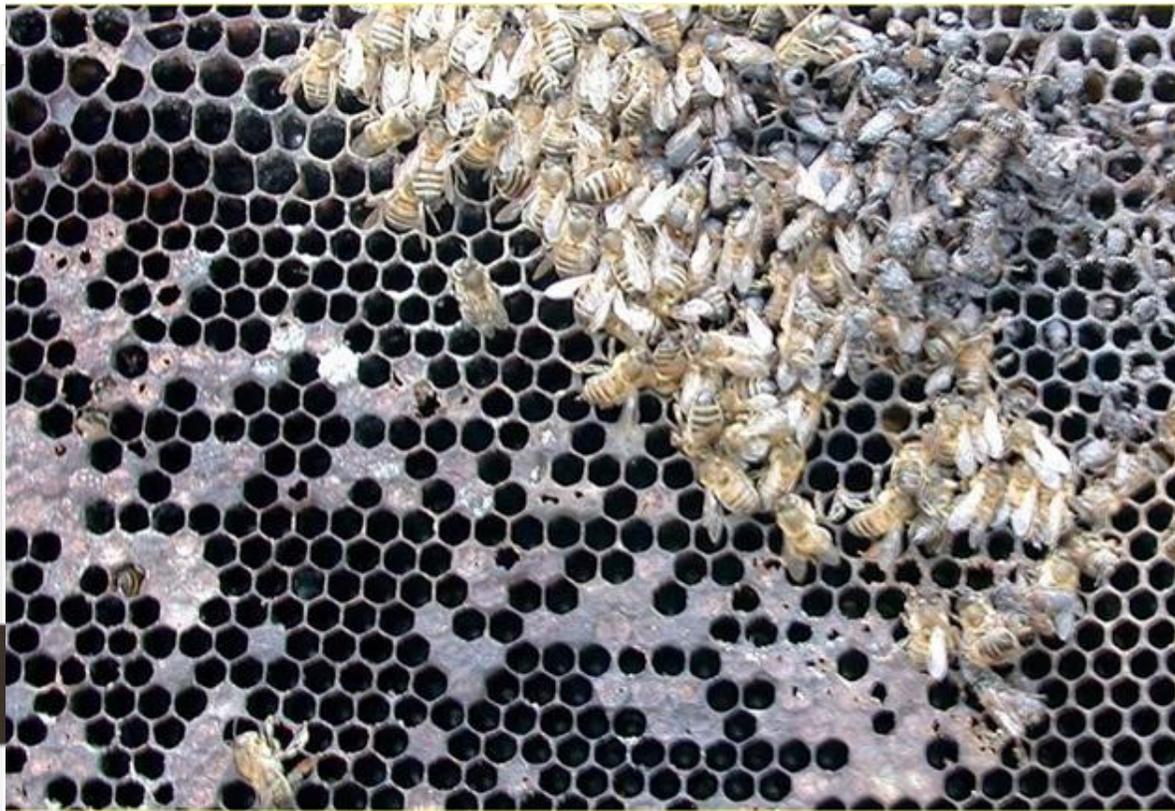
Impact sur l'abeille et la colonie

- Altération de la spermatogenèse
- Diminution de la capacité de vol
- Réduction de la taille des glandes hypopharyngiennes (mauvaise qualité des nourrices)

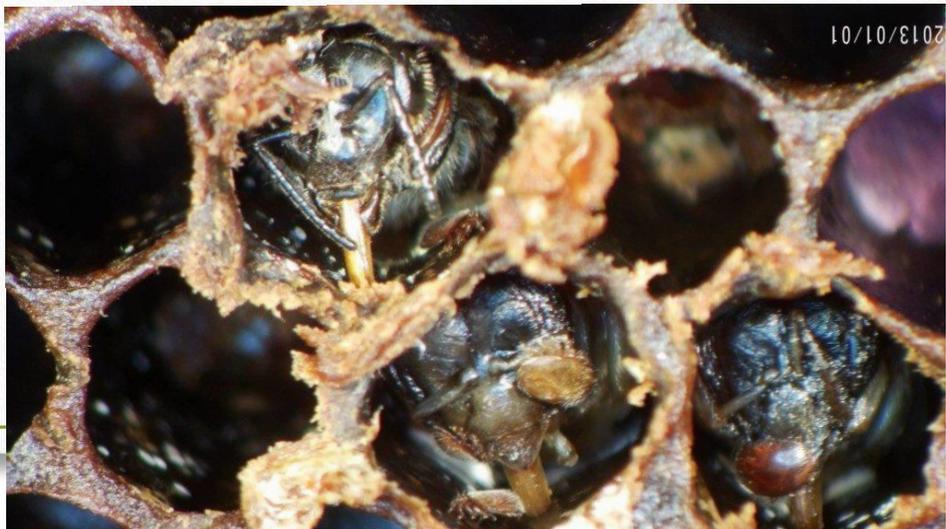
Capacités
reproductrices
des mâles

Affaiblissement de la
colonie

Disparition de la colonie



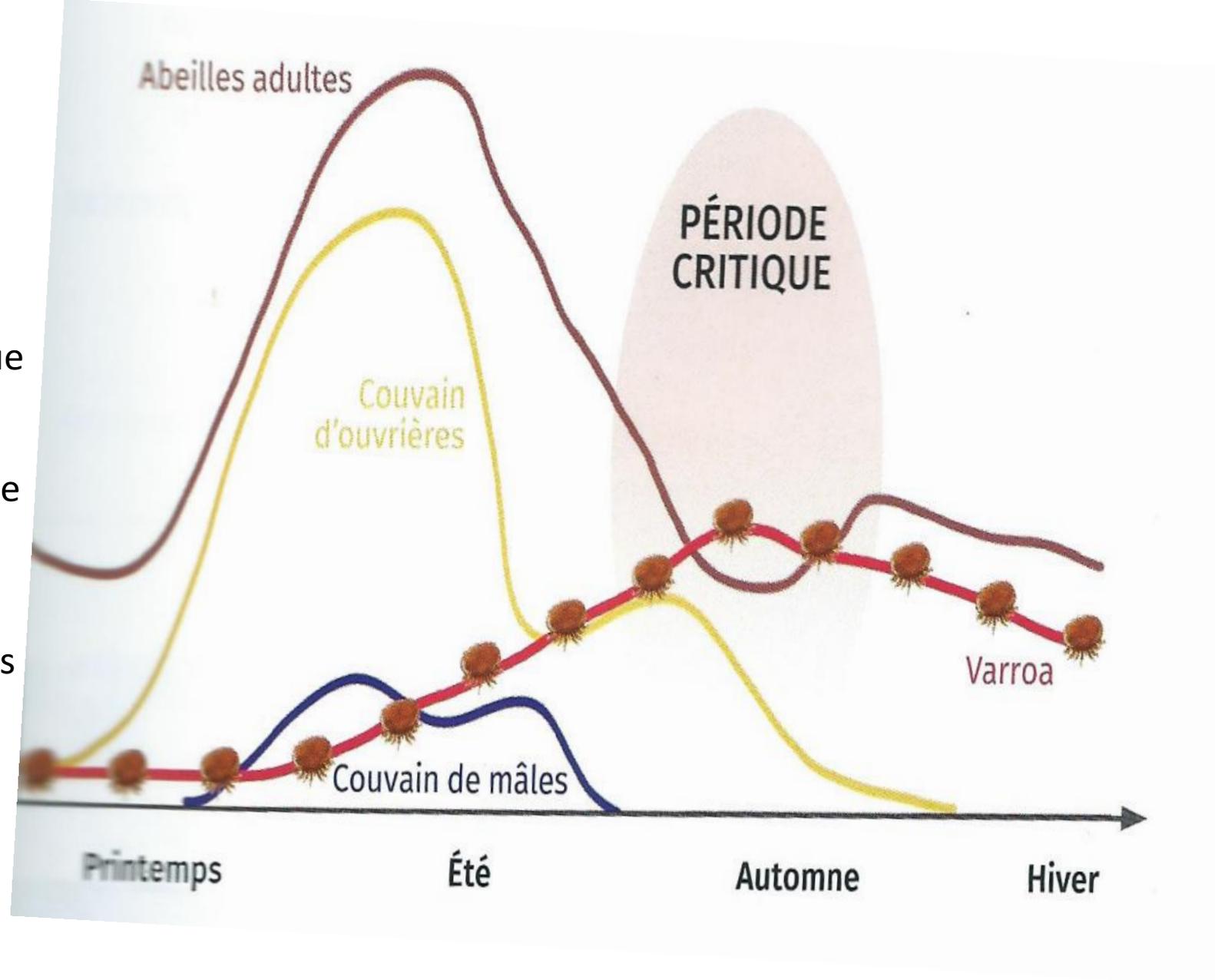
Phase
terminale =>
Pertes
hivernales

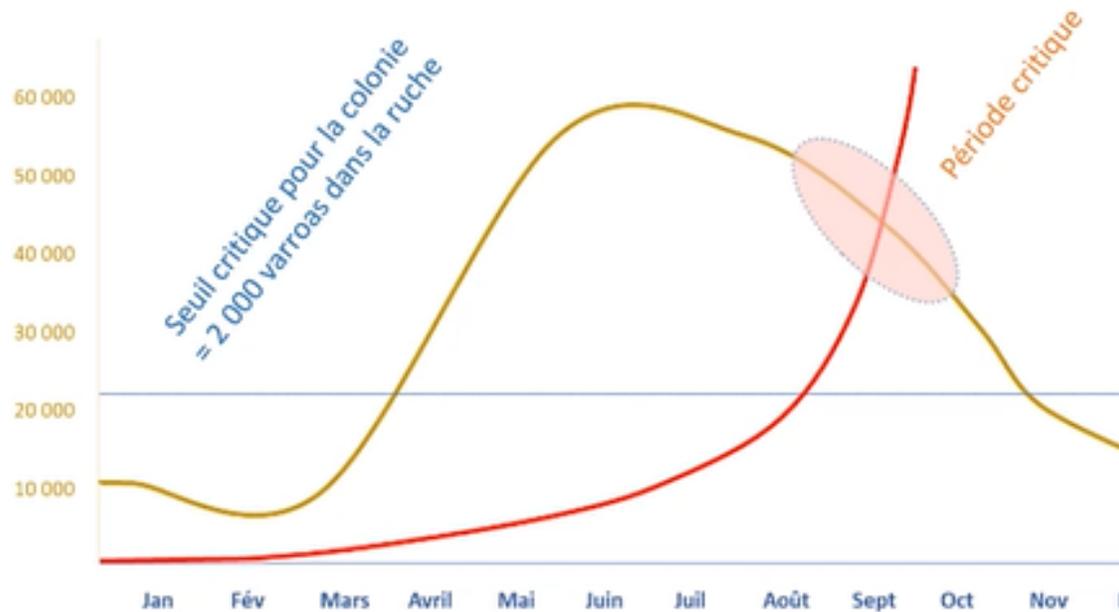


Période critique

La population des varroas continue d'augmenter (en absence de traitement) et le risque d'apparition d'abeilles d'hiver de mauvaise qualité est majoré

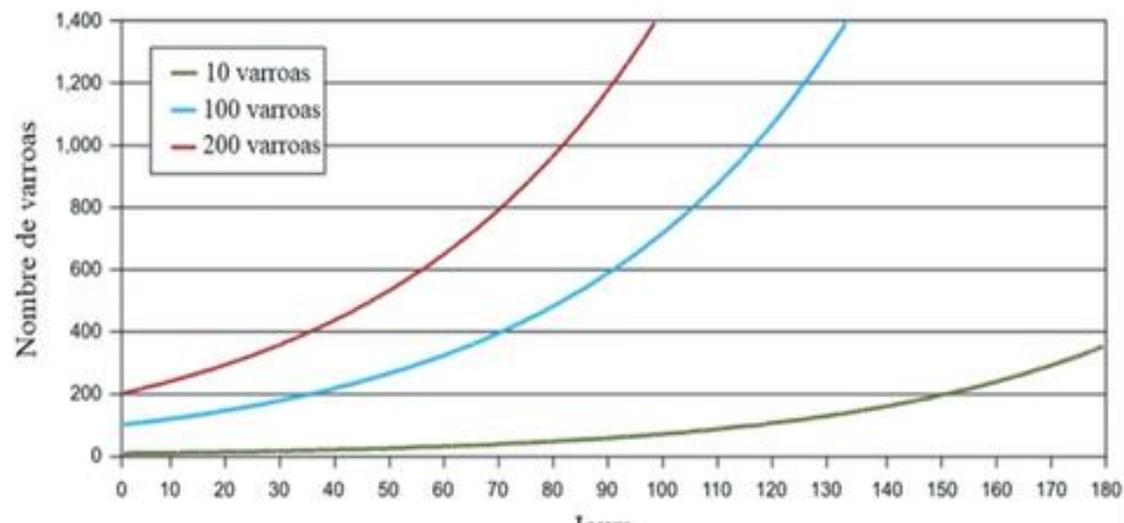
Les varroas quittent le couvain des mâles et se réfugient dans le couvain des ouvrières



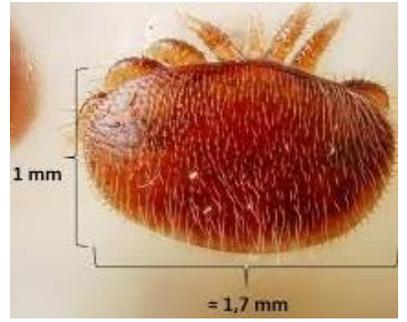


Prendre en compte les recontaminations

X2 tous les 30 jours



Qui est-ce ?



Où est-il ?



Varroas

A) femelle



1,2 mm X 1,7 mm

B) mâle



0,8 mm X 0,8 mm

On pense qu'il ne faut pas dépasser :

- Saison: 2000 varroas

- Hiver : 50 varroas

1 000 varroas perturbent la
production de miel



Mais je les compte
comment, moi ?

Mesurer le niveau d'infestation : 4 méthodes (dépistage)

- **Le linge graissé/vaseliné** : facile, non-intrusif, efficace => **chute naturel**
- **Le comptage des varroas phorétiques** (sucre glace, alcool, CO2) => **lavage**
- **Le comptage dans couvain** de mâles => **désoperculation**
- **Chute suite au traitement flash**

Mesurer le niveau d'infestation - comptage (dépistage)

Quand ?

- **Après le traitement d'été (vérification d'efficacité)**
- **Sortie d'hivernage**
- Milieu du printemps
- Juillet

• (Min 5 ruches par rucher)





Dépistage de la varroose

Comptage sur les langes vaselinées



- **Chute naturelle des varroas**

- Dénombrer des varroas tombés par jour
- Dépend de la force/activité de la colonie (moins précis)
- Éclairage parfois nécessaire



Mesurer le niveau d'infestation

- **Compter le nombre de chutes naturelles / jour**

- sur plusieurs jours (1-2 semaines)
- linge graissé ou vaseliné
- sans perturber la colonie
 - plateaux grillagés

seuils:

- * fin d'automne-hiver = 0,5
- * sortie d'hivernage = 1
- * mai-juin = 3
- * début été = 10
- * fin été = 16

Dépistage de la varroose

Lavage des abeilles (eau savonneuse, alcool, lave glace)



• **Comptage des varroas phoretiques**

- Prélever min 200-300 abeilles (sans reine)
- Mettre dans un récipient et fermer rapidement
- Laver en retournant légèrement (1min)
- Compter les acariens et diviser par trois (Infestation par 100abeilles)



MÉTHODES ALTERNATIVES (CO2, sucre glace)



<https://fr.varroa-easycheck.com/>



Comptage sur les abeilles (lavage):

- **Seuils:**

- Automne, après le traitement : 0,3%
- Printemps (mai, juin) : 3 %
- Été (juillet, début août) : 4 %

- Méthodes:

Sucre glace :

300 abeilles jeunes, 30 g sucre glace.

Alcool, liquide vaisselle (tue les abeilles)

CO²

Dépistage de la varroose

Désoperculer du couvain (couvain mâle)

Méthode de recours (en cas de doute sur présence du varroa dans la ruche)

Désoperculer 200 cellules (bon éclairage)

Inspecter bien sous opercule, dans chaque cellule et sur les nymphes

Comptabiliser le nombre des cellules infestées et diviser par 2 (nb /100)

Animal Plant Agency,
2015



Comptage en désoperculant:

- On désopercule au moins 200 cellules de mâles.
(de préférence des nymphes avec les yeux colorés)
- On compte le nombre de cellules infestées.

Seuil:

Si plus de 15% des cellules sont infestées, il faut intervenir !



Dépistage de la varroose

Seuils d'alerte

• Période de dépistage

%cellules infestées

Chute Naturelle

Lavage

(nb/jour)

Désoperculation

nb/100 abeilles*

Tôt au printemps

> 1 varroa

> 1%

4%

Entre deux miellées

2 varroas

3%

~~5%~~ (15%)*

Fin juillet - Début Août

> 10 varroas

4%

Fin Août - Septembre

> 10-20 varroas

5% *

• (en absence de traitement)

• Fin saison apicole

• (après le traitement)

0,5-1 varroa

0,3 %

* nécessité du traitement d'urgence

2 varroas/100 abeilles affecte la production de miel

- Une colonie sans varroa = ça n'existe pas
- Une colonie résistante = ça existe... **MAIS**
 - * VSH / SMR
 - * Apis Cerana



Bon OK, mes abeilles
ont des varroas ! Et
alors ?



Méthodes de lutte contre la varroose

Limiter l'infestation par V.destructor

- **Méthodes biotechniques :**
- **retrait de couvain, essais artificiels, encagement de la reine, hyperthermie)**
- **Méthodes médicamenteuses (conventionnelles, biologiques)
calendrier des traitements**
- **Sélection (recherche des souches tolérantes => résistantes)**

Les méthodes biotechniques

Piégeage couvain de mâles

Retrait total de couvain

Hyperthermie

Encagement de la reine

Méthodes biotechniques - complémentaires

Gestion de la varroose

- Utilisables en apiculture biologique et conventionnelle
- Ne remplacent pas des méthodes médicamenteuses
- Limitent la reproduction des varroas mais ne l'empêchent pas

Possibilité de traiter hors couvain - meilleure efficacité des Acides Organiques => Acide oxalique (AO) et Acide formique (AF)

AF : évaporation optimale en température entre 12-25°C



Piégeage sur couvain de mâles

Cellules femelles



Couvain de mâles

Attention à ne pas faire
d'élevage de varroas



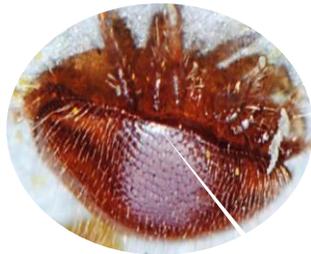
Traitement thermique du couvain

Varroas:

* 33°C, T° optimale de développement

• 37°C, il ne se reproduit plus

• 40°C, il meurt



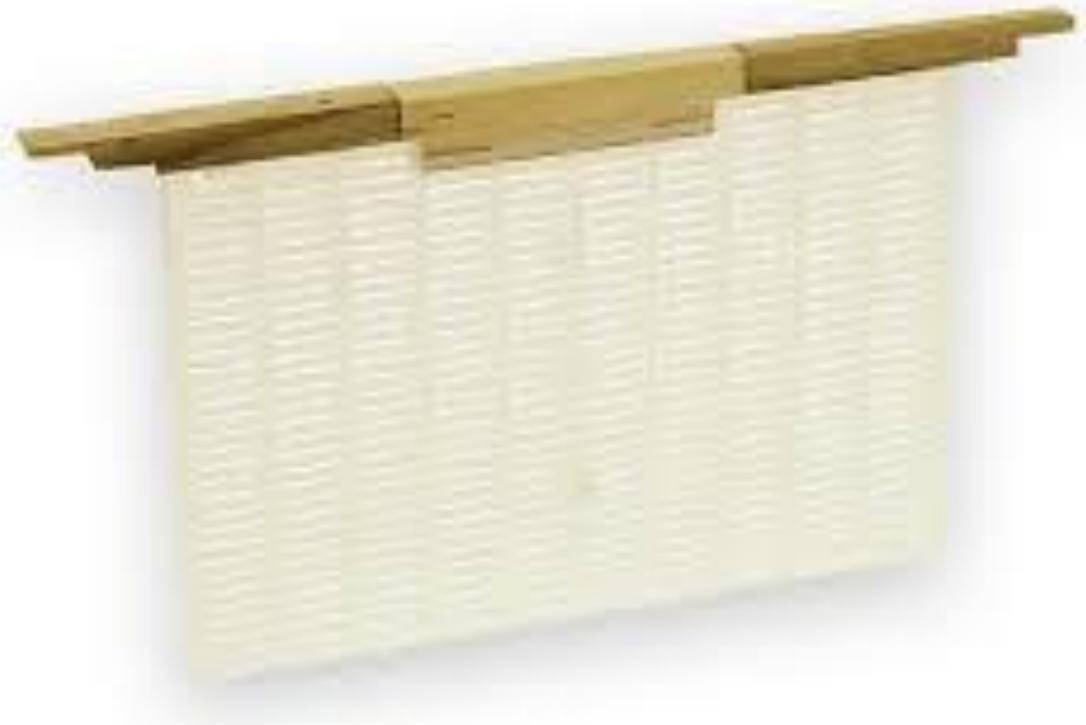
Abeilles:

- Adultes: température max : 43°C
- Couvain: 45°C

Méthodes biotechniques – encagement (25jours) + traitement hors couvain



Fig. 2. Var-control cage (by Mozzato, www.apimobru.com) placed on a comb, with the queen caged inside.



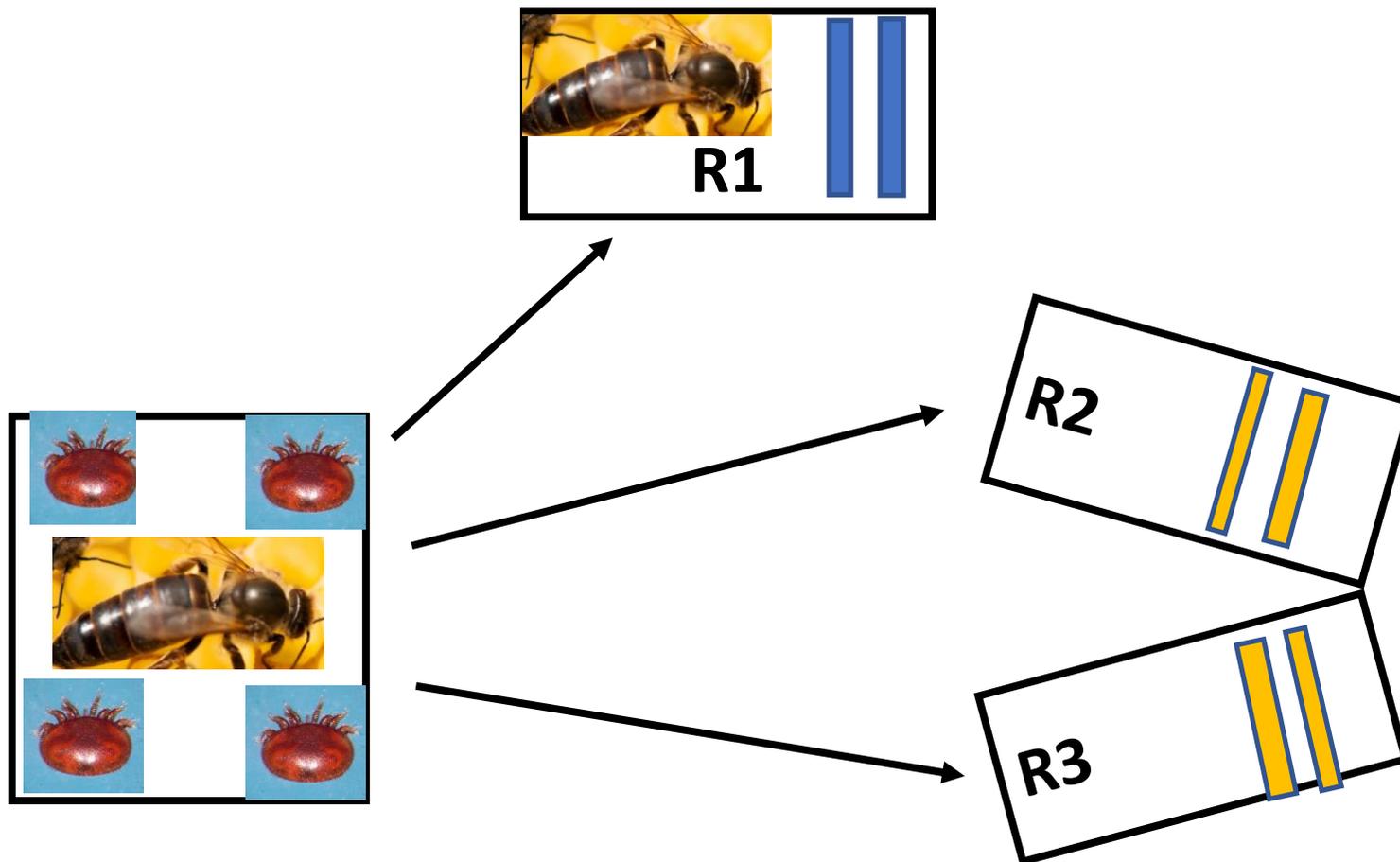
Colonie forte, très infestée → La division « thérapeutique »



Couvain ouvert



Couvain fermé



R1 : n'a plus de couvain fermé

On l'éloigne avec un nombre suffisant d'abeilles

Traitement AO

R2 et R3 : On vérifie qu'elles ont quelques œufs . Elles vont récupérer toutes les butineuses.

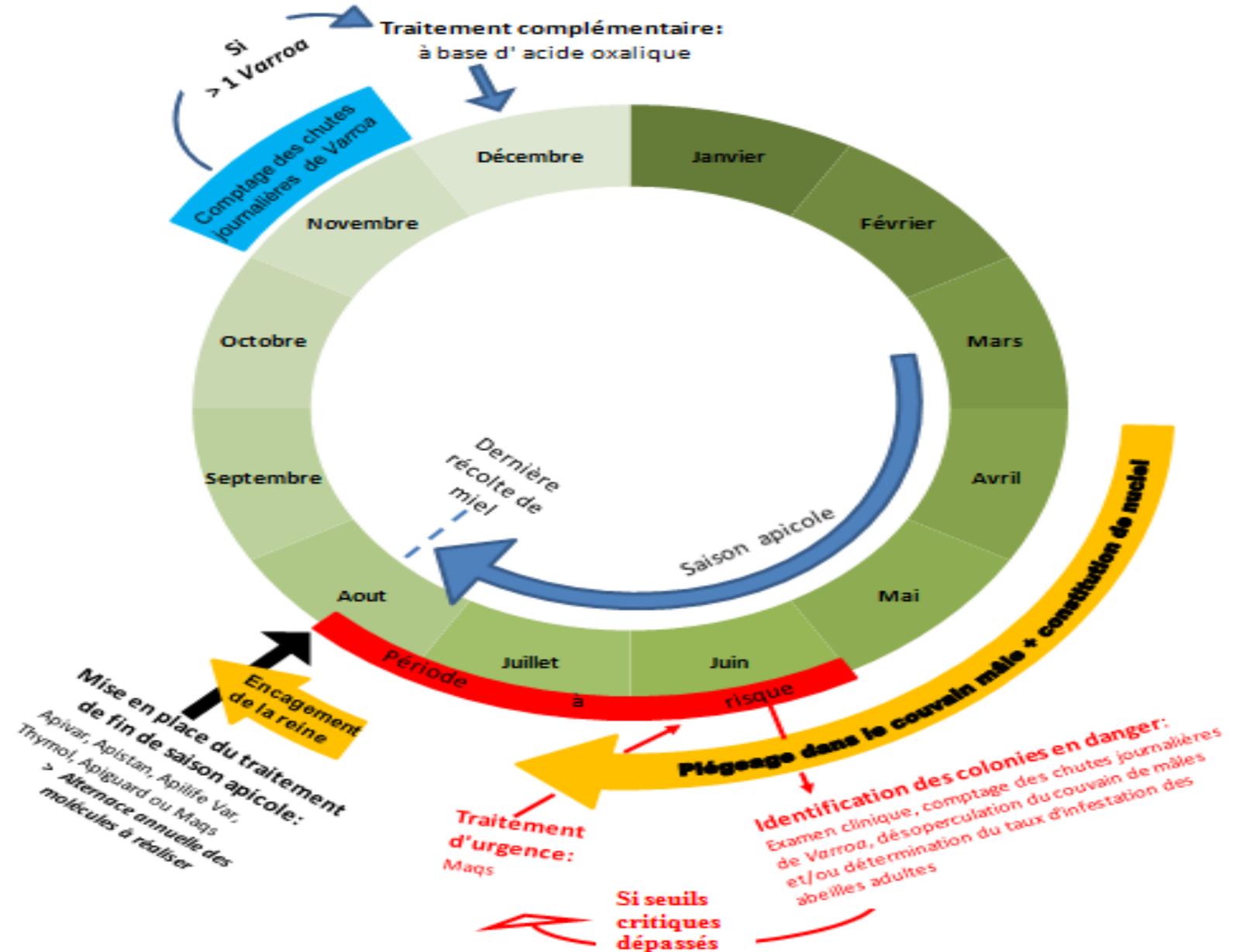
On les place en éventail à l'emplacement initial

21 jours plus tard: on a un créneau d'une dizaine de jours sans couvain operculé → traitement AO

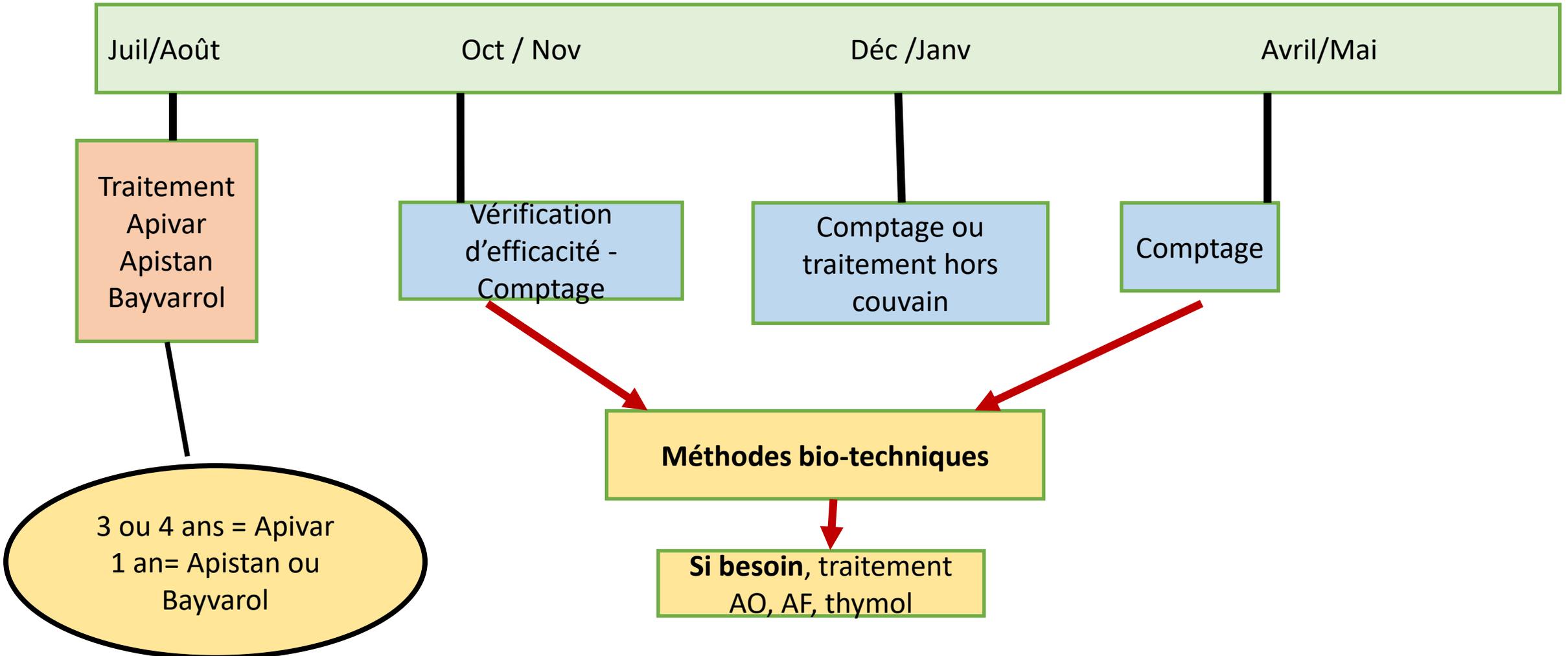
Toutes les colonies R1, R2 et R3 doivent avoir gardé des jeunes abeilles.

Dépistage

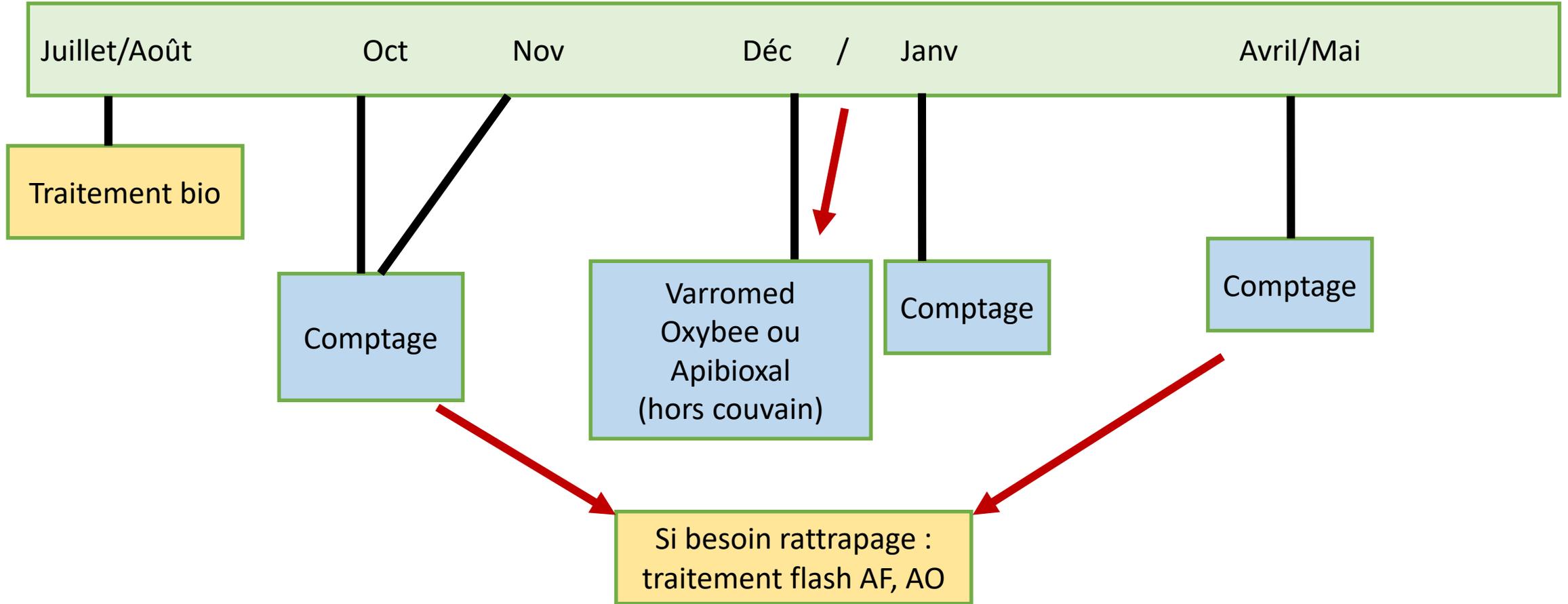
Calendrier



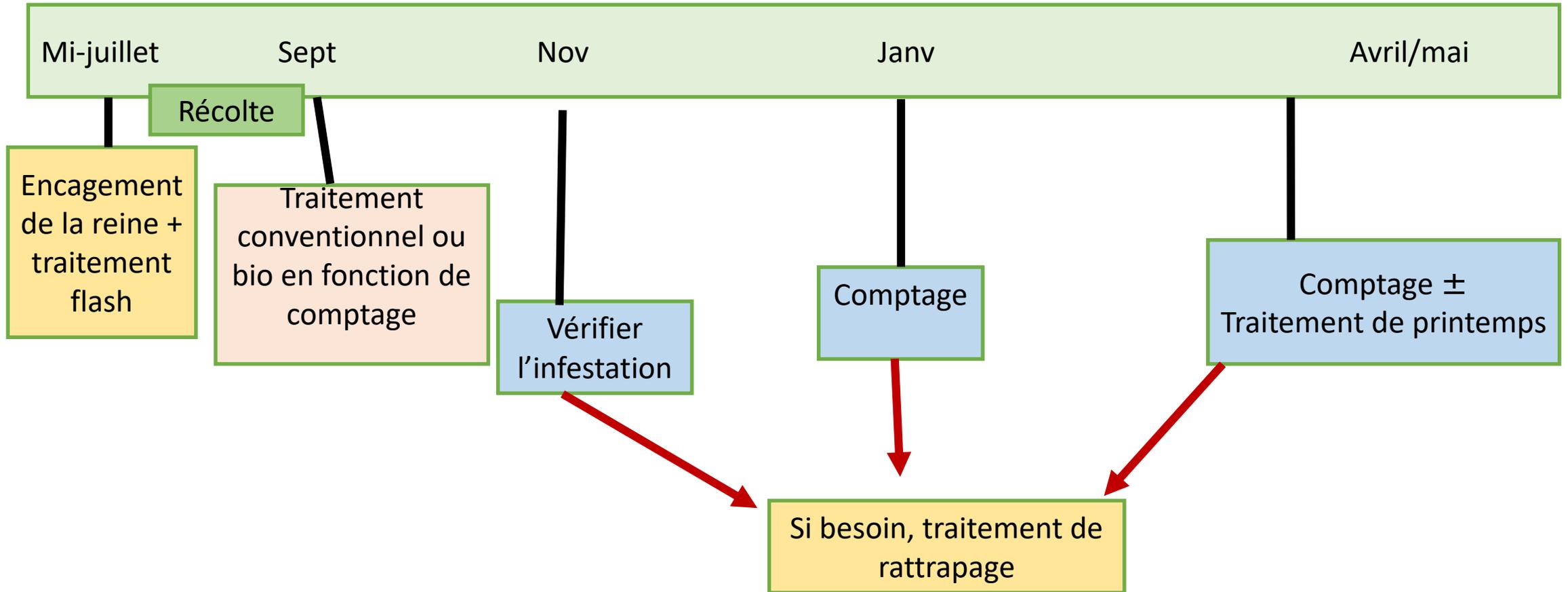
Apiculture conventionnelle



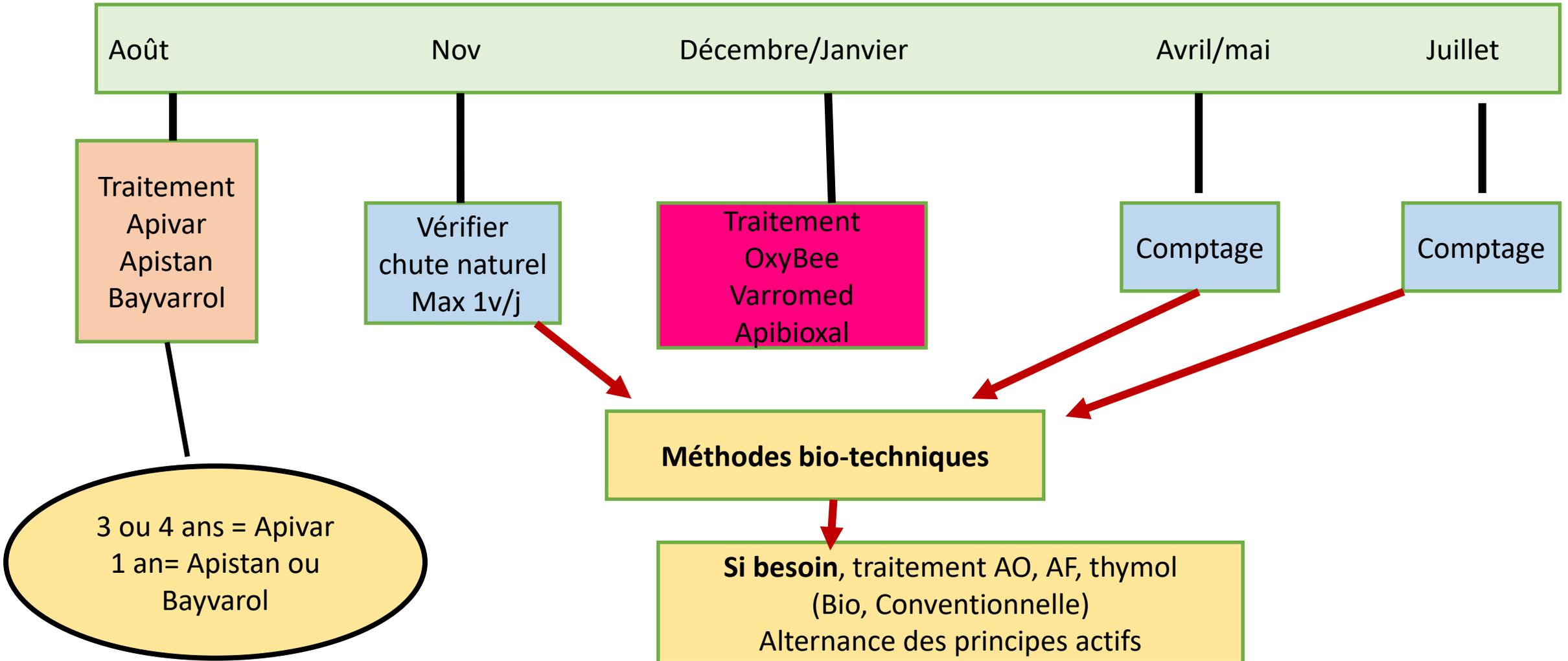
Apiculture Bio



Si récolte tardive



Bithérapie – lutte intégrée



Dépistage de la varroose

Seuils d'alerte

• Période de dépistage

%cellules infestées

Chute Naturelle

Lavage

(nb/jour)

Désoperculation

nb/100 abeilles*

Tôt au printemps

> 1 varroa

> 1%

4%

Entre deux miellées

2 varroas

3%

~~5%~~ (15%)*

Fin juillet - Début Août

> 10 varroas

3%

Fin Août - Septembre

> 10-20 varroas

5% *

(en absence de traitement)

Fin saison apicole

• (après le traitement)

0,5-1 varroa

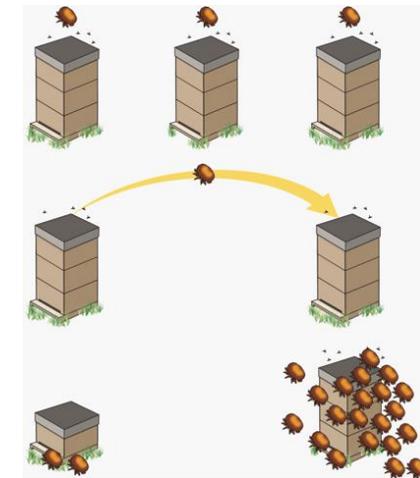
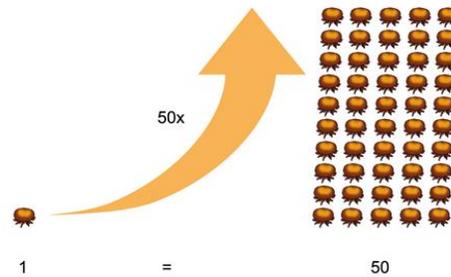
0,3 %

2 varroas/100 abeilles affecte la production de miel

• * nécessité du traitement d'urgence

Méthodes médicamenteuses

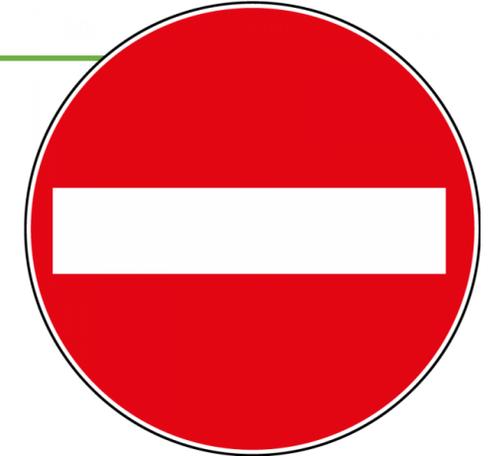
Gestion de la varroose



- Efficacité jamais totale
- Minimum un traitement ou deux traitements par an
- Nécessité d'effectuer des suivis d'infestation
- Objectif - atteindre pour hivernage le seuil maximal de 50 varroas/colonie ou au maximum 0,3% d'abeilles infestées

A RETENIR :

- Ne jamais traiter en présence de hausse
- Ne jamais utiliser 2 produits de traitement simultanément
- Toujours respecter les posologies, les durées de traitement
- Toujours respecter les modes d'emploi
- Toujours se protéger



Un médicament doit:

- Avoir un bon effet acaricide (+90% -Bio, +95 % -Conventionnelle)
- Ne pas être toxique pour les abeilles
- Ne pas être toxique pour le consommateur
- Ne pas être dangereux pour l'apiculteur





Méthodes médicamenteuses

Gestion de la varroose



- Produits ayant une AMM en France (UE)
- Molécules **chimiques** utilisées en **apiculture conventionnelle**
usage hors miellées, longue action (2-3 mois), s. forme des lanières

Amitraze (APIVAR® , APITRAZ®)

Tau-fluvalinate (APISTAN®)

Fluméthrine (BAYVAROL® , POLYVAR YELLOW®)

+ les autres molécules utilisables en apiculture Bio



Méthodes médicamenteuses

Gestion de la varroose



- Produits ayant une AMM en France (UE)
- Molécules autorisées en **apiculture biologique**

Thymol : (THYMOVAR®, APIGUARD®, APILIFE VAR®)

Acide oxalique : (Api-Bioxal®, OXYbee®, Varromed®) par degoutement ou sublimation

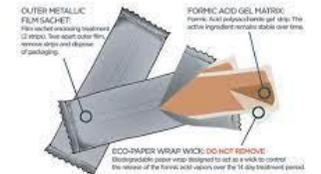
Acide formique : (MAQS®, Varromed®, FORMIC PRO®-nouveau)

Autres : (menthol, eucalyptol, huiles essentielles, propolis, acides...)

- Précautions lors d'emploi (hors canicule, dosage, durée de traitement,)



FORMIC PRO™ COMPONENTS



www.mediglobal.com





Acides organiques et lutte contre la varroose

mode d'action

• Acide oxalique (AO)

- Le mode d'action de l'AO sur *Varroa* n'est pas connu. L'acidité est sans doute une clef de mode d'action (Nanetti, 2003)
- Pouvoir délétère sur *Varroa* supérieur à d'autres acides organiques comme les acides lactique (ADAFrance)
 - Action d'intensification de dépouillage par les abeilles



• Toxicité : risques et précautions d'emploi



Acides organiques et lutte contre la varroose

Acide oxalique (AO) *modes d'utilisation*

- Par dégouttement (*traitement flash, utilisation optimale hors couvain*)
- Par pulvérisation (*permet diminuer la concentration-dose*)
- Par les lanières type AlouenCap (libération lente) - support permettant charger la dose et prolonger le traitement (papier absorbant et excipient- glycérine/AO)
- Par sublimation (*température et temps permettant évaporer AO sans condensation*) a l'aide d'un *appareil dédié (Varrox, Sublimox etc)*



Acides organiques et lutte contre la varroose

mode d'emploi AO

- **Dégouttement** : solution 3,2 % - 4,5 % (30g AO+0,4L d'eau+0,4kg sucre)+glycérol
- 5-6 ml par intercadre occupé par les abeilles sans dépasser 54ml /colonie
- hors couvain: (essaims, traitement hivernal), Températures ext. optimales 3-30°C
- dose administrée par colonie : 1-1,5g AO =>utiliser max une fois par abeille d'hiver
- **Sublimation** : évaporer 1,5 – 2,5g AO par colonie
- température nécessaire environ 200°C (160°-190°C) dont appareil spécial nécessaire
- hors couvain , parfois toxique pour les abeilles ? (brûlure d'appareil buccal d'abeille)

Pensez à traiter les essaims nus (AO)





Acides organiques et lutte contre la varroose

Acide Formique (AF) mode d'action

- L'AF inhibe la chaîne respiratoire du varroa et paralyse leurs membres
- L'AF peut traverser l'opercule (action en présence de couvain)
- Utilisation par différentes méthodes d'évaporation (concentration 65-85%)
- Précautions lors des manipulations (masque, gants, lunettes)
- Évaporation de l'AF dépend fortement de la température (min 12°C)
- Nombreuses méthodes non homologuées en France

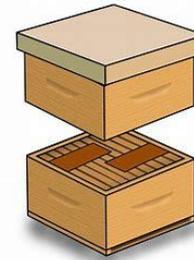




Acides organiques et lutte contre la varroose

AF mode d'emploi

- Gel contenant Acide Formique (Amidon de maïs, solution de saccharose) en diffusion lente (plusieurs jours)
 - (MAQS, FormicPro)
- températures optimales 20-25°C (min 10°C et max 29°C)
- Bonne efficacité – traitement d'été
- Perte des reines possibles en canicules
- Simplicité d'utilisation
- Action flash prolongée



Acides organiques et lutte contre la varroose

AF évaporation

- Méthode novatrice d'évaporation : plaque céramique microporeuse imbibé de AF placée sur les têtes des cadres (pas d'homologation en France)
- Présence de microcapillaires directionnelles et granulométrie spécifique (permet ralentir d'évaporation)





Acides organiques et lutte contre la varroose

avantages/inconvénients

- Pas de résidus dans la cire/miel et persistance dans l'environnement
- Pas d'effet de résistance (pour l'instant)
- Manipulation avec les précautions
- Nécessite de bien gérer des facteurs météo et la technicité pour certains formes d'utilisation
- Peuvent être nocifs pour les varroas et pour les abeilles (températures, concentrations)
- Peuvent stimuler trop des comportements hygiéniques d'abeille (baisse de longévité)
- Devraient être utilisés comme la lutte intégrée adaptée à la situation (bi-thérapie, méthodes biotechniques, suivi d'efficacité etc)
- Parfois il vaut mieux demander d'un professionnel (chimiste et praticien) que faire des essais mal conduits

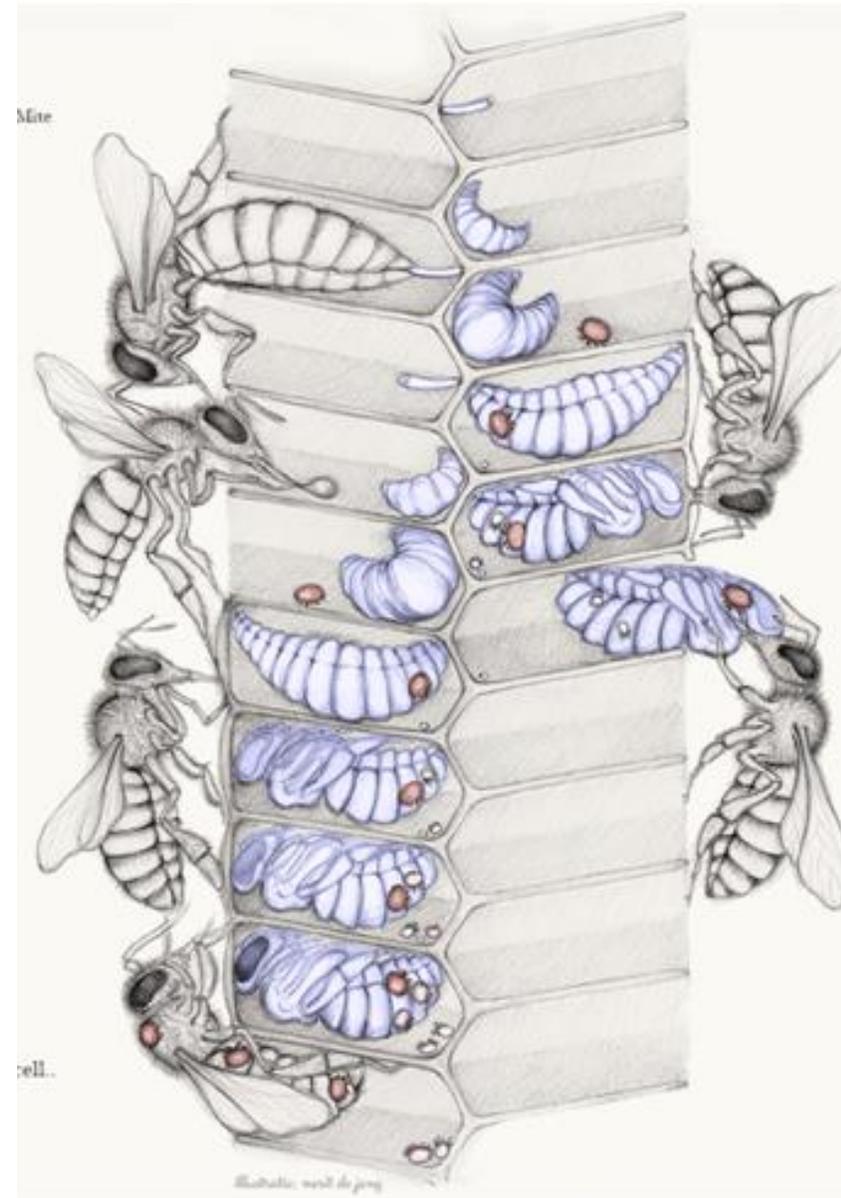


Quelques caractéristiques qui semblent prometteuses.... => **SÉLECTION**

- VSH (Varroa Sensitive Hygiene) – p.ex. Primorsky etc
- Traite SMR (Suppressed Mite Reproduction)
- Sélection des colonies hygiéniques (non spécifique au varroa)
- Lithium ?
- Lanières AO/glycérine (type AlouenCap) ⇒ AMM en France, Europe ?
- Lutte intégrée et gestion collective avec suivi d'infestation, alternance des principes actifs utilisées (apparence des résistances aux médicaments)

VSH

- À gauche : colonie non-VSH
- À droite : colonie VSH



Gestion de la varroose - sélection des souches tolérantes ou résistantes

TOLÉRANCE - Capacité d'une colonie d'abeilles à coexister avec *V.destructor* (Rosenkranz, 1999)

RÉSISTANCE - Capacité d'une colonie d'abeilles à s'opposer à la croissance de la population *V.destructor* (Harbo et Harris, 1999)

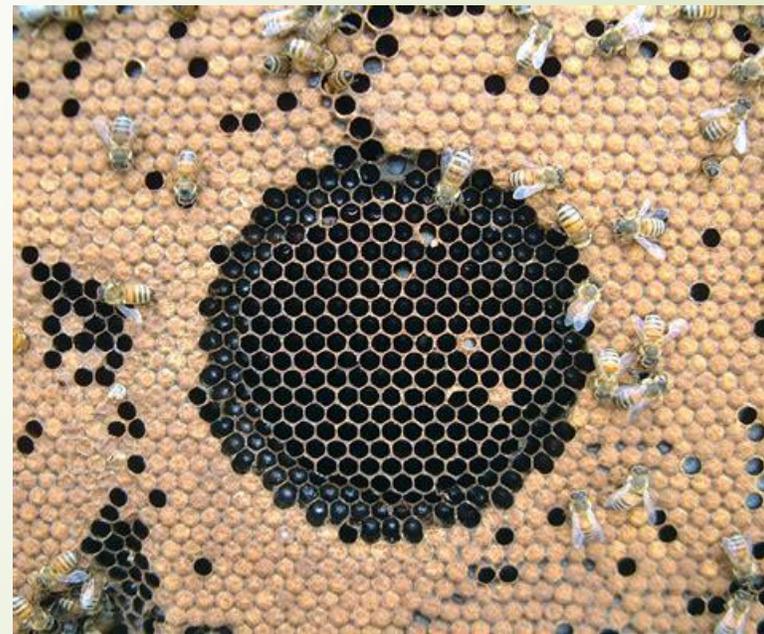
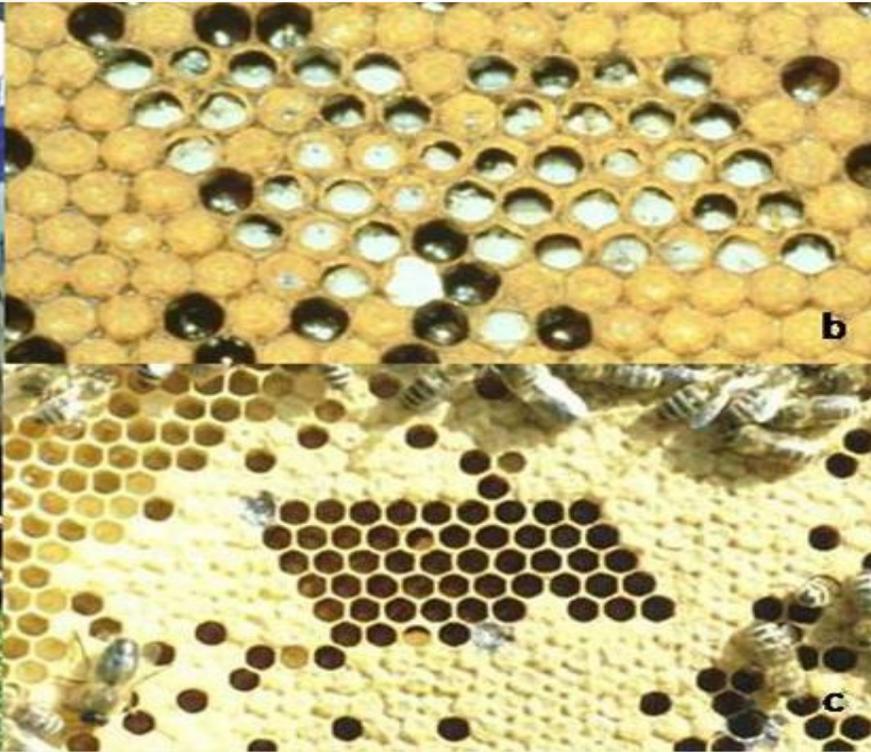
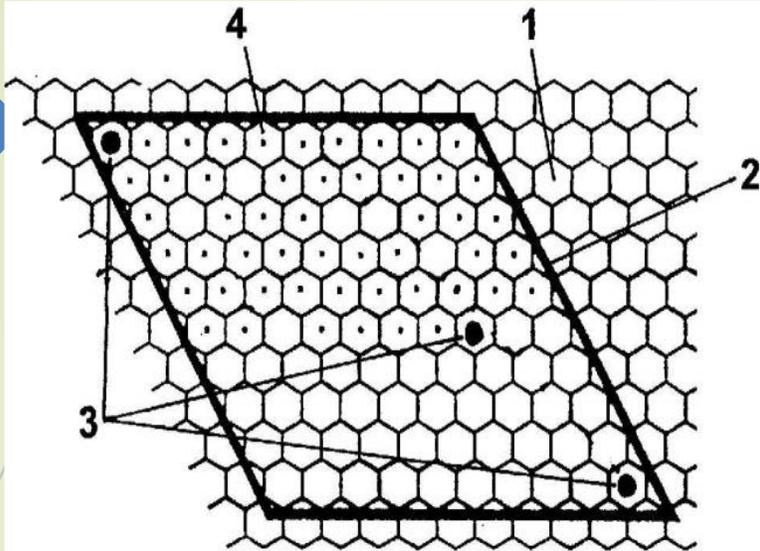


(Locke, 2015)

- **Sélection du Comportement Hygiénique intensif**

Réalisable par les apiculteurs

- ▶ **Le comportement hygiénique est reconnu comme une défense antiseptique naturelle contre les maladies du couvain, la loque américaine, ascopherose, et peut être contre le varroa (Boecking et Spivak 1999, Evans et Spivak, Spivak et Reuter 2001, Wilson-Rich et al. 2009).**
- ▶ **Test N2 (azote liquide) Positive:** si 95% du couvain congelé est éliminé en 24h
 - ▶ Répétitivité
 - ▶ Grand Cohérence des résultats
 - ▶ Non dépendant de la force de colonie et de la miellée
 - ▶ Pin Test en utilisation également (simple, les yeux rouges du couvain)



- **Comportement Hygiénique intensif**

Méthode	Répétitivité	prix	Remarques
Couvain congelé	Bonne si >95% cellules nettoyées	moyen	Matériels, Sécurité
Pin Test	moyen	bas	Percer 50 cellules l'aide d'une aiguille Vérifier 7-15h après le percings



Les lanières type AlouenCap - longue action

en présence de couvain

- Les lanières en carton plongées dans une mélange de glycérine (65%) et AO (35%) pendant 24h
- Une lanière absorbe entre 18 et 21g de solution=> 1kg de mélange/50 lanières (AlouenCap : une lanière contenant 10g AO et 20ml de glycérol)
- 4 lanières par ruche pendant 21 jours a renouveler 1 fois (42 j de traitement)
- Pas d'AMM en France (pour l'instant)
- Bonne efficacité et pas d'accumulation dans les cires et de miel
- Dose d'AO plus élevée que les autres modes d'utilisation (brûlures d'appareil digestif?)

'AlouenCap' et lutte contre la varroose

lanières AO longue action

- Préparation des lanières type AlouenCap et positionnement dans la ruche



Acides organiques et lutte contre la varroose

AO longue action en présence de couvain

ITSAP 2021

Des perspectives prometteuses :

. Un niveau d'efficacité de l'ordre de 90 % en moyenne pour la nouvelle formulation ;

. Une formulation permettant l'emploi d'AO malgré la présence de couvain, sans nécessiter la mise en oeuvre de méthodes populationelles ;

. Des risques de résidus réduits d'après la bibliographie : pas de risque d'augmentation de la teneur en AO dans le miel (Maggi et al., 2017 ; Charrière et al., 2020) ; De plus cette molécule ne présente pas de risque d'accumulation dans la cire ;

Mais des points à travailler :

. Le soutien d'un dossier d'AMM pour mettre à disposition ce médicament auprès des apiculteurs ;

. La compréhension des conditions de réussite du traitement ou l'emploi d'un traitement complémentaire hivernal n'utilisant pas l'acide oxalique (pour alterner les substances)

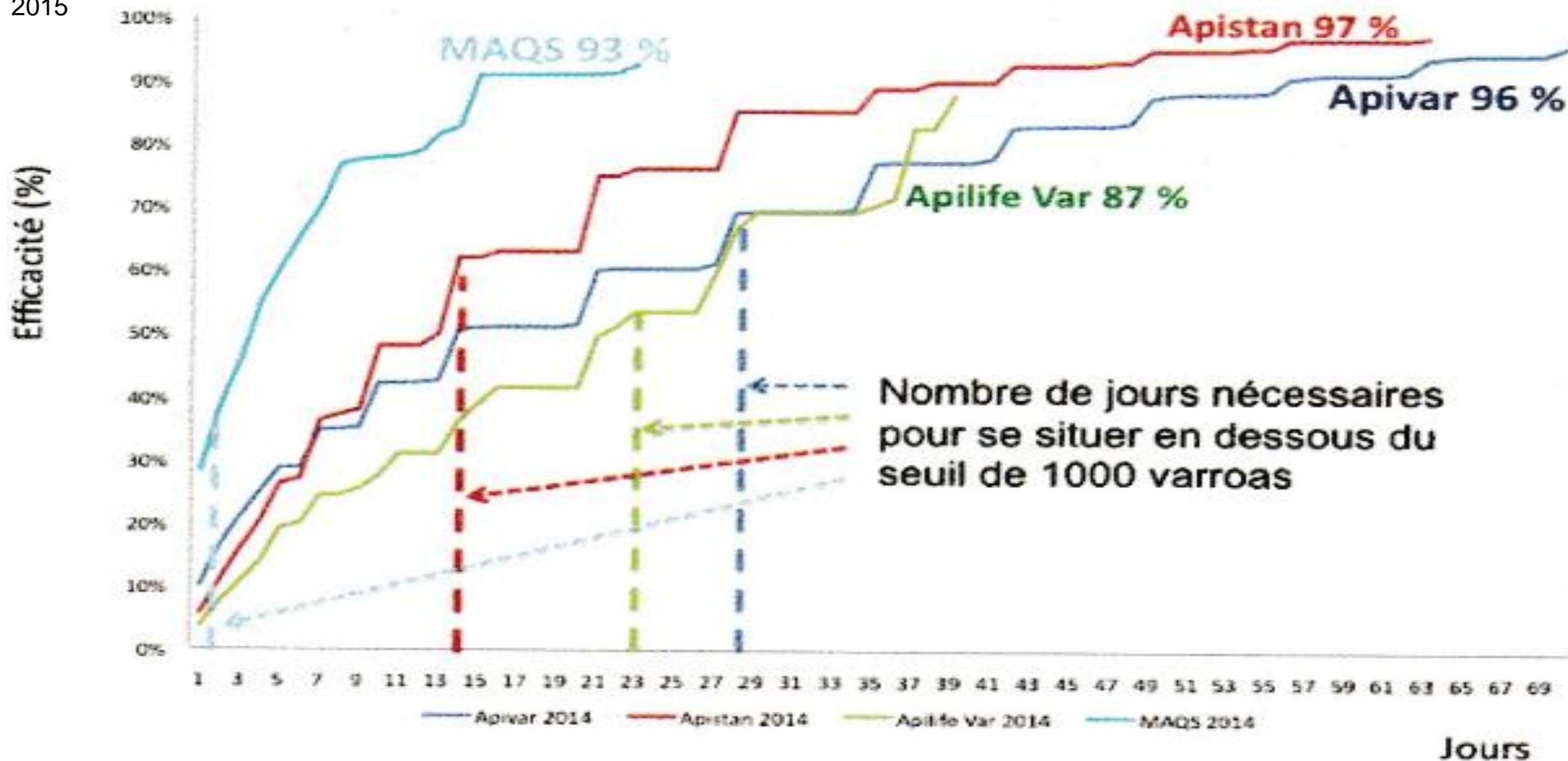
. L'existence de bactéries oxalotrophes chez *Varroa destructor* pouvant entraîner une perte d'efficacité du traitement et la sélection de varroas résistants ;

. Le rognage des lanières par les abeilles avec le risque d'une efficacité réduite. Le remplacement des lanières en cours de traitement permet d'améliorer le taux d'efficacité ;

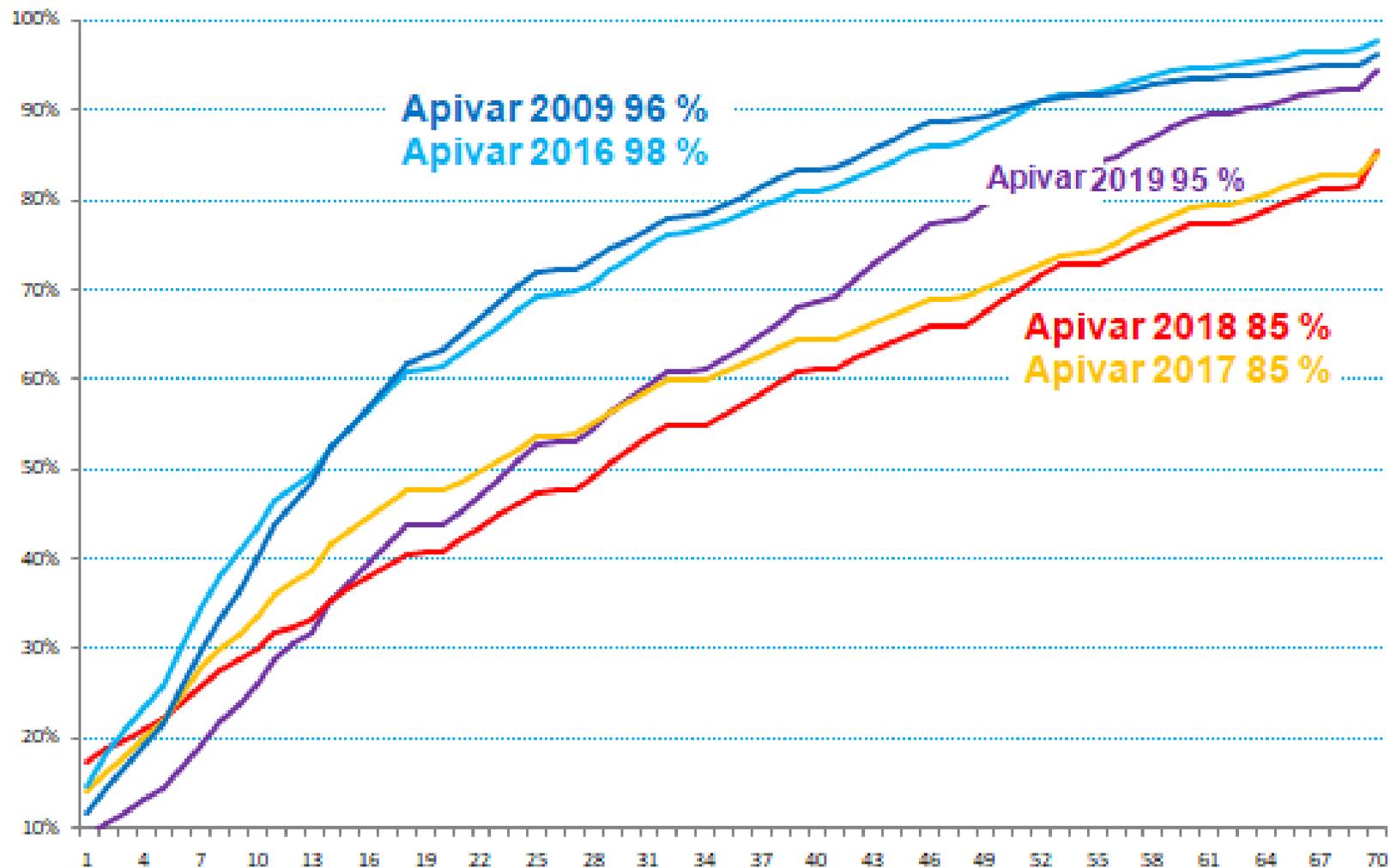


Comparaison de l'efficacité – 2014

FNOSAD,
2015

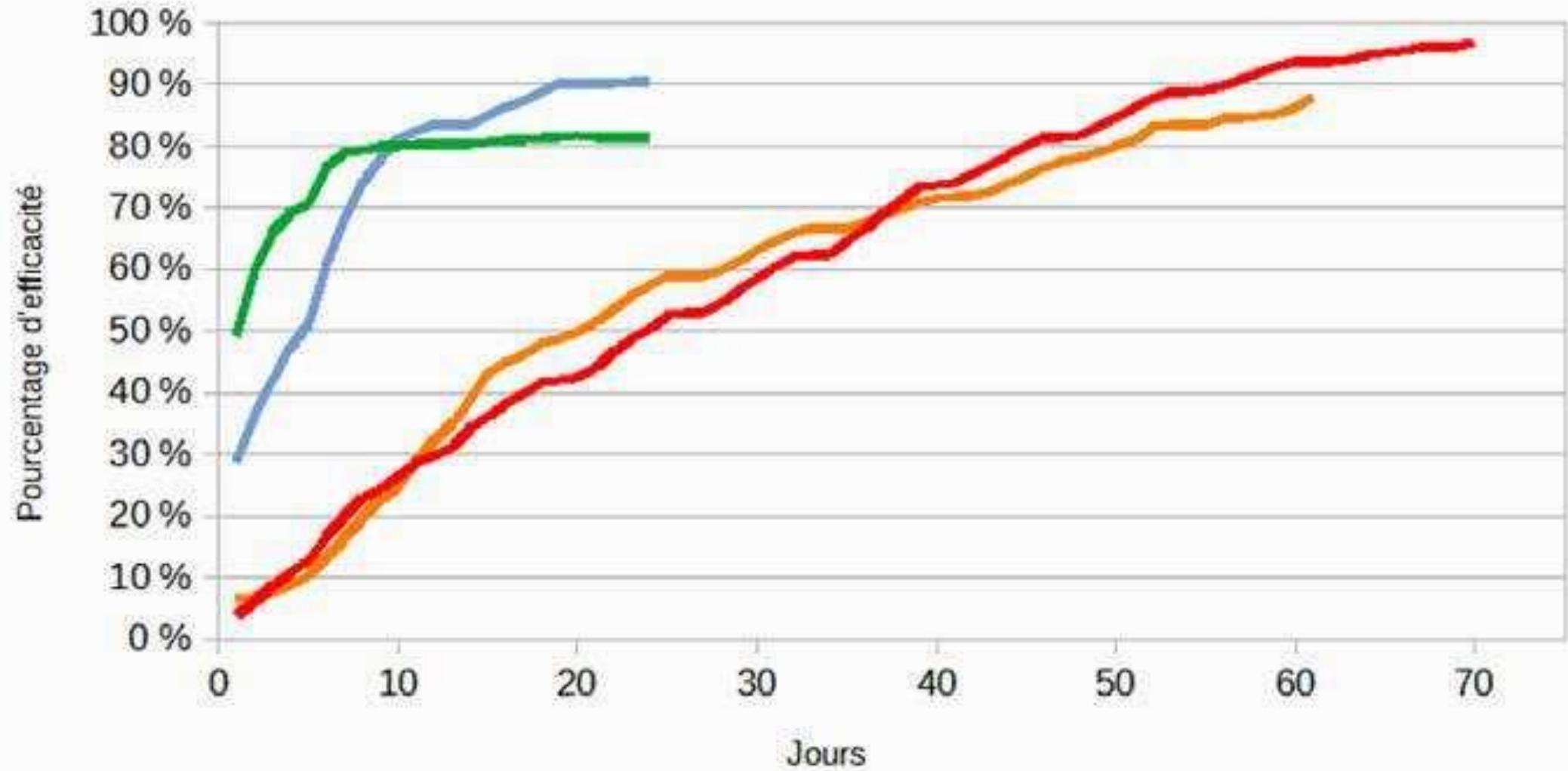


Cinétique de chute - Apivar - 2009 2019



Évolution de la cinétique de chute des varroas avec le médicament Apivar®.

Cinétique de chute de varroa – médiane – FNOSAD 2022



— Apivar 2021 — Apistan 2021 — Oxybee 2021 — Formicpro 2021

Pourcentage d'efficacité et varroas résiduels - Fnosad 2022

Traitement avec

Apivar

Le nombre de colonies pour lesquelles, l'efficacité d'Apivar® dépasse 95 % (2021) => **67 %**

- Action prolongée (supérieure que autres médicaments)
- Tendance défavorable en efficacité depuis quelques années
- (apparition des résistances, dépend de taux d'infestation initiale)
- Alternance avec un autre traitement toutes les 3-4 ans (fin saison)
- N'est plus suffisant en seul traitement annuel pour environ 40-50 % des colonies

Traitement avec Apistan

- Les résultats d'efficacité (2021) nettement inférieurs à ceux des années précédentes
- Action prolongée et une efficacité inférieure que avant
- Seulement 23 % des colonies avec moins de 50 varroas résiduels
- Alternance de traitement **chaque année**
- **N'est plus utilisable un seul traitement dans l'année**

Traitement avec FormicPro

FormicPro®, testé pour la première fois en 2021 :

- 57 % des 49 colonies du dispositif ont atteint le seuil minimal attendu de 90 % d'efficacité.
- 37 % des colonies avec moins de 50 varroas résiduels après traitement
- Action flash mais plus prolongée que Oxybee



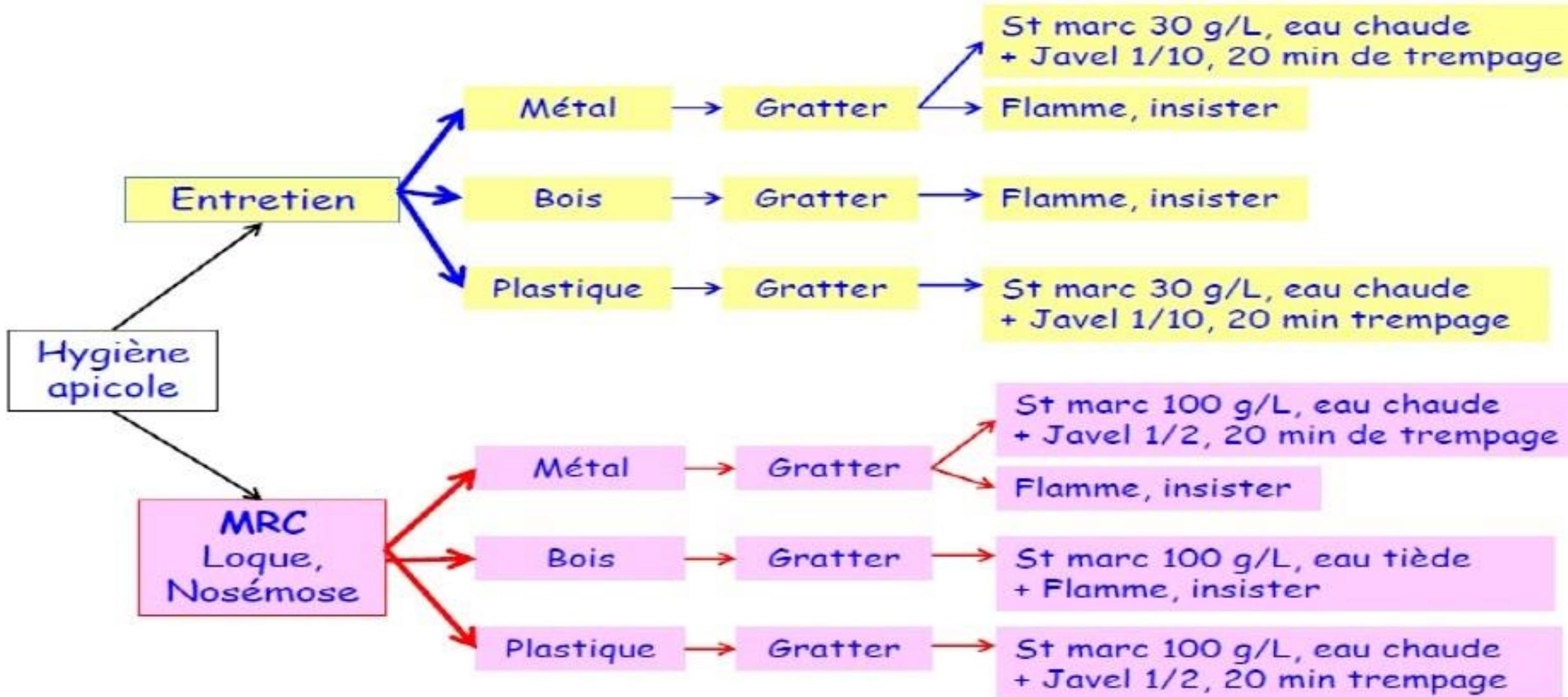
**Et le clafoutis à
la rhubarbe, ça
marche ????**



DÉSINFECTION – pourquoi et comment ?

- Lors des mortalités et affaiblissements des colonies
- Maladies et dangers sanitaires: Loques (LA,LE), mycoses, A Tumida, Nosemose etc
- Pour ÉVITER LA PROPAGATION DES DANGERS SANITAIRES par le matériel apicole
- Gestion des cadres humides, cadres des provisions
- 3 temps : grattage, désinfection, rinçage
- Techniques physiques/chimiques autorisées en apiculture conventionnelle et Bio
- Respecter le temps d'exposition/concentration/températures (action bactéricide, sporicide)

Schéma décisionnel



- ✓ Dilutions réalisées à partir de l'eau de Javel commercialisée à 2,6 % de chlore actif.
- ✓ Sporicide à 1,04 % de chlore actif en 15 minutes à 20 °C, selon la norme européenne EN 13704.

Gestion des cires – matière sensible, lipophile

Agents pathogènes - Spores A.apis, Spores Paenibacillus larvae, très résistante dans la cire, est tuée par un traitement thermique adéquate (120°C et 24 heures)

- **Adultération** par ajout de matières minérales, organiques ou de synthèse (paraffine, stéarine, huiles, cire microcristalline)
- => **vigilance** pour l'avenir en apiculture
- Problème majeur de **résidus** :
 - - Acaricides vétérinaires et leurs métabolites (médicaments)
 - - Contaminants phytopharmaceutiques (insecticides, fongicides, herbicides)
 - - Polluants organiques, métaux lourds, antibiotiques



France **bonnes pratiques apicoles/sanitaires** pour **2/3 des cires** provenant de l'étranger

- Renouveler régulièrement les cires
- Se grouper : fondre et gaufrer à façon sa propre cire
- Laisser les abeilles bâtir naturellement
- En cas d'achat demander le nr de lot et faire des analyses
- Trier ses cires et recycler que des cires d'opercules (les moins polluées), éventuellement cires de hausses
- Cire d'importation – demander des contrôles : pesticides/adultération

MERCI DE VOTRE ATTENTION !

- Questions ???
- andre.deja.1@gmail.com ou cabinetwout@gmail.com

