



Association pour le
Développement de
l'Apiculture provençale



Bilans d'expérimentations ADAPI sur l'utilisation de l'Acide Oxalique dans la lutte contre Varroa



**Alban Maisonnasse,
Julie Hernandez,
Maxime Beguin,
Pascal Jourdan**

Journée technique apicole SA04



I. Acide oxalique informations générales

II. Acide oxalique dégouttement ou sublimation

III. Acide oxalique utilisation en saison

IV. Aluen Cap

IV. Acide oxalique et méthodes populationnelles de fin d'été

I. L'acide oxalique, description

Présentation :

- L'acide oxalique (AO) est un acide organique d'origine végétale
 - aliments végétaux (oseille, betterave)
 - certains miels (forêt, châtaignier)
- Substance vénéneuse classée « très toxique »
- Se présente sous forme d'une poudre blanche

Mode d'action contre varroa :

l'AO agirait par son **acidité** (pH voisin de 0,9)

l'AO traverse la cuticule des insectes et des acariens par voie topique et se retrouve dans les tissus de l'abeille quelques heures après l'administration

I. L'acide oxalique, législation, prescription

Pour la prescription de cette substance avant 2015:

-Apiculteur conventionnel : **Selon le Ministère de l'Agriculture (DGAL) la prescription hors AMM de l'AO est impossible** (pas de manque d'efficacité des produits AMM conventionnels)

La décision de prescription hors AMM appartient au vétérinaire traitant.

-Apiculteur bio (règlement CEE n°1804/1999) : le cahier des charges bio interdit l'emploi de substances de synthèse (amitraz, tau-fluvalinate, etc.), **donc dans ce cas le Vétérinaire peut prescrire l'AO selon la règle de la cascade.**

En 2016

- Un médicament vétérinaire dont le principe actif est l'acide oxalique a obtenu en septembre 2015 une AMM en France: l'Api-Bioxal.

Pour l'usage de cette molécule dans le cadre d'une lutte (intégrée) contre Varroa, il convient donc de respecter la réglementation et d'utiliser cette spécialité.

I. L'acide oxalique, et l'homme

AO = substance vénéneuse classée « très toxique » mais d'après l'étude de Grumpp et al. :

Un effet systémique de l'acide oxalique (l'acide oxalique pénètre dans la circulation sanguine et peut ainsi aller jusqu'aux reins, provoquant éventuellement à cet endroit une lésion par la formation de calculs rénaux) chez les apicultrices est plus qu'**improbable** dans le cas des deux procédés, même sans mesures de protection spéciales

L'apicultrice ne doit se protéger que contre une éventuelle **irritation locale causée au contact de l'acide oxalique**

L'apicultrice doit donc se protéger pour traiter :

- port de gants imperméables et résistants aux acides (degouttement)
 - port de lunettes de protection (degouttement)
- port d'un masque de protection des voies respiratoires
FFP3 SL ou FFP2 SL (sublimation)

I. L'acide oxalique, le dégouttement

Déversement d'une solution d'AO sur les abeilles

Composition de la solution :

45 g d'acide oxalique dihydrate dans 1 litre de sirop de sucre 1:1

Quantité de solution / ruche :

5 ml occupé par inter cadre d'abeilles.

Date du traitement :

En absence de couvain



Remarques :

Une seule application en hivers (colonies grappées)

En été possibilité de traiter deux fois sur des abeilles dégrappées (apiculteurs Italiens)

Déverser la solution entre les cadres, directement sur les abeilles

Traiter avec une solution tiède

Température supérieure à 0° C (ouvrir les ruches)

Utiliser une solution fraîchement préparée

Efficacité supérieure à 95%

I. L'acide oxalique, la sublimation

La sublimation est le terme scientifique pour désigner le passage d'un corps de l'état solide à l'état gazeux sans passer par l'état liquide.

Utilisation d'un appareil de chauffage : ici le SUBLIMOX®

Traitement :

2 g d'acide oxalique dihydrate / ruche de production; 1g pour les essaims ou plus

Modalités :

Absence de couvain

20 secondes de traitement

Température ambiante supérieure à 2° C

Pas d'ouverture des ruches



I. L'acide oxalique, la sublimation

La sublimation avec le Sublimox® matériel



I. L'acide oxalique, la sublimation

La sublimation avec le Sublimox® sur le terrain



II. L'acide oxalique, dégouttement ou sublimation, Essais

Questionnement des apiculteurs :

Comparer l'efficacité de la sublimation de l'AO par rapport à l'application par dégouttement en PACA



VS



Deux expérimentations:

1. Comparaison de l'efficacité en hiver
2. Comparaison de l'effet sur les varroas phorétiques au printemps
3. : Comparaison de l'efficacité de la sublimation de l'AO sur ruches fermées et ouvertes

II. L'acide oxalique, dégouttement ou sublimation, Essais

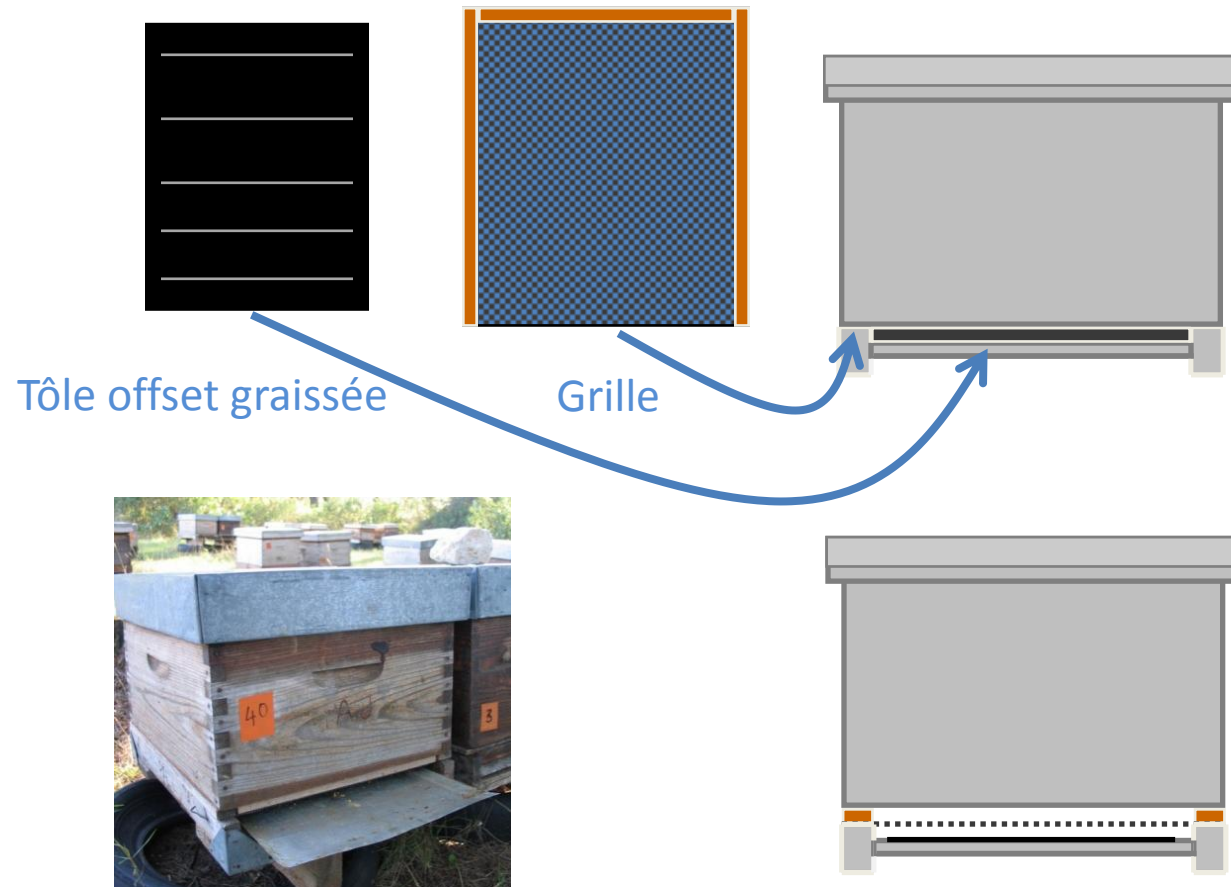
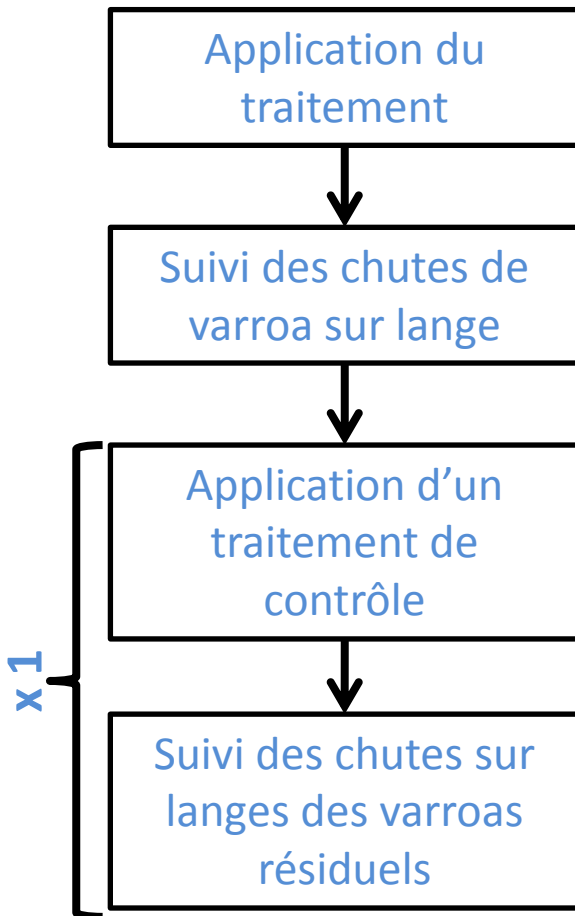
Expé 1 (2011) : Comparaison de l'efficacité de l'AO entre la sublimation et le dégouttement en hiver

- Sur trois ruchers (1, 2, 3) :
 - Un lot de ruches (7 à 11 ruches) a été traité par sublimation à l'aide du Sublimox® avec une dose de 2g d'AO
 - Un lot de ruches (7 à 11 ruches) a été traité avec l'AO par dégouttement (méthode classique : 5 mL d'une préparation à 45g d'AO par litre de sirop (50/50 ou plus léger) par intercadre peuplé soit entre 1.8 et 2g d'AO par ruche).
- Dans un autre rucher (4) 8 ruches ont été traitées à l'aide du Sublimox®

II. L'acide oxalique, dégouttement ou sublimation, Essais

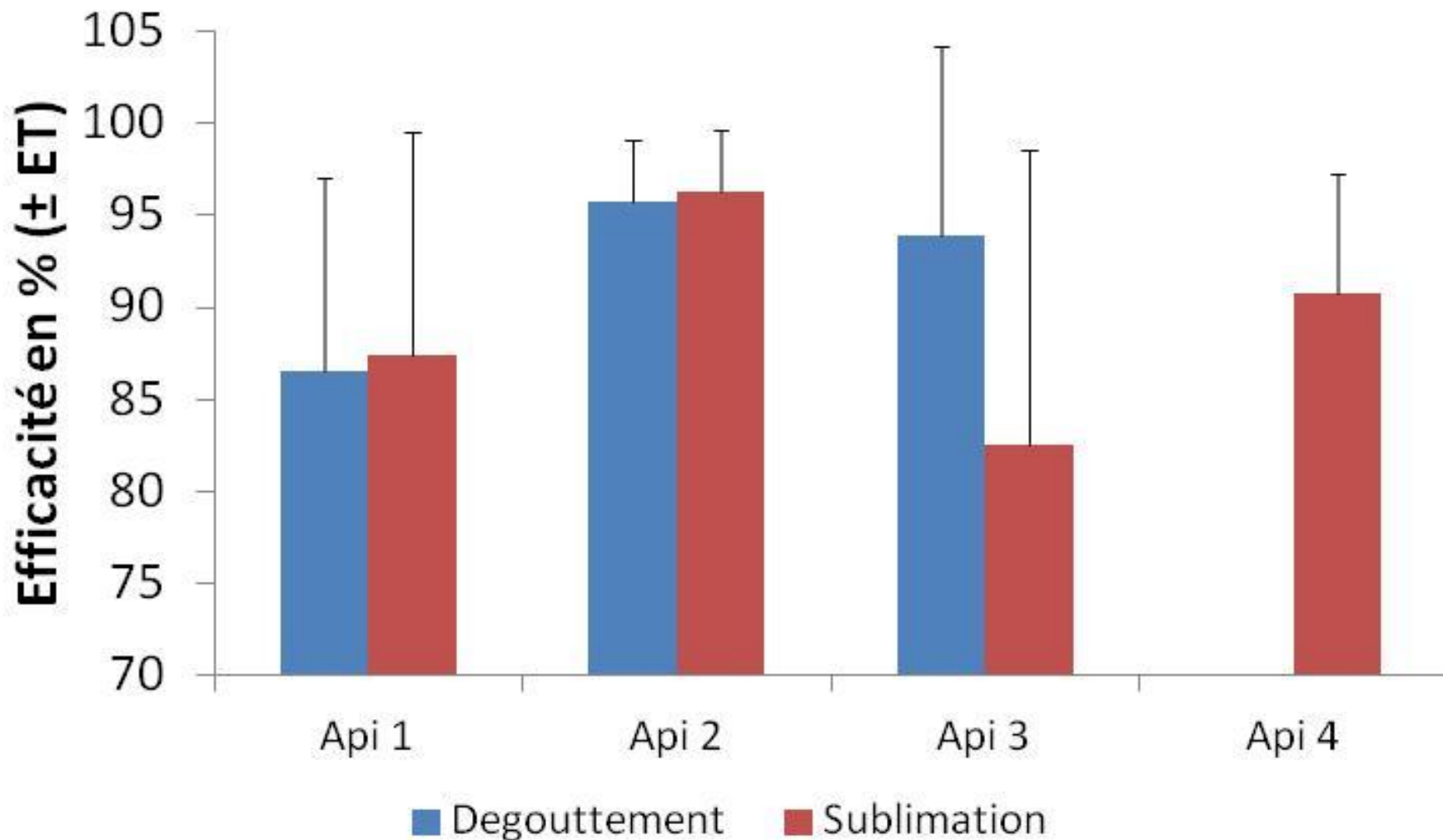
Expé 1 (2011) : Comparaison de l'efficacité de l'AO entre la sublimation et le dégouttement en hiver

Design expérimental



II. L'acide oxalique, dégouttement ou sublimation, Essais

Expé 1 (2011) : Comparaison de l'efficacité de l'AO entre la sublimation et le dégouttement en hiver



II. L'acide oxalique, dégouttement ou sublimation, Essais

Expé 1 (2011) : Comparaison de l'efficacité de l'AO entre la sublimation et le dégouttement en hiver

- L'efficacité moyenne :

- Dégouttement sur les 3 ruchers (1, 2, 3) est de 92% (± 8)
- **Sublimation sur les 4 ruchers traités est de 89% (± 9)**

→ La différence d'efficacité moyenne n'est pas significative

- Pas de mortalité observée

- Dans nos conditions d'expérimentation **les deux méthodes de traitements sont donc équivalentes**. Les apiculteurs auront les mêmes résultats en utilisant la sublimation ou le dégouttement de l'AO.

II. L'acide oxalique, dégouttement ou sublimation, Essais

Expé 2 (2011) : Comparaison de l'effet de l'AO entre la sublimation et le dégouttement sur les varroas phorétiques au printemps

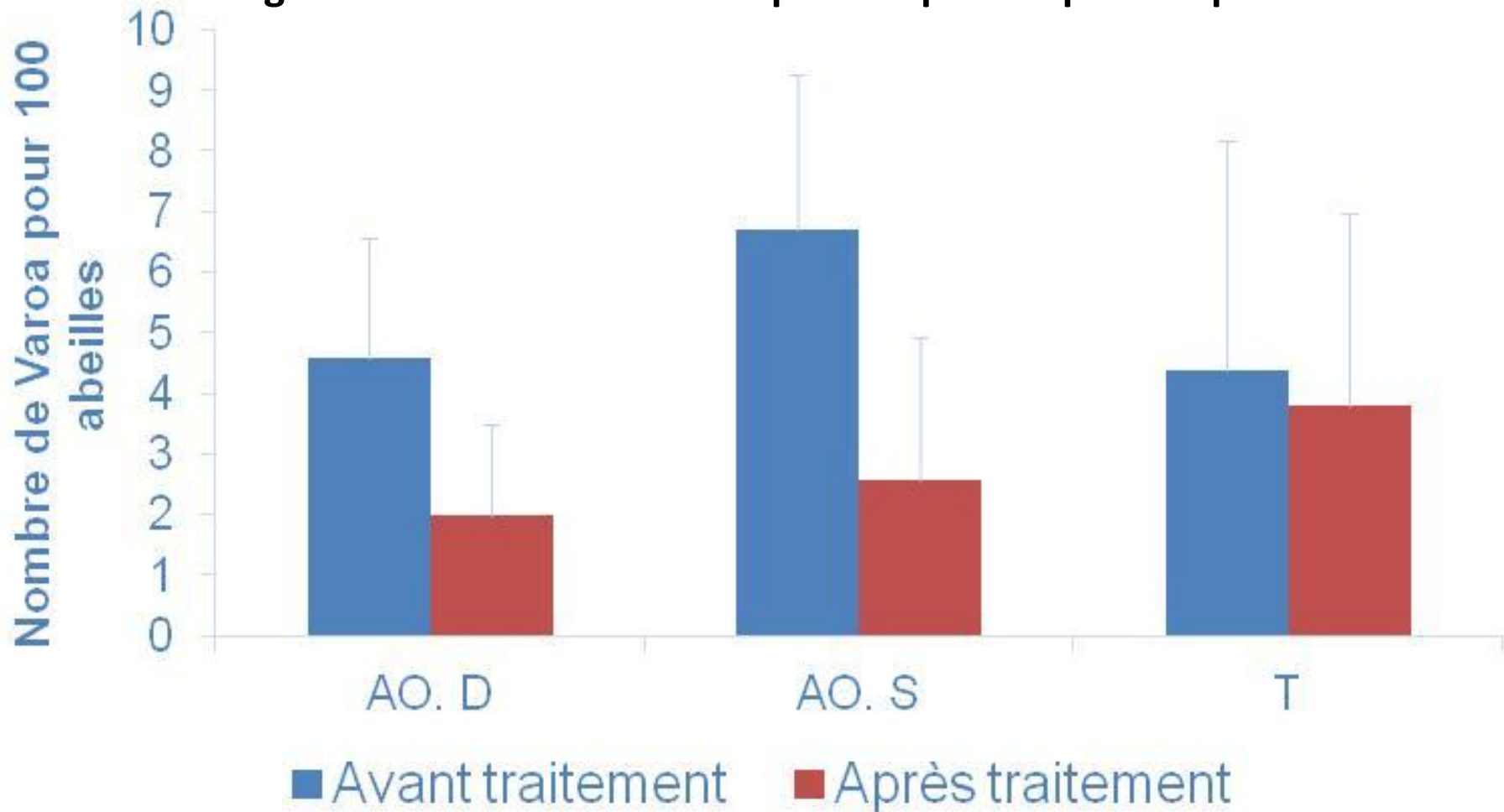
Trois lots de 10 essaïms sans couvain operculé :

- Un lot de 10 ruches **Témoin** : aucune application n'a été effectuée.
- Un lot de 10 ruches traitées par **sublimation** à l'aide du Sublimox® avec une dose de 1g d'AO
- Un lot de 10 ruches traitées par **dégouttement** (méthode classique : 5 mL d'une préparation à 45g d'AO par litre de sirop (50/50 ou plus léger) par intercadre peuplé soit environs 1g d'AO par ruche).

A J0 (avant traitement) et J3 (après traitement) prélèvement de 20g d'abeilles pour comptage de varroa phorétique

II. L'acide oxalique, dégouttement ou sublimation, Essais

Expé 2 (2011) : Comparaison de l'effet de l'AO entre la sublimation et le dégouttement sur les varroas phorétiques au printemps



→ Confirmation des résultats précédents AO sublimation = AO dégouttement

II. L'acide oxalique, dégouttement ou sublimation, Essais



=
EFFICACITE



Nouvelle question centrée sur la sublimation :

L'ouverture des ruches a-t-elle un impact sur l'efficacité de la sublimation de l'AO?

II. L'acide oxalique, dégouttement ou sublimation, Essais

Expé 3 (2013) : Comparaison de l'efficacité de la sublimation de l'AO sur ruches fermées et ouvertes

Trois lots de 10 colonies sans couvain :

- A. Un lot de ruches **fermées**
- B. Un lot de ruches **avec les entrées ouvertes**
- C. Un lot de ruches **avec les entrées ouvertes et les fonds grillagés ouverts**

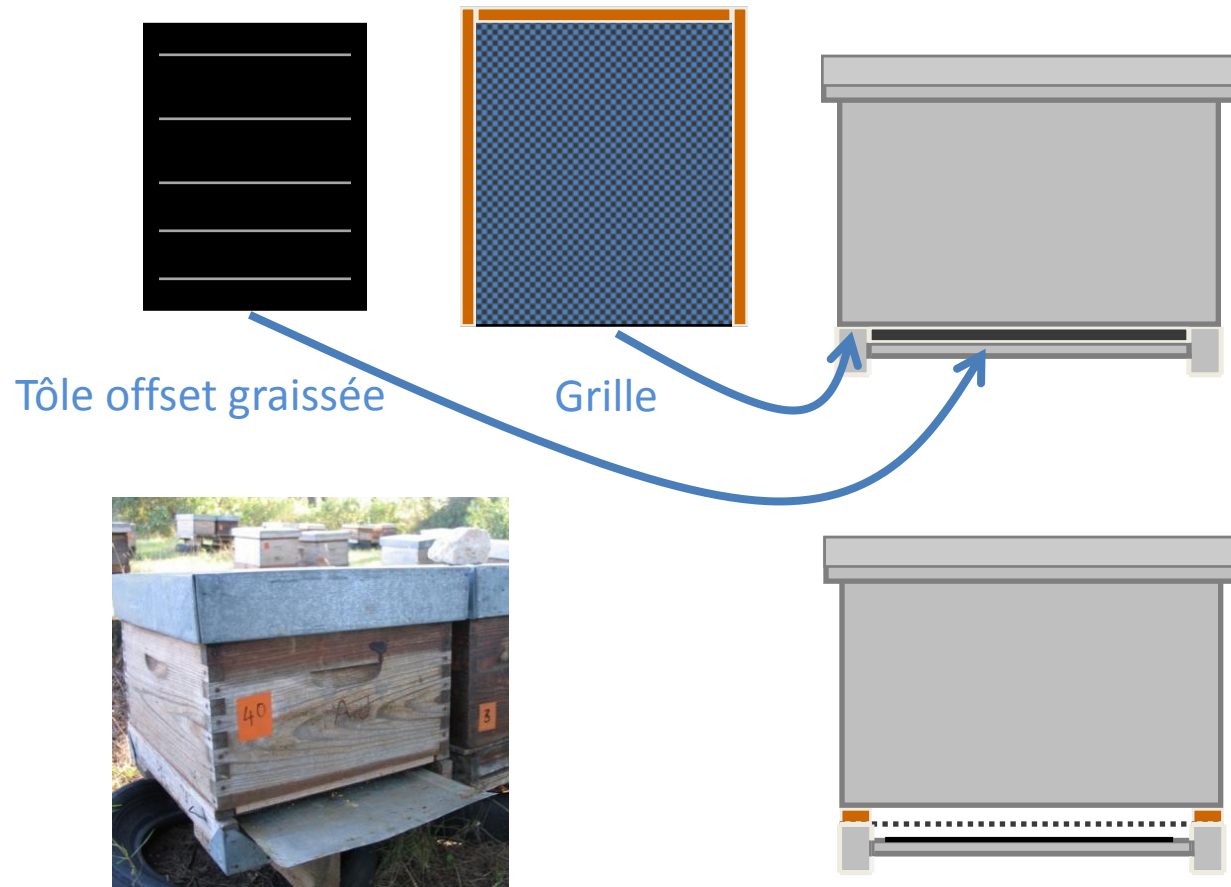
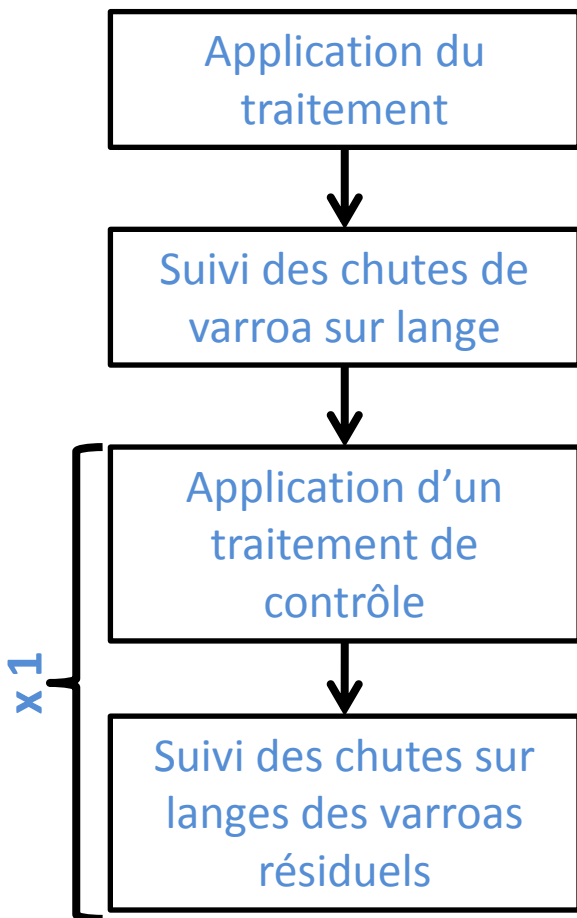
Les 3 lots ont été traités par sublimation à l'aide du Sublimox® avec une dose de 2g d'AO

Détermination de l'efficacité sur les lots A et B.

II. L'acide oxalique, dégouttement ou sublimation, Essais

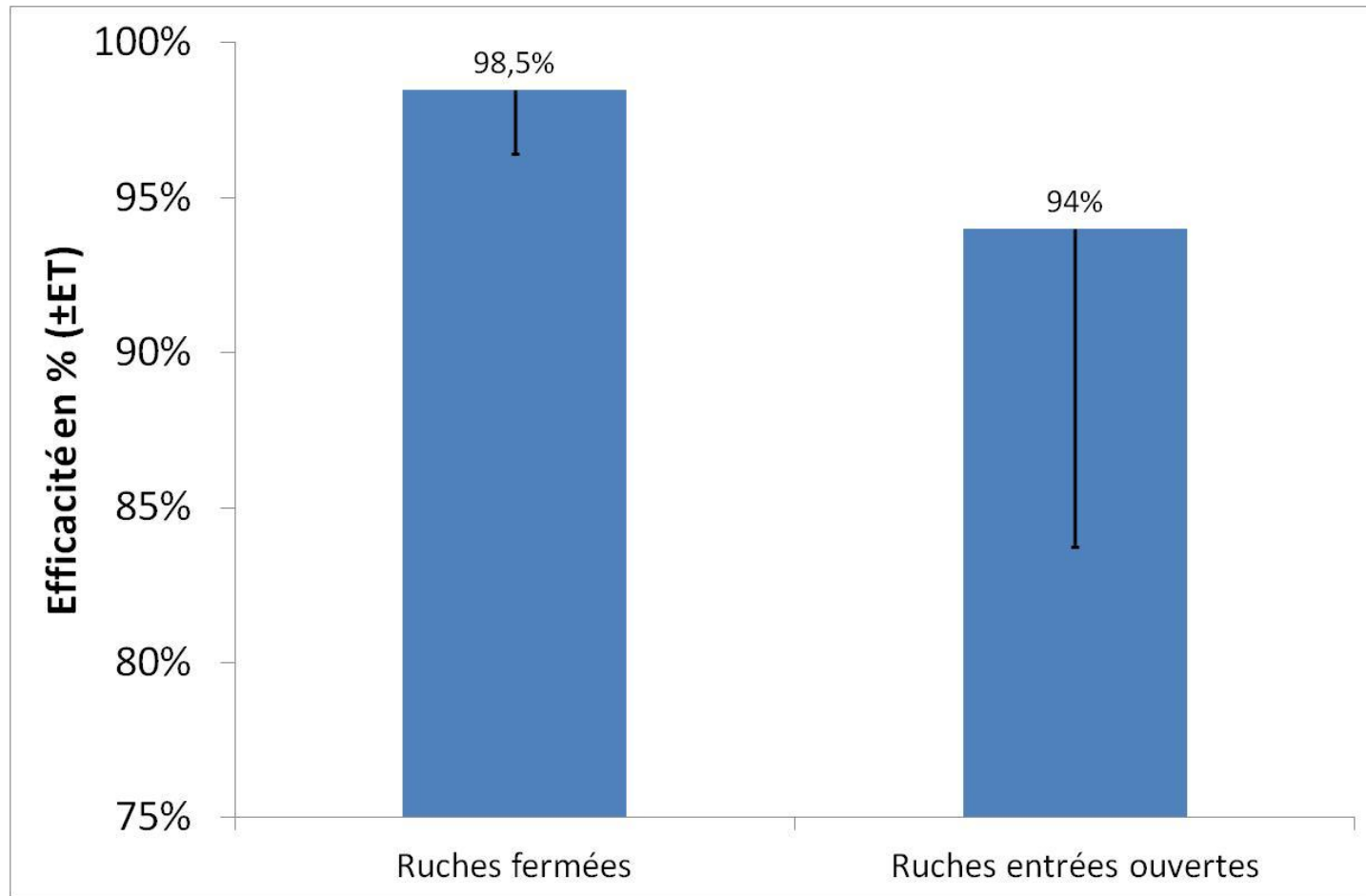
Expé 3 (2013) : Comparaison de l'efficacité de la sublimation de l'AO sur ruches fermées et ouvertes (en cours)

Design expérimental



II. L'acide oxalique, dégouttement ou sublimation, Essais

Expé 3 (2013) : Comparaison de l'efficacité de la sublimation de l'AO sur ruches fermées et ouvertes (en cours)



II. L'acide oxalique, dégouttement ou sublimation, Essais

Expé 3 (2013) : Comparaison de l'efficacité de la sublimation de l'AO sur ruches fermées et ouvertes

	Chute de varroas totale	<i>Ecart type</i>	Efficacité (%)	<i>Ecart type</i>	Varroas résiduels	<i>Ecart type</i>
Ruches Fermées	85	78	98,5	2	1,0	1,18
Ruches Entrées Ouvertes	151	286	94	10	2,5	4,03
Ruches Entrées + fonds ouverts	NA	NA	NA	NA	0,9	0,94

→ Il semble que la sublimation puisse se faire sur ruche ouverte sans perte d'efficacité

II. L'acide oxalique, dégouttement ou sublimation, Essais

Conclusions :

- **Utilisation de l'AO par sublimation efficacité équivalente au dégouttement**
- **La sublimation peut être réalisée sur ruches ouvertes**

Synthèse :

Sublimation de l'AO : Utilisable toute l'année

Dégouttement de l'AO : Utilisable en été

II. L'acide oxalique, dégouttement ou sublimation

Confirmation :

Un article scientifique (Hasan Al Toufailia et al JRA 2015) comparent 3 méthodes d'application de l'AO (sublimation, dégouttement ou pulvérisation) en période hivernale hors couvain et leurs effets sur la mortalité de Varroa et des abeilles en hiver et la survie des colonies au printemps.

Ils démontrent que les 3 méthodes d'application d'AO ont une efficacité équivalente mais que **la sublimation engendre :**

- **3 à 12 fois moins de mortalité d'abeilles dans les 10 jours qui suivent l'application**
- **une plus faible mortalité des colonies pendant l'hivernage**
- **plus de couvain dans les colonies au printemps**

L'application d'AO par sublimation sur des colonies d'abeilles hors couvain en hiver est donc la meilleure méthode pour contrôler Varroa avec de l'AO sans causer de dommage aux colonies

III. L'acide oxalique au printemps?

Etude de méthodes alternatives de lutte contre Varroa (MAQS, Acide Oxalique) au printemps sur des ruchers de production en Provence (2015)

Etudes coordonnées avec



III. L'acide oxalique au printemps?

Problématique

De plus en plus de sur-infestation à la visite de printemps

Baisse des performances (les colonies qui arrivent sur la miellée de lavande avec **plus de 3 Varroas phorétiques pour 100 abeilles ont une perte potentielle de rendement de 5kg en moyenne**)

Peu de moyens de lutte alternative contre varroa sont utilisables et efficaces en saison de production

Enjeu

Proposer aux apiculteurs des solutions pour maîtriser Varroa en saison

III. L'acide oxalique au printemps?

Objectif

Tester l'impact de traitements répétés d'acide oxalique (dégouttement) ou d'une application de MAQS® sur des colonies de production en saison en étudiant :

- leur pression parasitaire en Varroa
- leur dynamique de population
- leur gain de poids

III. L'acide oxalique au printemps?

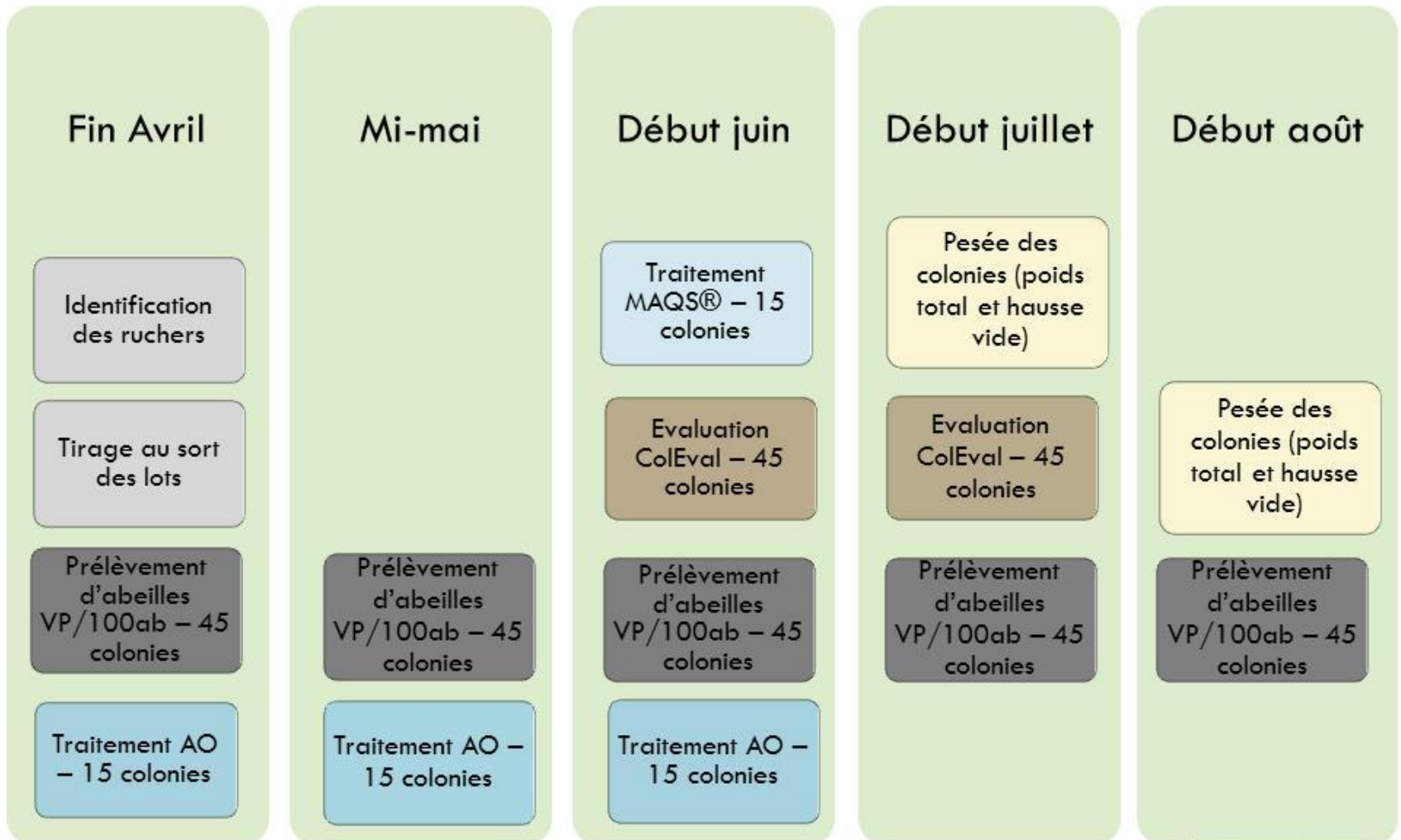
Rappel succinct du protocole

- 3 ruchers expérimentaux de 45 colonies (15 colonies par lots)
- Ruchers en sur-infestation (1 VP/100ab fin avril)
- Traitement :
 - **AO par dégouttement** (45g/L), 3 passages à 3 semaines d'intervalle (fin Avril à Juin)
 - **MAQS** début juin
 - Témoin : pas de traitement
- Variables mesurées :
 - VP/100ab
 - GDP sur la miellée de lavande
 - Survie
 - Dynamique populationnelle



III. L'acide oxalique au printemps?

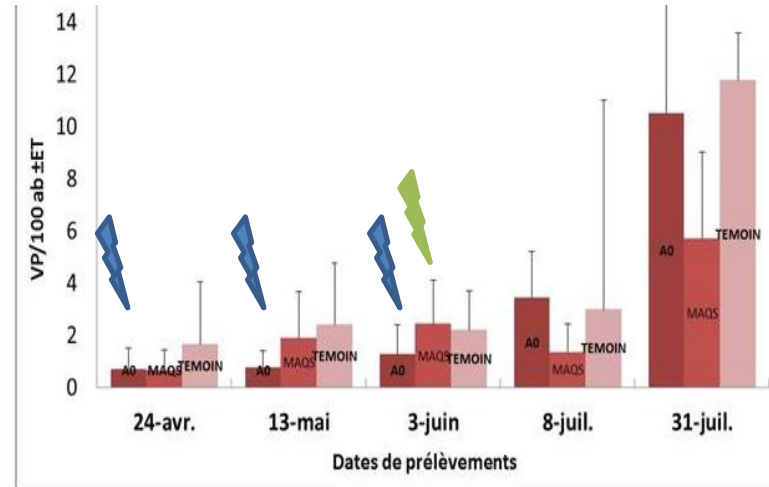
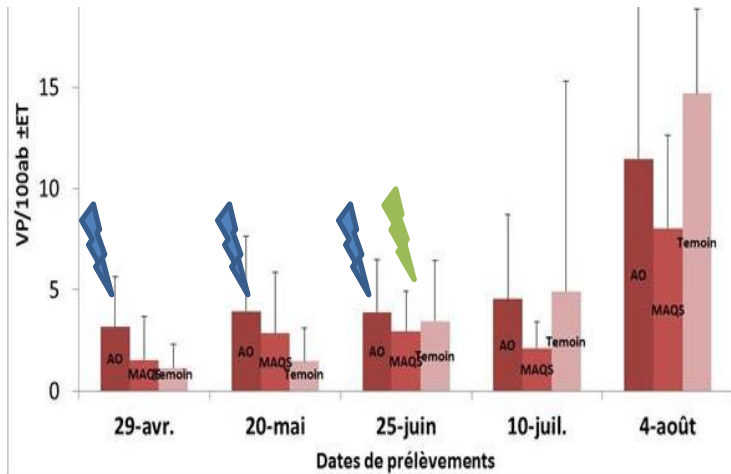
Rappel succinct du protocole



III. L'acide oxalique au printemps?

Résultats:

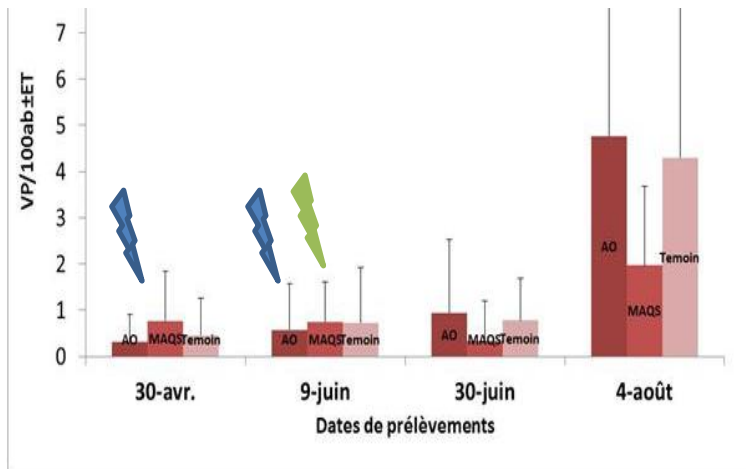
Suivi de l'évolution du taux VP/100ab au cours du temps



Acide Oxalique



MAQS



↗ VP/100ab graduelle au cours du temps

Acide oxalique = témoin

MAQS : VP/100ab divisé par 2

III. L'acide oxalique au printemps?

Résultats:

Dynamique populationnelle et gain de poids

	Gain de Poids	Mortalité en saison	Evolution du couvain	Evolution du nombre d'abeilles	Evolution des réserves et pollen
AO	SA → =	SA → =	SA → =	SA → =	SA → =
	SB → = } =	SB → = } =	SB → = } =	SB → = } =	SB → = } =
	SC → =	SC → =	SC → =	SC → =	SC → =
MAQS	SA → =	SA → =	SA → =	SA → =	SA → =
	SB → - } =	SB → = } =	SB → - } -	SB → = } =	SB → + } =
	SC → =	SC → =	SC → -	SC → -	SC → =

+ : Le traitement apporte un effet positif sur la colonie par rapport au témoin

- : Le traitement apporte un effet négatif sur la colonie par rapport au Témoin

AO : pas d'incidence sur les colonies

MAQS : incidence faible mais présente sur le couvain

III. L'acide oxalique au printemps?

DISCUSSION

Acide oxalique

Dans nos conditions, le lot AO présente les mêmes caractéristiques que le lot Témoin

L'application d'AO en saison par dégouttement avec des applications éloignées n'affecte pas le taux de VP/100ab

L'application d'AO en saison par dégouttement avec des applications éloignées n'affecte pas la dynamique des colonies

Perspectives

Augmentation des fréquences d'application avec une première application plus précoce

Appliquer en sublimation plutôt par dégouttement

III. L'acide oxalique au printemps?

DISCUSSION

MAQS

Dans nos conditions :

- Division par 2 du taux de VP/100ab
- Pas d'effet sur le gain de poids des colonies
- Affecte légèrement le développement populationnelle des colonies

Le MAQS® peut-être envisagé comme méthode de lutte fiable contre varroa en saison

Perspectives

Utilisation du MAQS plus tôt dans la saison pour pallier le léger affaiblissement populationnel des colonies et être dans une meilleure plage de température

IV. Aluen Cap

Essai d'un nouveau médicament à base d'acide
oxalique l'Aluen CAP en comparaison de
l'ApilifeVar

Etudes coordonnées avec



IV. Aluen Cap

Description du traitement :

Inventeur : Cooperativa de Trabajo Apícola Pampero Limitada (CAP Ltd) / Programme « Cambio Rural » (**Argentine**) :

- Camara de Apicultores Pampero INTA Bordenave
- Laboratorio de Estudios Apícolas de la Universidad Nacional del Sur
- Laboratorio de Artrópodos de la Universidad Nacional de Mar del Plata
- Approuvé par la SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria) en 2015
- Fabriqué par les laboratoires vétérinaires Greefmayer S.R.L.

Composition :

Lanières de cellulose à base d'acide oxalique à libération lente pour un emploi en présence de couvain operculé

Mise en œuvre :

Quatre lanières positionnées entre les cadres pendant six semaines

Résultats Argentins :

95% d'efficacité avec une faible variabilité (MAGGI *et al.*, soumis à Apidologie)



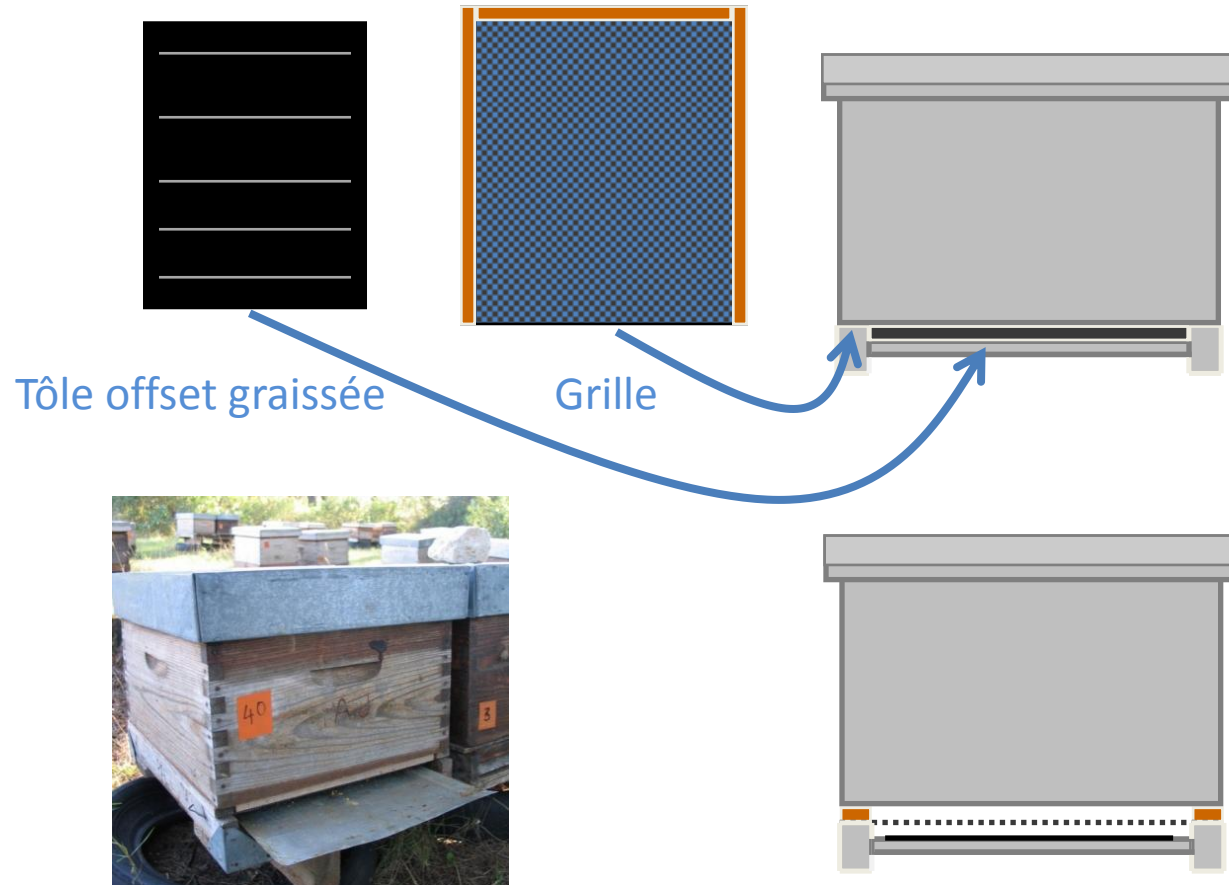
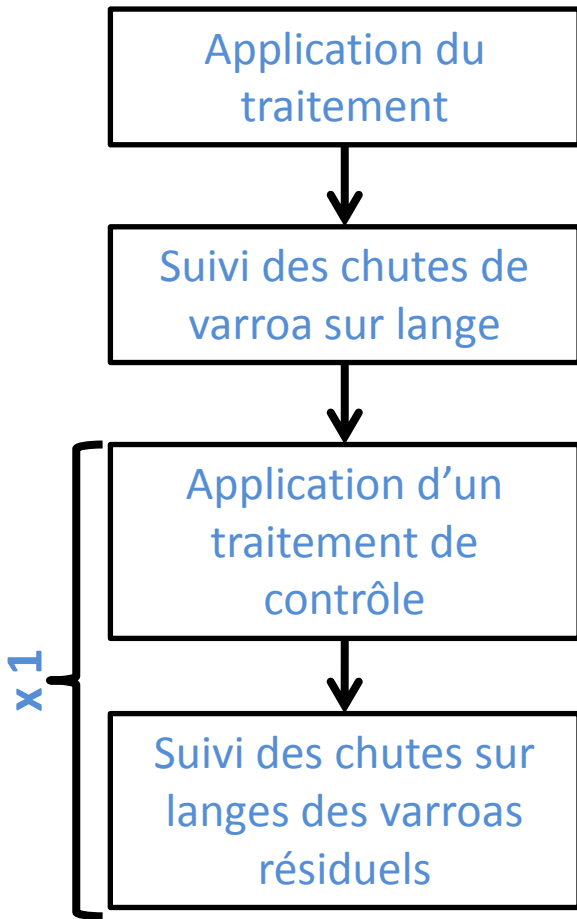
IV. Aluen Cap

Acide oxalique sur lanière carton (plus excipient)
Application de 4 lanières par ruche (cadres 2, 4, 6 et 8)
6 semaines



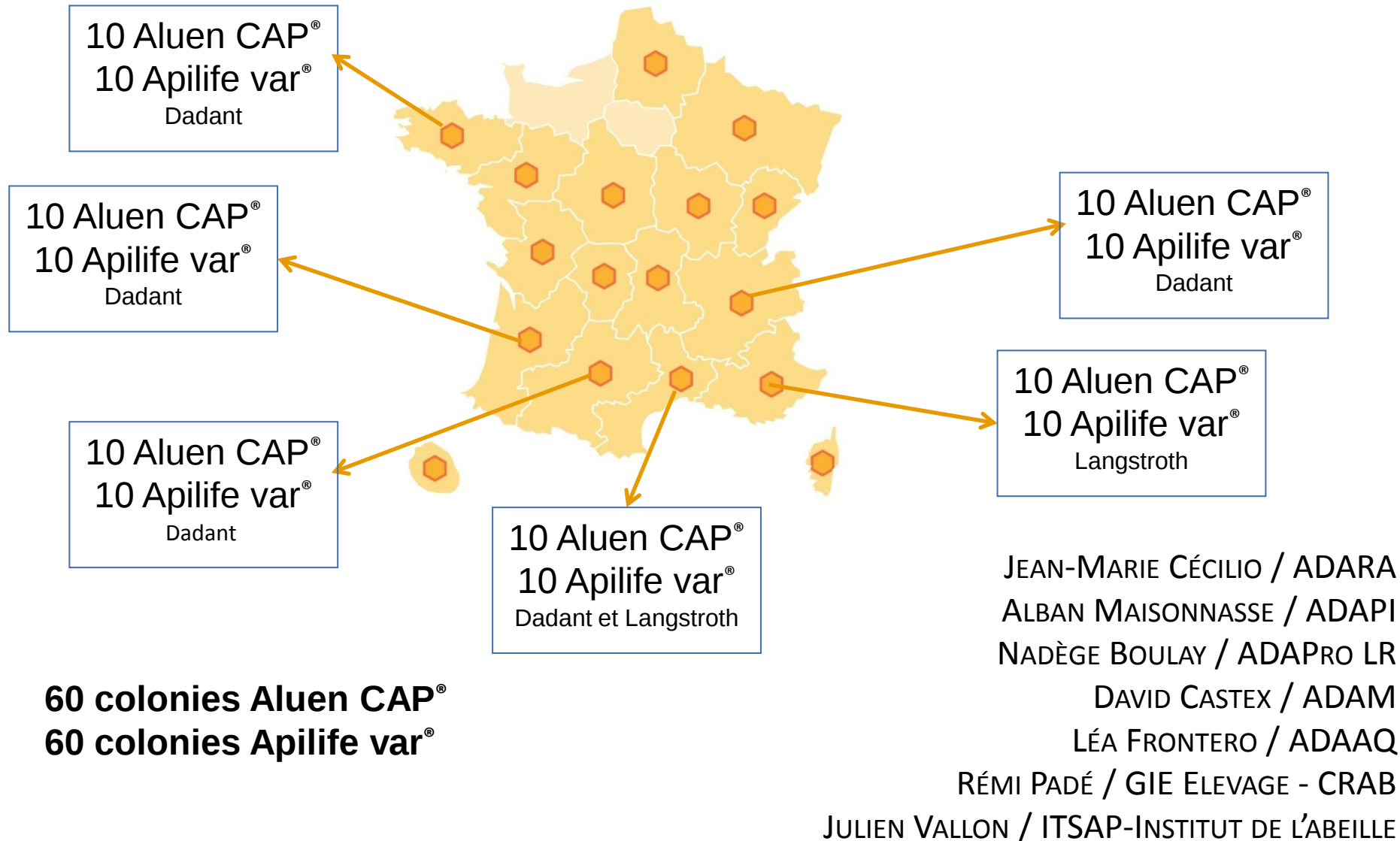
IV. Aluen Cap

Design expérimental

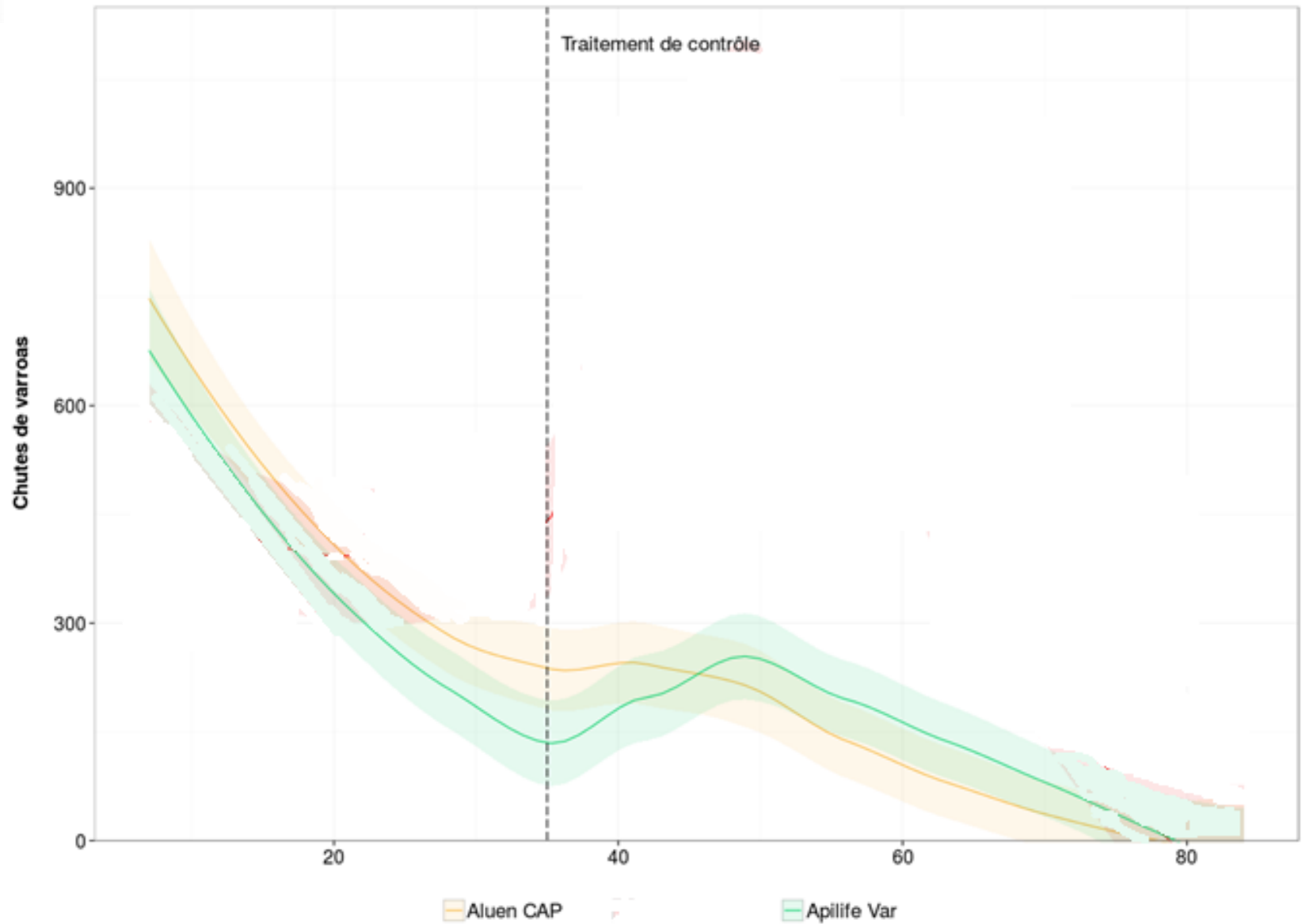


IV. Aluen Cap

DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL ITSAP – ADA



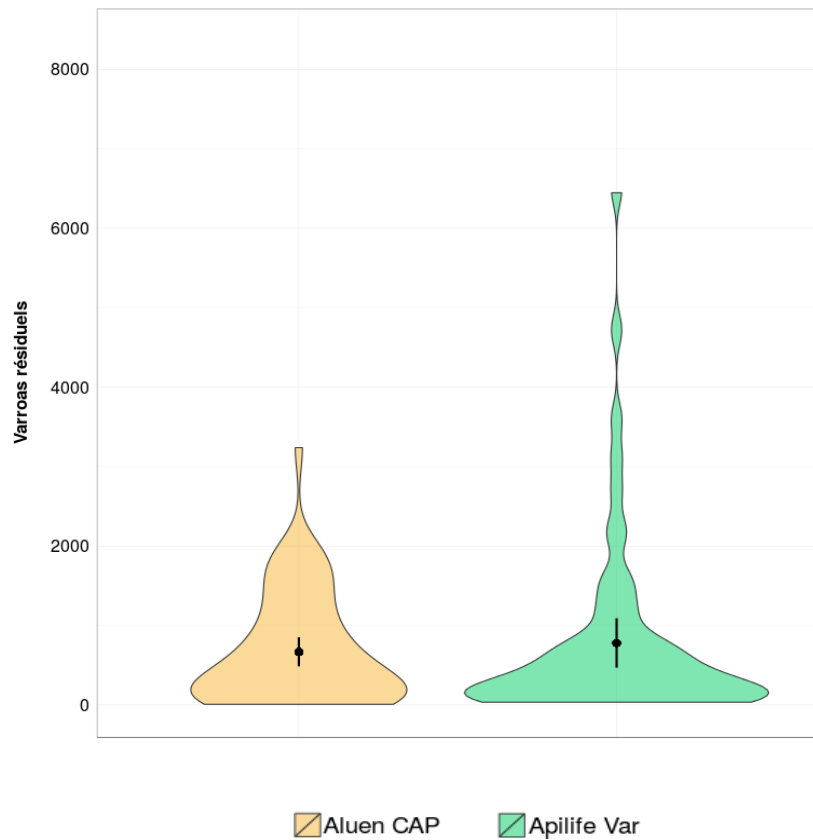
IV. Aluen Cap Résultats



IV. Aluen Cap Résultats

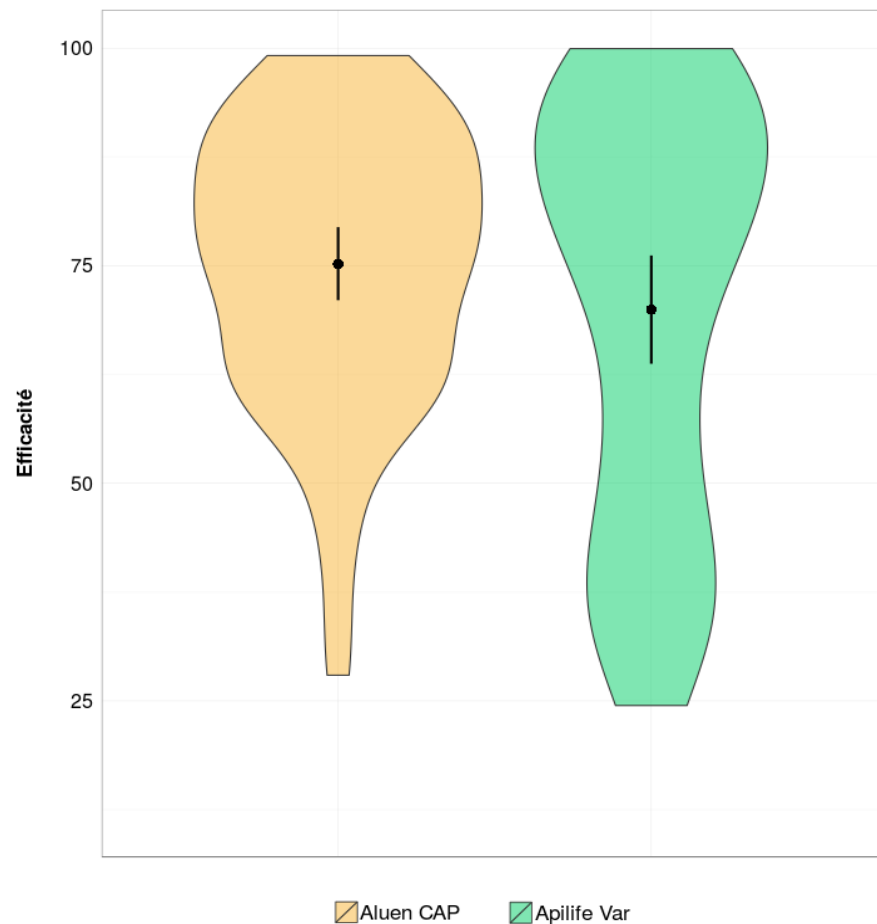
Varroas Résiduels

	moyenne	IC 95%
Aluen CAP	668	[486---851]
Apilife Var	780	[468---1091]



Efficacité

	moyenne	IC 95%
Aluen CAP	75,2 %	[71,0---79,4]
Apilife Var	70,0 %	[63,7---76,2]



IV. Aluen Cap Conclusions

Traitement Aluen CAP équivalent à l'Apilife var

- Efficacité et varroas résiduels
- Cinétique d'efficacité
- Comportement des colonies

Nécessite un traitement complémentaire (hors couvain)

Disponibilité d'une nouvelle substance active : l'acide oxalique employé en présence de couvain

Intérêt d'une AMM ?

IV. Méthodes populationnelles de fin d'été associées à l'AO

Historique :

- Apiculteurs Italiens (Dossier Aspromiele 2010)
- Présentation de Yves Goïc, Groupe d'apiculteurs « techniques de blocage de ponte » CR2014-15

→ Besoin que les ADA et notamment l'ADAPI travaillent sur le sujet

IV. Méthodes populationnelles de fin d'été associées à l'AO

AO associé à une intervention populationnelle (expérimentations 2015)

- Encagement de reines (2 AO)**
- Suppression de couvain (1 AO)**

IV. Méthodes populationnelles de fin d'été associées à l'AO

- Encagement de reines

→ Tester l'efficacité des cages Scalvini et l'efficacité de l'AO hors couvain (2 passages) par sublimation en fin d'été en PACA et leurs impacts sur les colonies vis à vis d'un traitement classique (Apivar)

35 ruches : 15 ruches Apivar et 20 ruches en encagement (cages Scalvini pendant 18 jours, A0 J18 et J23)

- contrôle du taux de survie des reines pendant et après
- VP/100ab à J0, J18, J50
- Varroas sur langes de J18 à J50 sur le lot encagé + contrôle de J50 à J70
- ColEval à J50

IV. Méthodes populationnelles de fin d'été associées à l'AO

- Encagement de reines



IV. Méthodes populationnelles de fin d'été associées à l'AO

- Encagement de reines

Le rucher a été suivi jusqu'à J43 par la suite le rucher a été inondé. De nombreuses ruches ont été perdues. L'expérimentation a été arrêtée à cette constatation. Néanmoins, certains résultats restent exploitables.

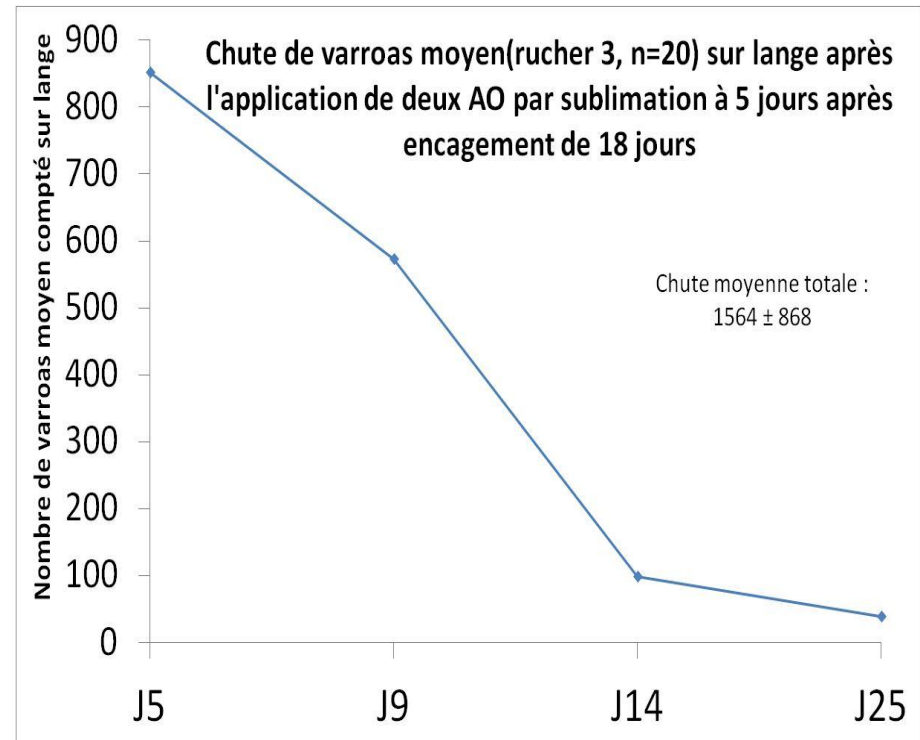
Survie des reines :

- Une seule est morte durant l'encagement
- Aucune reine n'est morte au décaement et lors des deux passages de Sublimox.
- L'ensemble des reines à repris la ponte

Chute des varroas sur lange sur le lot "Scalvini »

2 passages d'AO hors couvain par sublimation soit nécessaire pour faire chuter un nombre de varroa conséquent.

l'action de l'AO par sublimation ne soit "que" de quelques jours.



IV. Méthodes populationnelles de fin d'été associées à l'AO

- Suppression du couvain

→ Tester l'efficacité d'une suppression de couvain et l'efficacité de l'AO (1 passage) hors couvain par sublimation en fin d'été en PACA et leurs impacts sur les colonies vis à vis d'un traitement classique (Apivar)

Sur un rucher de 35 ruches : 15 ruches Apivar et 19 ruches en suppression de couvain (hors couvain, AO/sublimation à J0)

- VP/100ab à J0, J28
- comptage varroas sur lange de J0 à J28 sur le lot encagé + contrôle de J28 à J50
- ColEval sur les colonies des deux lots à J28

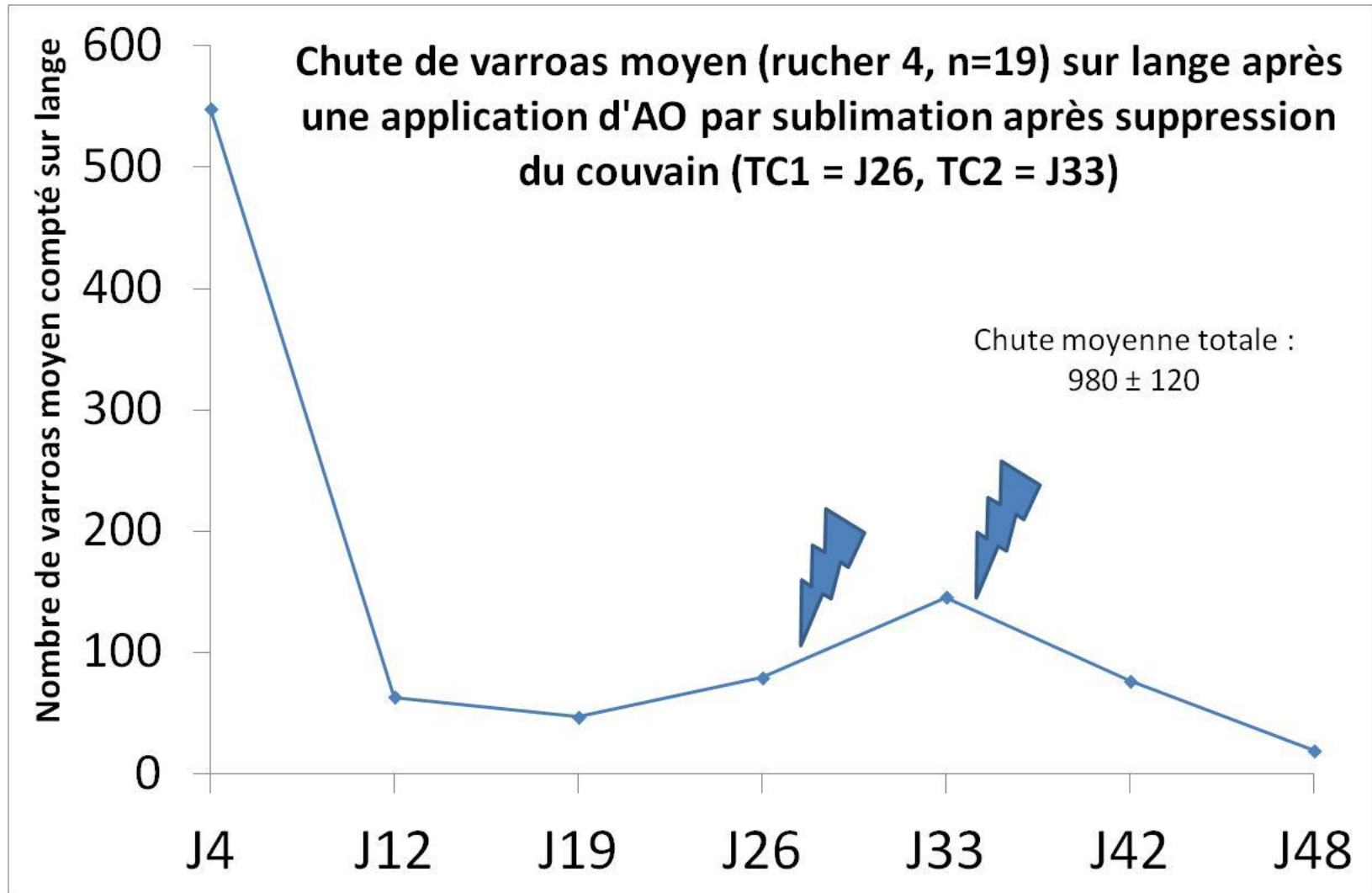
IV. Méthodes populationnelles de fin d'été associées à l'AO

- Suppression du couvain



IV. Méthodes populationnelles de fin d'été associées à l'AO

- Suppression du couvain :



IV. Méthodes populationnelles de fin d'été associées à l'AO

- Suppression du couvain :

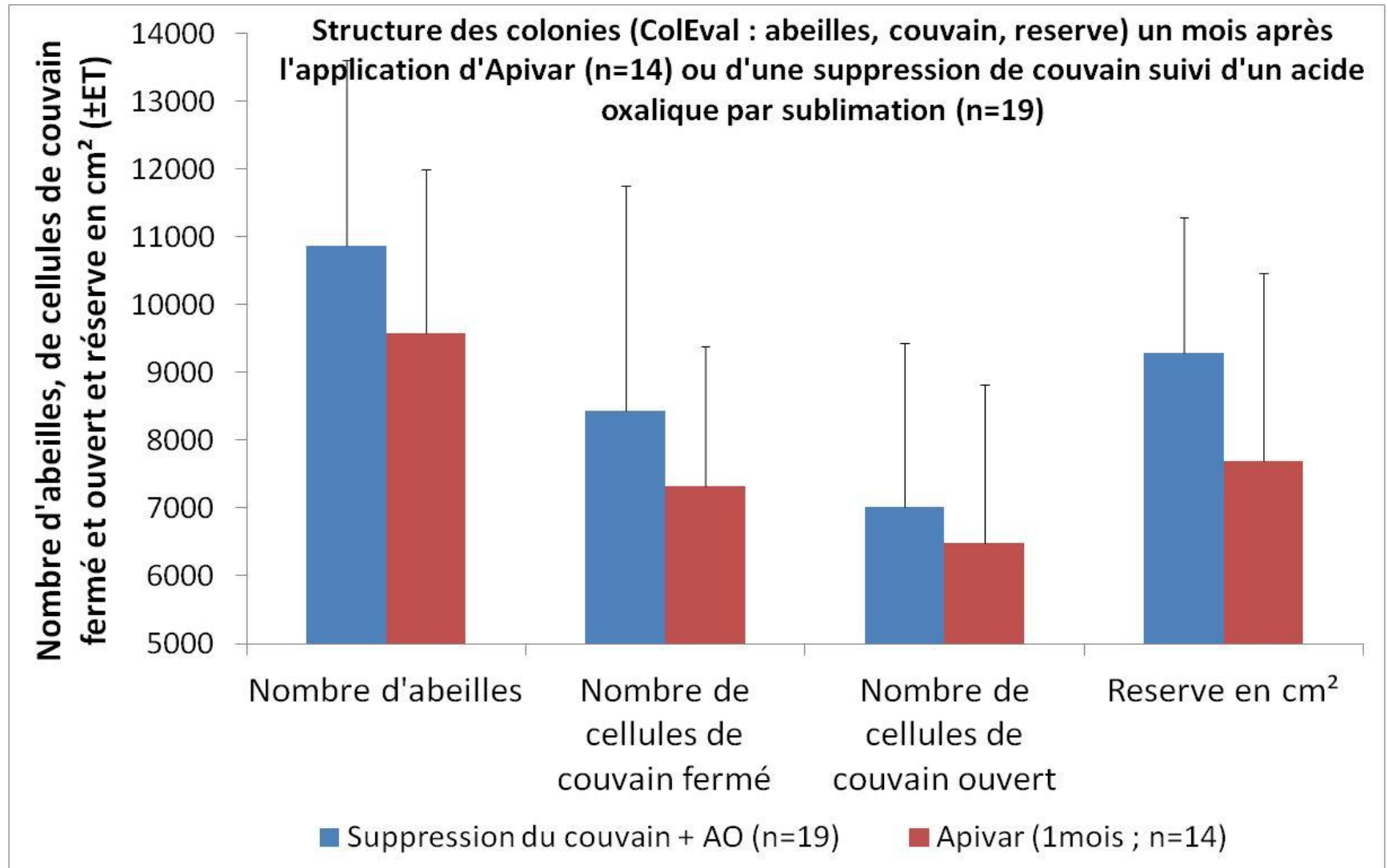
1 AO par sublimation hors couvain
(n=19)

Efficacité (%)	77	±13
Varroas résiduels	241	±226
Infestation totale	979	±564

→ Nécessité de 2 applications d'AO pour avoir une efficacité optimale

IV. Méthodes populationnelles de fin d'été associées à l'AO

- Suppression du couvain :



Bilan Acide oxalique :

Composé permettant de tuer varroa sur les abeilles

Sublimation AO ou dégouttement AO : même efficacité,
2 passages d'AO hors couvain = 1 traitement efficace

Dégouttement AO en saison en présence de couvain pas
d'impact sur VP/100ab

AluenCAP : Efficacité contre varroa intéressante (75%)

Méthode populationnelle avec association de **2 passages
d'AO** résultats prometteurs

(→ expérimentations coordonnées 2016 ITSAP-ADA)

Un remerciement particulier aux apiculteurs partenaires qui contribuent à la réussite de ces suivis



Merci de votre attention
Questions?