

Médicaments de lutte contre le varroa : résultats des tests d'efficacité 2025

En 2025, la Fnosad-LSA a coordonné de nouveaux suivis d'efficacité de médicaments. Trois spécialités, dont une ayant récemment obtenu une AMM en France, ont été mises à l'épreuve du terrain grâce à la participation assidue d'apiculteurs motivés. Les résultats des traitements effectués, illustrés par des graphiques éclairants, méritent notre attention et conduisent à nous interroger sur notre manière de gérer le varroa.

par **Florentine Giraud** et **Mickaël Throude**

Engagée depuis 2007 dans un travail annuel de surveillance, la Fnosad-LSA a poursuivi en 2025 des tests d'efficacité sur les médicaments utilisés par les apiculteurs pour le traitement d'été (après la dernière récolte). Les participants, tous bénévoles, ont eu à choisir cette année parmi quatre protocoles, dont deux mettant en jeu un même médicament récemment autorisé (en novembre 2024) appliqué selon deux modalités différentes, et ils ont fourni des résultats pour un total de 158 colonies.

Les médicaments, avec leur substance active indiquée entre parenthèses, qui ont été évalués en 2025 étaient : Apivar (amitraze), Formicpro (acide formique) et Calistrip Biox (acide oxalique) avec et sans encagement de la reine. Les informations les concernant ainsi que des **explications sur les paramètres étudiés et sur la lecture des graphiques sont données dans la section « Matériel et méthodes » page 103.**

Les résultats obtenus dans les ruchers participants sont présentés dans cet article spécialité par spécialité. Ils apparaissent très contrastés. Certains traitements permettent d'assurer une lutte rapide et efficace pour l'ensemble des colonies traitées, alors que d'autres présentent des performances hétérogènes et parfois nettement insuffisantes. Ces derniers laissent une proportion non négligeable des colonies traitées dans une situation potentiellement à risque sur le plan sanitaire, en raison d'une action trop lente et/ou d'un parasitisme résiduel trop important.

Remerciements

La Fnosad-LSA remercie tous les apiculteurs qui ont participé aux tests d'efficacité en 2025, pour leur précieuse contribution dans cette action collective de surveillance de l'efficacité des traitements pour lutter contre le varroa. Leur engagement, qui mobilise du temps, de la rigueur et un suivi attentif des protocoles, permet l'acquisition de données précieuses, représentatives des conditions réelles de terrain et de la diversité des territoires français.

La Fnosad-LSA adresse également des remerciements à ses partenaires qui lui apportent un soutien, sous diverses formes, pour la réalisation de ces tests : les organisations sanitaires apicoles départementales, leurs administrateurs et vétérinaires conseils ainsi que les entreprises Andermatt France, Calier, Central Pharma Logistics et Vétopharma. Enfin, la Fnosad-LSA tient à remercier tout particulièrement Hélène de Mulatier pour son rôle essentiel dans la coordination des suivis et la préparation des données transmises par les apiculteurs.

I – RÉSULTATS ET DISCUSSION

Cette année, nous avons choisi d'évaluer quatre traitements reposant sur des molécules aux modes d'action très différents. Ces traitements se distinguent également par leur durée d'application ainsi que par leurs modalités de mise en œuvre, notamment avec ou sans engagement de la reine. Ces paramètres peuvent avoir une incidence directe sur la quantité totale de varroas observée. En effet, ils peuvent influencer la reproduction du parasite pendant la période de traitement, notamment lorsque le protocole comprend un engagement et une rupture de couvain, ainsi que les phénomènes de réinfestation associés à la durée d'application.

Cette variabilité ne constitue pas un frein à l'analyse de l'efficacité des traitements testés, au contraire, elle permet d'évaluer différentes stratégies de traitement au sein d'un réseau expérimental représentatif de notre territoire. Cette évaluation repose sur un protocole robuste et précis, mis en œuvre par l'ensemble des participants dans des conditions réelles de terrain.

L'efficacité des quatre traitements est évaluée à partir de trois indicateurs : **le pourcentage d'efficacité du médicament testé, le nombre de varroas résiduels après traitement en test et la cinétique des chutes.**

En analysant les données de comptages, il est possible de calculer pour chaque médicament les valeurs moyennes et médianes des pourcentages d'efficacité (voir « Matériel et méthodes»). Ces indicateurs permettent de comparer les résultats aux seuils définis dans les lignes directrices pour l'obtention d'une AMM (Autorisation de mise sur le marché), aux données des années précédentes ou encore entre les différentes modalités d'application testées.

Cependant, ces valeurs moyennes ne suffisent pas toujours à rendre compte de la variabilité observée sur le terrain. Il est donc également important d'examiner :

- le nombre de colonies pour lesquelles les seuils d'efficacité requis sont atteints ;
- la répartition des colonies qui ne les atteignent pas.

Cette approche permet d'apprécier plus concrètement la régularité des performances d'un traitement dans des conditions d'apiculture réelles.

En complément, l'observation du nombre de varroas résiduels constitue un indicateur essentiel de l'efficacité du traitement. Ce sont les varroas qui subsistent dans la colonie après la fin du traitement en test (et le temps de latence éventuel) et que le traitement de contrôle permet de dénombrer. L'objectif à atteindre est de ne pas dépasser le seuil de 50 varroas résiduels. En effet, ce niveau d'infestation peut compromettre la qualité de l'hivernage, fragiliser la colonie et réduire ses capacités de production la saison suivante.

Les varroas résiduels

Il a été démontré par modélisation mathématique qu'en dessous de 50 varroas résiduels par colonie, la situation parasitaire est satisfaisante (Almecija *et al.*, 2022)¹. Ce seuil de « 50 varroas résiduels » est requis pour un bon hivernage de la grappe, et, point très important, il correspond à la quantité maximale de parasites que les colonies devraient avoir en sortie d'hiver afin de débiter la saison avec une infestation minimale, retardant ainsi l'atteinte du seuil dommageable de 1 000 varroas. Dans certains cas, une quantité de varroas résiduels trop élevée peut même conduire au développement d'une varroose avant le traitement estival de l'année suivante, ou avant la fin du traitement en cours.

¹ – Almecija Gabrielle, Poirot Benjamin, Ventelon Marie, *et al.*, 2022. Modelling the impact of Apivar treatment on a Varroa mite population and the influence of resistance, *Pest Management Science*, vol. 78 (2), p. 831-840.

Ce paramètre dépend de plusieurs facteurs : l'efficacité intrinsèque du médicament, le niveau d'infestation initial de la colonie, la reproduction du parasite pendant la période de traitement, ainsi que d'éventuels phénomènes de réinfestation.

Sa valeur est obtenue par comptage des varroas qui chutent pendant le traitement de contrôle.

L'analyse conjointe des pourcentages d'efficacité et du niveau de varroas résiduels permet ainsi d'obtenir une vision complète de l'efficacité réelle des traitements et de leur capacité à maintenir les colonies à un niveau d'infestation compatible avec leur bonne santé.

L'objectif de cette étude n'est pas de comparer directement les traitements entre eux, mais de fournir aux apiculteurs des indicateurs de performance susceptibles de les guider dans la stratégie de lutte adaptée à leurs pratiques (date de récolte et traitement, pression du varroa, facilité d'utilisation, complexité du protocole ...). Ces informations sont aussi utiles aux OSAD pour la mise en œuvre de leur PSE et aux acteurs sanitaires pour conseiller les apiculteurs. Afin d'en simplifier la lecture, toutes ces données seront regroupées sous forme d'une fiche de synthèse par traitement.

Pour les traitements déjà évalués lors des années précédentes, une analyse comparative permettra également d'apprécier l'évolution de leur efficacité dans le temps.

1. Traitement Apivar (substance active : amitraze)

a. Pourcentage d'efficacité et varroas résiduels

Les résultats obtenus en 2025 sur 38 colonies confirment la tendance amorcée depuis 2017. Une part importante des colonies n'atteint pas le seuil d'efficacité de 95 % (seuil requis pour les médicaments de type conventionnel) : 63,2 % (24 colonies) sont en dessous de ce seuil.

La figure 1-A illustre cette situation au travers de la répartition des résultats d'efficacité par rapport au seuil de 95 % (ligne pointillée rouge) et à la médiane (trait noir). Nous observons que dans 50 % des colonies, une efficacité de 84,43 % est atteinte (valeur médiane). Dans les colonies où l'efficacité est inférieure à ce seuil, 25 % sont

distribuées entre 84,43 % et 64,42 % d'efficacité (de la médiane au quartile Q1), tandis que les 25 % restantes présentent des efficacités plus faibles comprises entre 65,42 % et 27,14 % (de Q1 à Min box).

Ces résultats montrent que, dans un nombre non négligeable de colonies, le niveau d'efficacité observé pourrait être insuffisant pour garantir une réduction satisfaisante de la population de varroas. L'analyse du nombre de varroas résiduels, présentée dans les figures 1-B et 1-C permet d'apprécier cette situation et d'évaluer plus concrètement les conséquences d'une efficacité insuffisante.

La figure 1-B présente la répartition des colonies sous forme de camembert par rapport au seuil critique de 50 varroas résiduels après traitement. Les colonies comptant moins de 50 varroas résiduels sont représentées en vert, tandis que celles dépassant ce seuil apparaissent en rouge. Les résultats montrent que pour les ruches traitées avec le traitement Apivar, 63,2 % des colonies (2/3) présentent encore plus de 50 varroas résiduels à l'issue du traitement, ce qui constitue un risque sanitaire.

Une visualisation plus détaillée est présentée dans la figure 1-C, avec une catégorisation des colonies selon différentes classes d'infestation résiduelle après traitement. Elle permet ainsi d'évaluer le niveau de risque auquel elles restent exposées. Plus les colonies présentent une infestation élevée, plus le risque pour leur santé et leur survie est élevé.

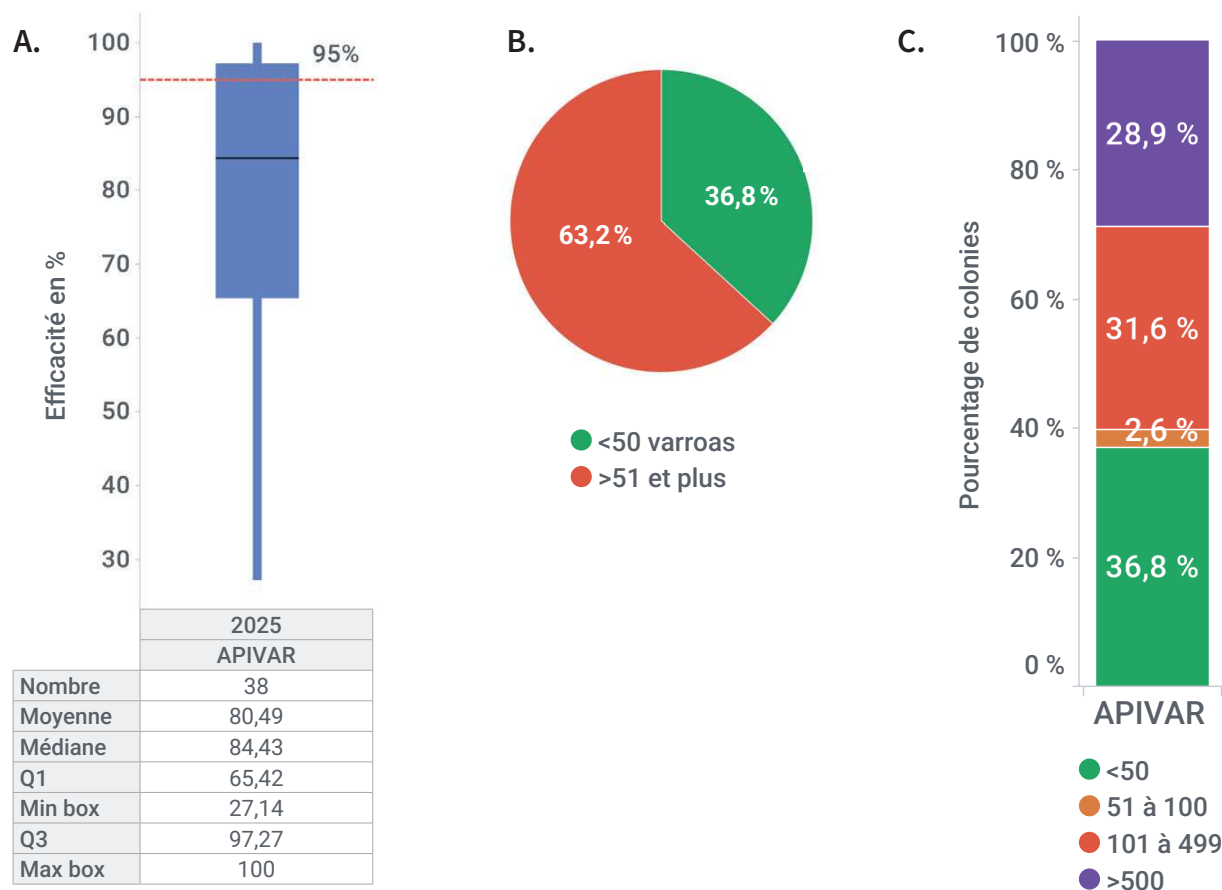
Les seuils d'infestation résiduelle

De façon théorique, on peut estimer que les colonies dont le niveau d'infestation reste, après la fin du traitement d'été, en dessous du seuil consensuel de 50 varroas, sont considérées en état satisfaisant (représentées en vert sur les graphiques).

Au-delà, entre 51 et 100 varroas, l'état devient préoccupant sans être critique : les conséquences demeurent limitées à condition que cette infestation ne s'installe pas dans la durée. En revanche, lorsque le comptage révèle entre 101 et 499 varroas, la survie de la colonie peut être sérieusement compromise, une intervention rapide de l'apiculteur pouvant s'imposer.

Enfin, au-delà de 500 varroas persistant après le traitement d'été, la santé de la colonie risque d'être fortement affectée avec des chances de passer l'automne ou l'hiver très incertaines.

FIGURE 1. Représentations graphiques de l'efficacité du traitement Apivar.



A. Graphique en boîte à moustaches illustrant l'efficacité du traitement Apivar sur les 38 colonies testées. La ligne horizontale rouge pointillée à 95 % indique le seuil d'efficacité théoriquement attendu pour un traitement conventionnel. La boîte représente la distribution des valeurs d'efficacité avec la médiane (ligne horizontale noire), l'intervalle interquartile (Q1-Q3, représenté par la boîte), et les valeurs extrêmes (branches de la moustache, min box et max box).

B. Répartition des colonies selon le seuil critique de 50 varroas résiduels après traitement Apivar. Sur cette visualisation sous forme de camembert, le secteur en vert représente la proportion de colonies avec moins de 50 varroas résiduels après traitement, tandis que le secteur en rouge indique la proportion de colonies dépassant ce seuil.

C. Répartition des colonies par niveaux d'infestation résiduelle. Sur cet histogramme empilé, les colonies sont réparties en quatre catégories selon le nombre de varroas résiduels après traitement : inférieur à 50 (vert), entre 51 et 100 (orange), entre 101 et 499 (rouge) et supérieur à 500 (violet). Les pourcentages de colonies dans chaque classe d'infestation sont indiqués au milieu des barres.

Pour Apivar, la répartition des colonies selon les classes d'infestation, de la figure 1-C, révèle une situation contrastée : si 36,8 % des colonies atteignent le seuil satisfaisant des 50 varroas résiduels, près des deux tiers restent dans des niveaux préoccupants. Parmi elles, 2,6 % se situent dans la classe orange (51–100 varroas) et 31,6 % dans la classe rouge (101–499 varroas), tandis que 28,9 % dépassent le seuil critique des 500 varroas. Au total, ce sont donc 63,1 % des colonies traitées à l'Apivar pour lesquelles la pression parasitaire résiduelle reste insuffisamment réduite, avec des conséquences potentiellement sérieuses sur leur survie hivernale.

Ces quantités très élevées de varroas résiduels peuvent fortement fragiliser les colonies et favoriser une remontée rapide de l'infestation au cours de la saison suivante.

Ces résultats soulignent l'intérêt d'analyser conjointement le pourcentage d'efficacité des traitements et le niveau de varroas résiduels. Cette approche permet d'apprécier plus finement les performances d'un traitement dans les conditions rencontrées sur le terrain et d'adapter, si nécessaire, la stratégie de lutte, par exemple avec la mise en place d'un traitement hivernal complémentaire.

b. Cinétique (vitesse) d'efficacité

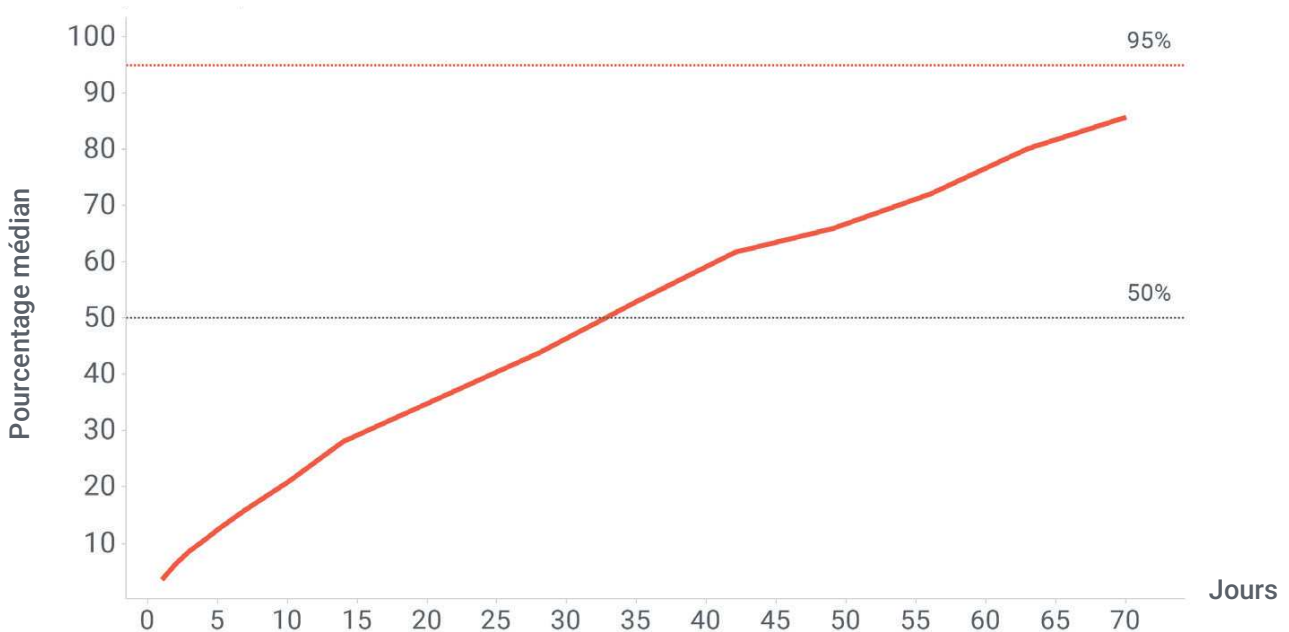
Au-delà du pourcentage d'efficacité final d'un traitement et du nombre de varroas résiduels, la rapidité d'élimination des varroas constitue un élément déterminant pour apprécier ses performances. Un médicament à action rapide protège en effet mieux les colonies qu'un traitement laissant persister une infestation importante pendant plusieurs semaines, même si son efficacité finit par atteindre un niveau satisfaisant en fin de traitement. En réduisant rapidement la population parasitaire, le traitement limite également les possibilités de reproduction du varroa à une période où la dynamique de développement du parasite est encore forte, ce qui peut induire des conséquences délétères sur les futures abeilles d'hiver².

La figure 2-A présente la cinétique d'efficacité médiane du traitement Apivar. Elle permet de suivre l'évolution de l'élimination des varroas au cours du temps et d'apprécier la rapidité d'action du traitement ainsi que ses performances sur l'ensemble des 70 jours d'application. On peut observer qu'il faut attendre entre 30 et 35 jours d'application (mi-traitement) pour que la moitié des varroas soient éliminés.

2 – Le varroa agit de manière directe et néfaste sur les nymphes qu'il parasite, mais il est également vecteur de plusieurs virus dont certains pourraient jouer un rôle croissant dans la mortalité hivernale des colonies.

La figure 2-B permet de visualiser la cinétique d'efficacité pour l'ensemble des colonies suivies. Dans cette représentation, chaque courbe correspond à une colonie et illustre l'évolution de l'élimination des varroas au cours du traitement. Cette visualisation met en évidence d'importantes disparités entre colonies, certaines présentant une réduction rapide de la population de varroas, tandis que d'autres montrent une dynamique d'efficacité nettement plus lente. Pour atteindre le seuil symbolique de 50% d'efficacité (ligne pointillée noire), nous pouvons observer que pour les ruches testées, il faut entre 7 et 62 jours et que pour quatre ruches, ce seuil ne sera pas atteint. Ces variations avaient déjà été partiellement mises en évidence dans le diagramme en boîte à moustaches de la figure 1-A, qui présentait la répartition des efficacités finales observées entre les ruches.

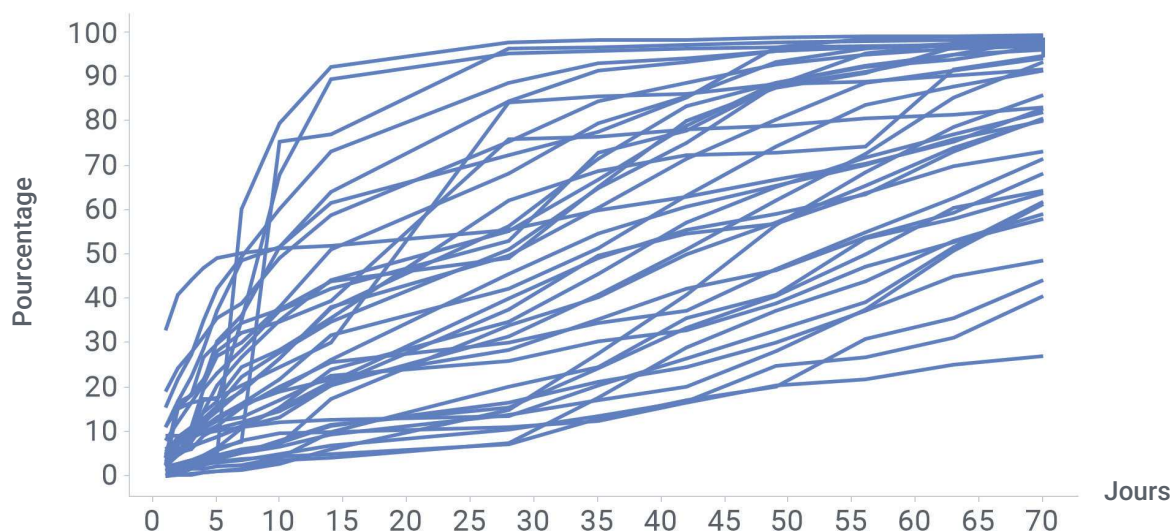
FIGURE 2-A. Cinétique d'efficacité du traitement Apivar (pourcentage d'efficacité médian).



La courbe rouge représente la médiane des pourcentages d'efficacité obtenus pour chaque point de comptage pour les 38 colonies testées.

La ligne en pointillés noirs, matérialise le seuil de 50% d'efficacité atteint et la ligne en pointillés rouges le seuil de 95%.

FIGURE 2-B. Cinétique d'efficacité du traitement pour toutes les colonies testées (pourcentage d'efficacité individuel).



Les courbes en bleu représentent les pourcentages d'efficacité obtenus pour les 38 colonies testées individuellement (une courbe par colonie).

De telles différences d'efficacité ont pu être observées dans plusieurs cas, au sein d'un même rucher et pour des colonies aux profils comparables : abeilles de race identique, niveaux d'infestation initiale proches et antécédents de traitement similaires. Aucune variable isolée, parmi les nombreuses collectées, n'a permis d'expliquer à elle seule ces écarts (analyses non présentées, variables décrites au point 5 de la partie « Matériel et méthodes »).

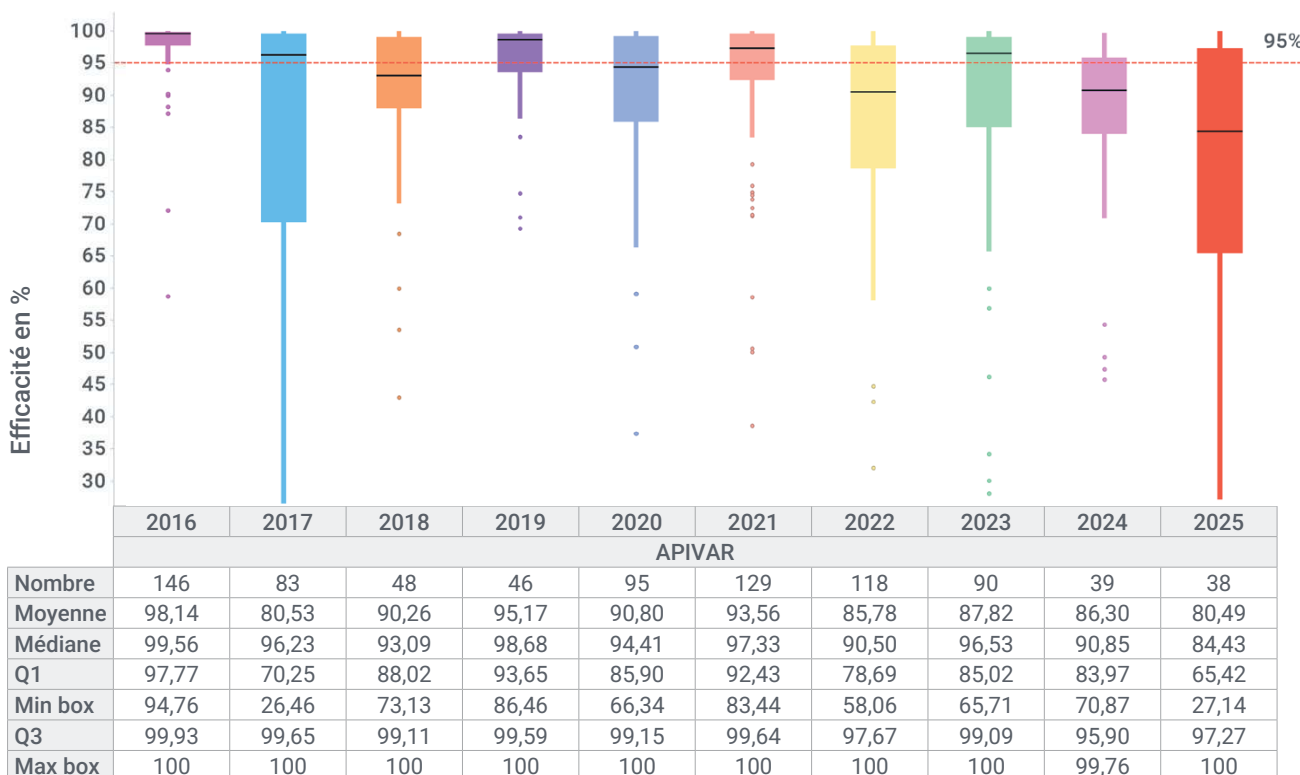
Ces observations rappellent que la réponse d'une colonie à un traitement peut varier en fonction de nombreux facteurs propres à la colonie et à sa population de varroas, dont certains individus peuvent présenter, de manière aléatoire, des niveaux de sensibilité différents à l'amitraze. Elles invitent donc les apiculteurs à rester vigilants et à contrôler systématiquement l'efficacité des traitements par des comptages de varroas après traitement.

c. Données historiques d'efficacité du traitement et de cinétique d'efficacité

Pour le médicament Apivar, les données historiques de la Fnosad-LSA, permettent de suivre l'efficacité du traitement en fonction des années, d'évaluer le pourcentage de colonies pour lesquelles l'efficacité dépasse 95 % et de quantifier l'évolution de la vitesse d'action du traitement réalisé avec ce médicament pour toutes les années depuis 2007.

Comme nous l'avons vu précédemment, les résultats obtenus en 2025 sur 38 colonies confirment une perte d'efficacité d'Apivar amorcée depuis plusieurs années. La figure 3 illustre cette situation de 2016 à 2025 : chaque année est représentée par une couleur différente et l'année 2025 est représentée en rouge. La ligne pointillée rouge (seuil de 95 % d'efficacité) et les valeurs médianes, représentées par un trait noir sur les boîtes à moustaches, permettent une comparaison visuelle entre les années.

FIGURE 3. Évolution du pourcentage d'efficacité du traitement Apivar de 2016 à 2025.



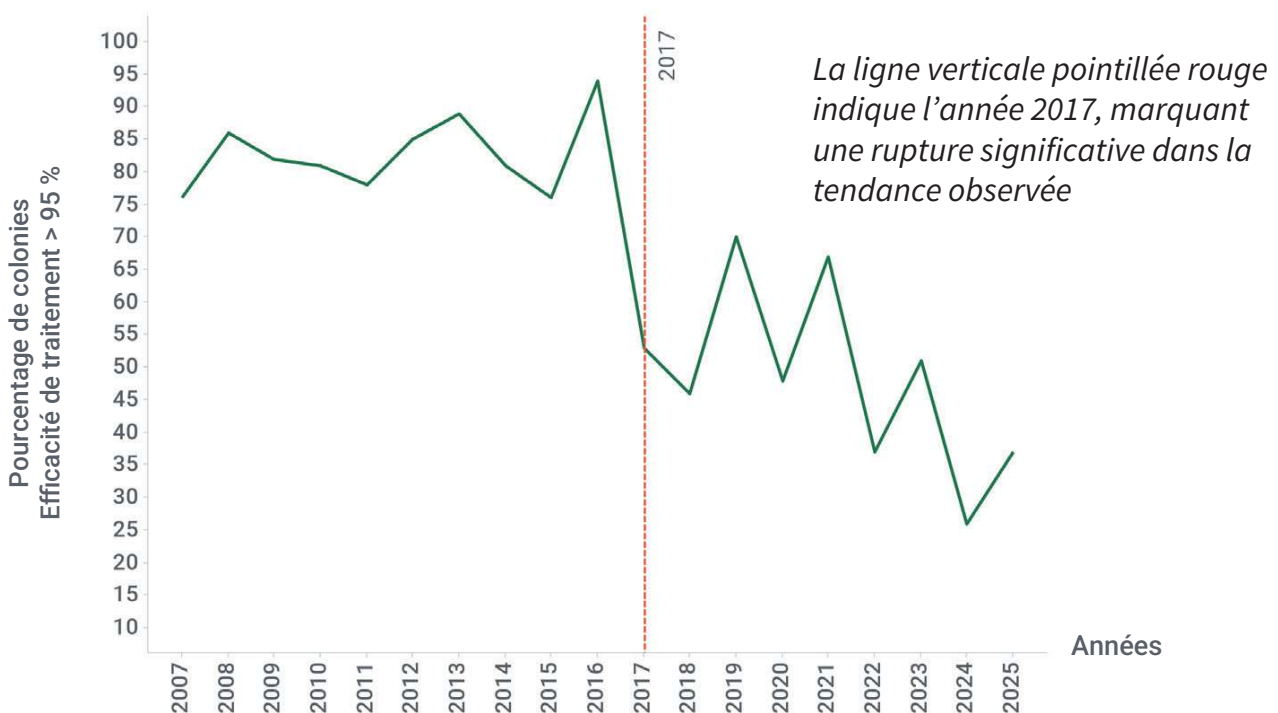
Ce graphique en boîte à moustaches illustre l'évolution du pourcentage d'efficacité sur une période de dix ans. La ligne horizontale rouge pointillée à 95 % indique le seuil d'efficacité théoriquement attendu pour un traitement conventionnel. Chaque boîte représente la distribution des valeurs d'efficacité pour une année donnée, avec la médiane (ligne horizontale noire dans chaque boîte), l'intervalle interquartile (Q1-Q3, représenté par la boîte), et les valeurs extrêmes (branches de la moustache, min box et max box). Les points isolés indiquent des valeurs extrêmes qui sortent de la distribution.

Avec une efficacité médiane de 84,43 % en 2025, une baisse est observée de 6,42 % par rapport à 2024 et de 12,1 % par rapport à 2023. Cette tendance s'inscrit dans une diminution progressive de l'efficacité d'Apivar constatée depuis 2017 (en bleu), qui semble s'accroître au cours des trois dernières années. Au-delà de cette valeur médiane, l'analyse du diagramme en boîte à moustaches met également en évidence un allongement de la distribution vers les valeurs les plus faibles. Cela traduit une augmentation du nombre de colonies présentant des efficacités nettement inférieures, confirmant une plus grande variabilité des résultats.

Dans ces situations, le traitement peut ne plus suffire à contenir la dynamique de multiplication des varroas, exposant certaines colonies à un risque accru de dégradation de leur état sanitaire, pouvant conduire à l'apparition de varroose en fin de saison ou à des pertes hivernales.

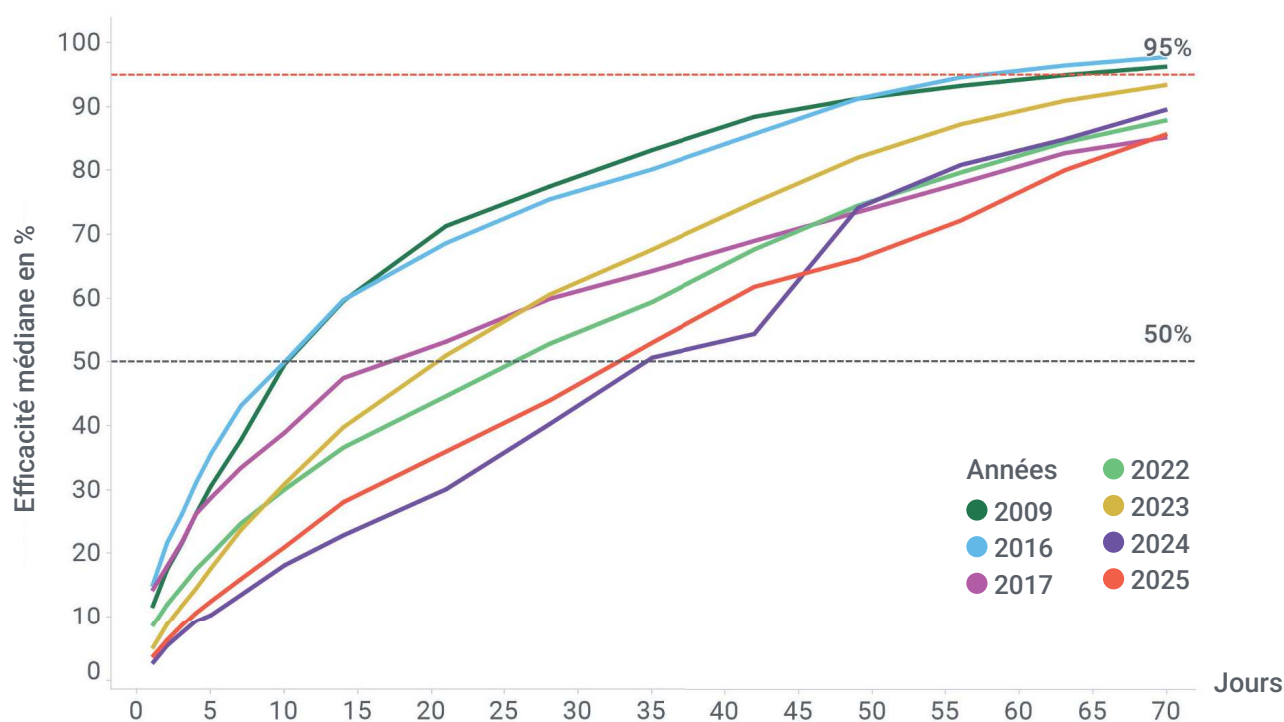
Le dispositif de veille déployé depuis 2007 offre un recul unique sur ce médicament largement utilisé par les apiculteurs, avec un suivi, sur 17 années consécutives (1994 colonies évaluées), de la proportion de colonies atteignant le seuil d'efficacité de 95 %. L'analyse de cette série, présentée en figure 4, met en évidence une dégradation nette de cette proportion à partir de 2017 (ligne pointillée rouge), sans retour aux niveaux observés précédemment.

FIGURE 4. Évolution du pourcentage de colonies traitées par Apivar de 2007 à 2025, pour lesquelles l'efficacité observée dépasse 95 %.



Nos données historiques permettent également de visualiser et de quantifier plus finement la perte de vitesse d'action du traitement Apivar sur les dernières années grâce au suivi de la cinétique d'efficacité au cours des années. Comme le montre la figure 5, avant 2017, la cinétique était satisfaisante et relativement stable : le seuil de 50 % de parasites éliminés était atteint en moins de 10 jours (comme en 2009 et 2016), et près de 80 % d'efficacité était observée dès le milieu du traitement entre J30 et J35. À partir de 2017, nous avons constaté une rupture importante, puis avec les années, nous observons un glissement progressif et préoccupant de ces repères : il faut environ 16 jours en 2017, 25 jours en 2022, puis désormais entre 33 et 35 jours en 2024 et 2025 pour atteindre ce même seuil de 50 % d'efficacité médiane. Cette évolution inquiétante représente une multiplication par 3,5 du délai en moins de vingt ans.

FIGURE 5. Cinétique d'efficacité au cours du traitement Apivar, selon les années.



Les courbes montrent la progression du pourcentage d'efficacité médian au cours du traitement (en jours) pour Apivar, sur sept années de suivi : 2009, 2016, 2017, 2022, 2023, 2024 et 2025 (en rouge).

La ligne horizontale en pointillés noirs matérialise le seuil de 50% d'efficacité atteint et celle en pointillés rouges, le seuil de 95%.



À retenir : Efficacité Apivar en 2025

- **Pourcentage d'efficacité** : avec une médiane de 84,4 %, bien en dessous du seuil de 95 % requis pour l'AMM, les résultats 2025 s'inscrivent dans une tendance à la baisse amorcée depuis 2017 et qui s'accroît ces dernières années (-6,4 % vs 2024, -12,1 % vs 2023). La distribution des résultats s'étire vers les valeurs les plus basses, traduisant une variabilité croissante entre colonies.
- **Varroas résiduels** : 63 % des colonies présentent plus de 50 varroas résiduels après traitement, exposant la majorité du cheptel à un risque réel à l'entrée de l'hiver.
- **Cinétique d'efficacité** : la perte de vitesse d'action s'accroît avec les années. Le seuil de 50 % d'efficacité, atteint en moins de 10 jours avant 2017, l'est désormais en 33 à 35 jours en 2025 ; c'est 3,5 fois plus long qu'il y a vingt ans.

Ces résultats, issus des suivis coordonnés par la Fnosad-LSA, ont permis de mettre en évidence cette évolution et d'en informer à la fois les apiculteurs, les OSAD et le fabricant. En revanche, ils ne permettent pas, à eux seuls, d'en déterminer l'origine.

Plusieurs pistes explicatives sont actuellement envisagées. Parmi elles, l'émergence de phénomènes de résistance du varroa à l'amitraz, substance active d'Apivar, est aujourd'hui de plus en plus documentée en France et en Europe (Marsky *et al.*, 2024, Hernández-Rodríguez *et al.*, 2025)³ mais aussi dans le monde (Bertola *et al.*, 2025)⁴. Ces travaux récents mettent en évidence l'existence de populations présentant une sensibilité réduite, avec une répartition hétérogène selon les territoires. Ces éléments sont cohérents avec les observations issues du dispositif de suivi, qui montrent une diminution progressive de l'efficacité du traitement et une variabilité croissante des résultats entre colonies d'un même rucher, entre ruchers et régions.

3 – Marsky U., Rognon B., Douablin A., Viry A., Rodríguez Ramos M. A., Hammaid A., 2024. Amitraz Resistance in French *Varroa* Mite Populations—More Complex Than a Single-Nucleotide Polymorphism. *Insects*, 15(6), 390. Hernández-Rodríguez C. S., Moreno-Martí S., Almecija G., Christmon K., Johnson J. D., Ventelon M. *et al.*, 2025. A new mutation in the octopamine receptor associated with amitraz resistance in *Varroa destructor*. *Pest Management Science*, 81(1), 308–315

4 – Bertola M., Mutinelli F., 2025. Sensitivity and Resistance of Parasitic Mites (*Varroa destructor*, *Tropilaelaps* spp. and *Acarapis woodi*) Against Amitraz and Amitraz-Based Product Treatment: A Systematic Review. *Insects*, 16(3), 234.

Toutefois, d'autres facteurs pourraient également intervenir, comme des variations dans la diffusion de la substance active au sein de la ruche, des interactions comportementales entre abeilles, varroas et lanières, ou encore des modifications du cycle du parasite, en particulier de la durée de sa phase phorétique. Plusieurs équipes de chercheurs ont engagé des travaux complémentaires afin de mieux caractériser ces différents mécanismes. En parallèle, le fabricant étudie des ajustements de formulation visant à optimiser la cinétique d'action du produit. **

2. Traitement Formicpro (substance active : acide formique)

Formicpro est un médicament à base d'acide formique, sous forme de rubans à diffusion prolongée, disponible sur le marché français depuis 2021. Il présente l'intérêt d'être utilisable en agriculture biologique et de cibler les varroas aussi bien sur les abeilles adultes que dans le couvain operculé dans un temps relativement court. Contrairement à d'autres molécules de synthèse, aucune résistance du varroa à l'acide formique n'a encore été rapportée à ce jour. Ces caractéristiques font qu'il est une option intéressante dans la palette des traitements disponibles contre le varroa.

La Fnosad-LSA a réalisé le suivi de ce médicament depuis sa mise sur le marché en 2021, la même année puis en 2023. Son efficacité a pu être évaluée, cependant les observations faites lors des précédents tests et les témoignages recueillis auprès d'apiculteurs ou de vétérinaires ont montré que ce traitement pouvait parfois s'accompagner d'effets indésirables notables (mortalités d'abeilles ou de reines notamment). D'autre part, son application se trouve fortement limitée, dans des régions où les températures estivales dépassent régulièrement les 25-30°C, pendant la période conseillée pour le traitement.

Pour tenter de réduire ces inconvénients, la Fnosad-LSA a souhaité étudier un nouveau protocole d'application du Formicpro, en accord avec le laboratoire distributeur et dans le respect des recommandations du fabricant⁵. Plutôt que de poser classiquement les deux rubans simultanément (sur le dessus des cadres), ce nouveau protocole consiste à les appliquer à 5 jours d'intervalle, sans modifier la dose totale administrée, ni le mode d'application. L'idée est de favoriser une évaporation plus progressive de

5 – À noter que le fabricant prévoit déjà, dans le cadre de son homologation nord-américaine, une option d'application alternative dans laquelle les deux rubans sont posés de façon séquentielle (en deux temps), le premier étant retiré au bout de 10 jours avant la pose du second, témoignant d'une réflexion déjà engagée sur la modulation du schéma d'administration. « - Option 2, traitement en 20 jours : poser un ruban à J0, le retirer à J+10 et le remplacer par les seconds rubans pour 10 jours supplémentaires. ». Extrait et traduit de la notice d'avis d'homologation (PNR) nord-américaine du Formic Pro, EPA Reg. No. 75710-3, NOD Apiary Products USA Inc., 2018 (https://www3.epa.gov/pesticides/chem_search/ppls/075710-00003-20180829.pdf).

l'acide formique, afin de moins stresser les colonies tout en maintenant l'efficacité du traitement et en favorisant son utilisation dans les régions les plus chaudes. Ce protocole, que nous appellerons Formicpro 2T (application en deux temps) dans les figures et tableaux de cet article, a été testé une première fois en 2023 sur 52 colonies (dont 40 retenues pour le calcul d'efficacité), puis reconduit en 2025 sur un effectif identique (dont 43 retenues).

a. Pourcentage d'efficacité et varroas résiduels

Les résultats obtenus en 2025 sur 43 colonies avec ce nouveau protocole sont globalement très encourageants : pour une large majorité des colonies le seuil d'efficacité dépasse les 90 % requis. Nous notons que 36 colonies sur 43, soit 83,72 %, atteignent ce score et que pour 34 colonies (79 %), le seuil de 95% d'efficacité est atteint.

La figure 6-A illustre la distribution des efficacités individuelles dans chaque colonie et situe leurs valeurs par rapport au seuil de 90 % (ligne pointillée rouge). La médiane à 97,72 % montre que la moitié des ruches testées présentaient une efficacité supérieure ou égale à cette valeur relativement élevée. En effet, la distribution s'étend de 92,59 % (Min box) à 99,94 % (Max box), ce qui traduit à la fois une bonne homogénéité de l'efficacité, mais aussi des résultats individuels qui dépassent le seuil attendu. On observe néanmoins 7 valeurs atypiques (ou hors types) en dehors de la boîte, n'atteignant pas le seuil de 90 %, mais qui se situent tout de même entre 76,8 % et 88% d'efficacité. Ces cas isolés méritent attention et rappellent aux apiculteurs que l'efficacité de tout médicament doit être contrôlée après le traitement.

À ce titre, l'analyse des varroas résiduels, présentée dans les figures 6-B et 6-C, permet de compléter cette lecture et d'apprécier plus concrètement la charge parasitaire des colonies à l'issue du traitement.

La figure 6-B montre la répartition des colonies selon qu'elles se situent en dessous ou au-dessus du seuil critique de 50 varroas résiduels. Les résultats sont nettement favorables : 79,1 % des colonies présentent moins de 50 varroas résiduels après traitement. Près de quatre colonies sur cinq se retrouvent donc dans une situation parasitaire satisfaisante à l'issue du protocole Formicpro 2T.

La figure 6-C affine cette lecture en distinguant plusieurs classes d'infestation résiduelle. Parmi les 20,9 % de colonies qui dépassent le seuil des 50 varroas, la répartition révèle des situations contrastées : 9,3 % se situent dans la classe orange (51–100 varroas) et 9,3 % dans la classe rouge (101–499 varroas), tandis que seulement 2,3 % dépassent le seuil très critique des 500 varroas. Ces colonies conservent une pression parasitaire résiduelle susceptible de fragiliser leur état sanitaire, notamment en vue de l'hivernage.

Cela reste un point de vigilance, mais cette proportion de varroas résiduels demeure modérée par rapport à d'autres méthodes de traitement.

Pertes de reines

Au cours de ce test, 6 reines ont disparu sur les 52 ruches suivies, soit un taux de perte de 11,5 %, un chiffre non négligeable et assez décevant pour un protocole d'application en deux temps conçu pour tenter de limiter cet effet. Il convient cependant de le nuancer : grâce aux mécanismes naturels de remérage des colonies, seules 3 reines étaient effectivement absentes en fin de suivi, ramenant le taux de perte définitive à 5,8 %.

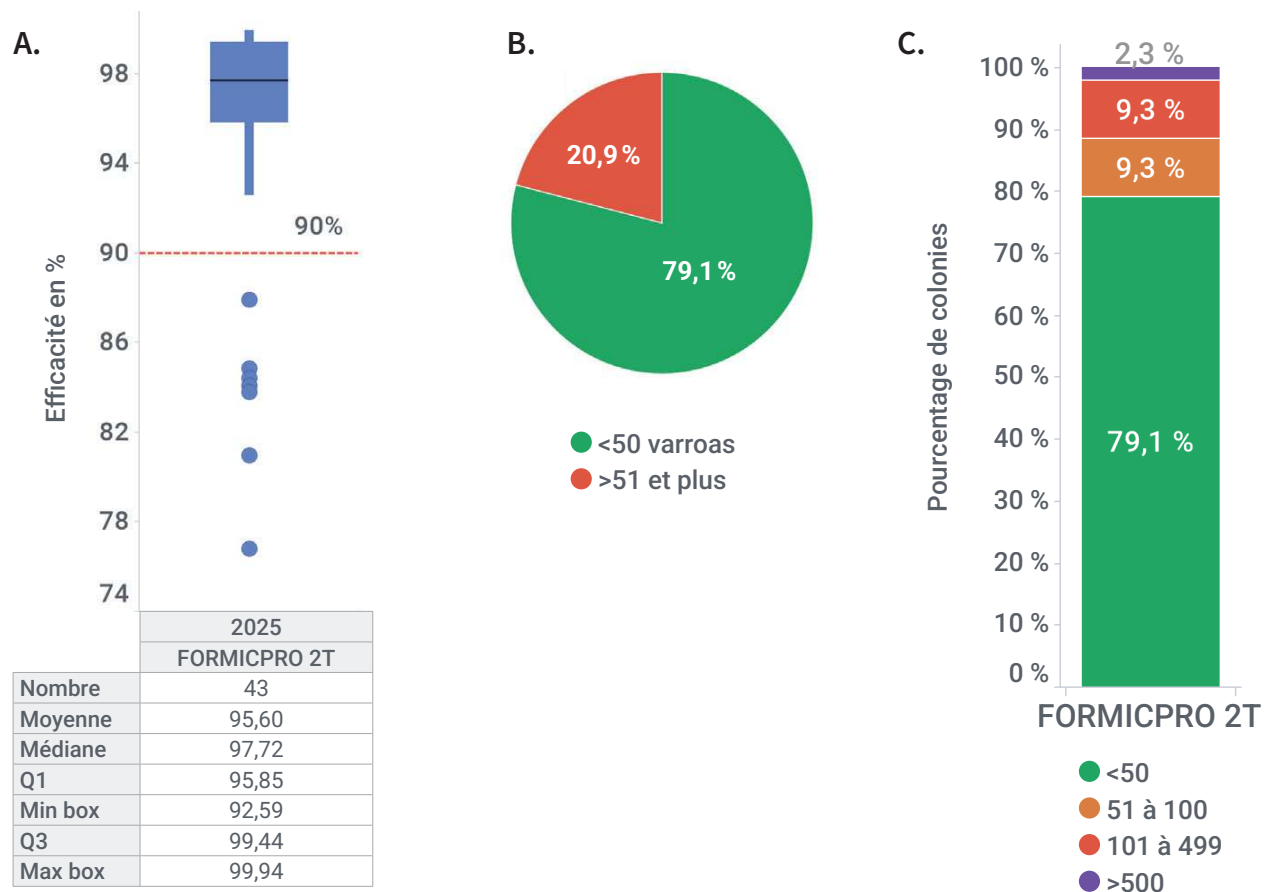
Les principaux facteurs qui pourraient jouer un rôle dans la disparition des reines lors d'un traitement à base d'acide formique sont : la température durant les trois jours suivant l'application de chaque ruban, l'âge des reines ou la force des colonies. Les informations relatives à ces paramètres sont présentes dans les fiches complétées par les apiculteurs et permettent d'explorer les hypothèses susceptibles d'expliquer les pertes de reines. Aucune de ces variables ne s'est révélée explicative dans le cadre de ces suivis. À titre d'exemple, les reines perdues étaient en moyenne âgées de seulement 0,8 an et la température moyenne pendant les 3 jours suivant les applications, était de 20,3°C, soit bien en deçà du seuil de risque de 29,5°C diurne stipulé dans la notice. L'ensemble des apiculteurs participant aux tests avaient respecté les conditions d'application recommandées par le fabricant. Les causes de ces pertes restent donc pour l'instant inexpliquées et mériteraient d'être explorées dans de futures études.

b. Cinétique d'efficacité

L'un des atouts majeurs de ce traitement réside dans sa rapidité d'action. À la différence des traitements à diffusion lente sur plusieurs semaines, l'acide formique agit dès les premiers jours sur les varroas phorétiques et sous les opercules, ce qui peut s'avérer déterminant pour limiter la reproduction du parasite à une période critique pour la constitution des abeilles d'hiver.

La figure 7-A présente la cinétique de l'efficacité médiane du protocole Formicpro 2T. La courbe est particulièrement éloquent : le seuil des 50 % d'efficacité est atteint dès le 5^e jour, et celui des 90 % aux alentours du 10^e jour. Nous observons une reprise des chutes des varroas sur la courbe (changement de pente, regain d'efficacité) quand le second ruban est ajouté après 5 jours. Comme attendu, le traitement produit donc l'essentiel de son effet en moins de deux semaines, et la courbe se stabilise rapidement au-dessus du seuil requis, où elle se maintient jusqu'à la fin de la période de suivi (J+21).

FIGURE 6. Représentations graphiques de l'efficacité du traitement Formicpro par application en 2 temps.



A. Graphique en boîte à moustaches illustrant l'efficacité du traitement Formicpro sur les 43 colonies testées. La ligne horizontale rouge pointillée à 90% indique le seuil d'efficacité théoriquement attendu avec un traitement biologique. La boîte représente la distribution des valeurs d'efficacité avec la médiane (ligne horizontale noire), l'intervalle interquartile (Q1-Q3, représenté par la boîte), et les valeurs extrêmes (branches de la moustache, min box et max box).

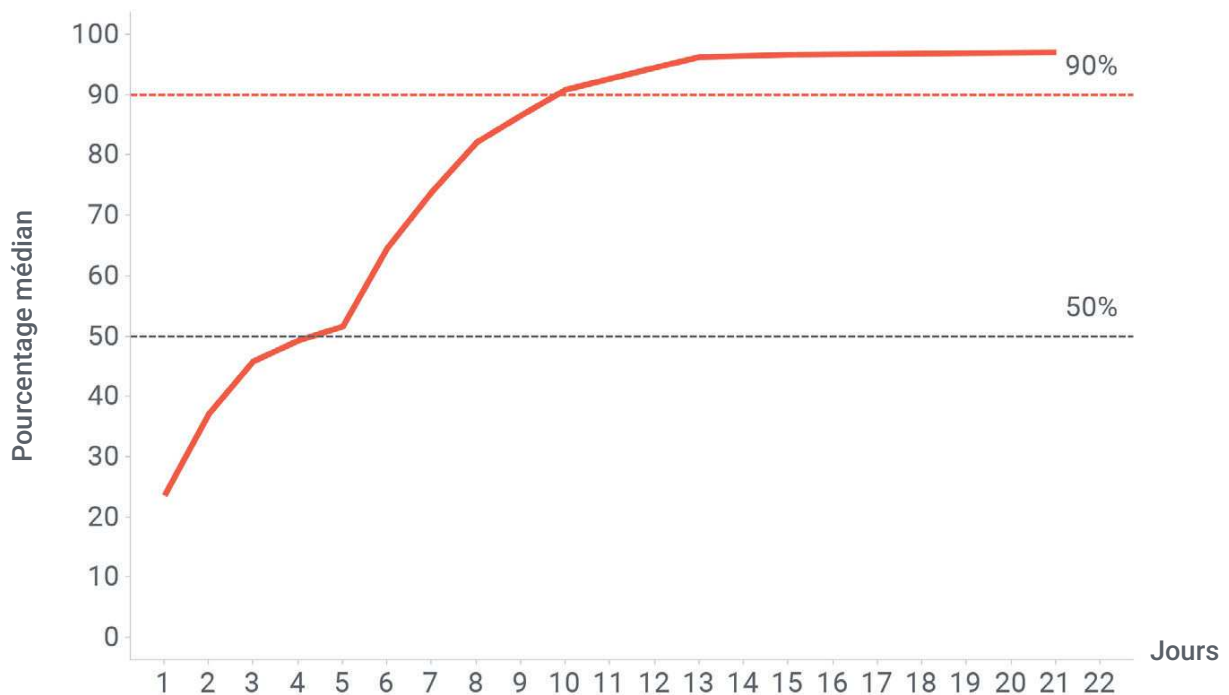
B. Répartition des colonies selon le seuil critique de 50 varroas résiduels après traitement Formicpro. Sur cette visualisation sous forme de camembert, le secteur en vert représente la proportion de colonies avec moins de 50 varroas résiduels après traitement, tandis que le secteur en rouge indique la proportion de colonies dépassant ce seuil.

C. Répartition des colonies par niveaux d'infestation résiduelle. Sur cet histogramme empilé, les colonies sont réparties en quatre catégories selon le nombre de varroas résiduels après traitement: inférieur à 50 (vert), entre 51 et 100 (orange), entre 101 et 499 (rouge) et supérieur à 500 (violet). Les pourcentages de colonies dans chaque classe d'infestation sont indiqués au milieu ou à l'extérieur des barres.

Ce profil d'action se distingue nettement de celui de certains traitements à diffusion prolongée, qui peuvent parfois nécessiter jusqu'à 30 à 35 jours pour éliminer la moitié des varroas.

La figure 7-B détaille les cinétiques individuelles d'efficacité de l'ensemble des colonies suivies. La grande majorité des courbes montrent une montée rapide et convergente vers les niveaux d'efficacité les plus élevés, avec un franchissement du seuil des 90 % pour la plupart des ruches avant le 15^e jour. On observe néanmoins une certaine dispersion en début de traitement, certaines colonies répondant plus progressivement que d'autres, et quelques courbes qui plafonnent en dessous du seuil des 90 %, ce qui correspond aux valeurs atypiques déjà identifiées dans la figure 6-A. Dans l'ensemble, la variabilité inter-colonies reste cependant assez peu marquée, et la dynamique d'élimination des varroas apparaît globalement homogène et rapide.

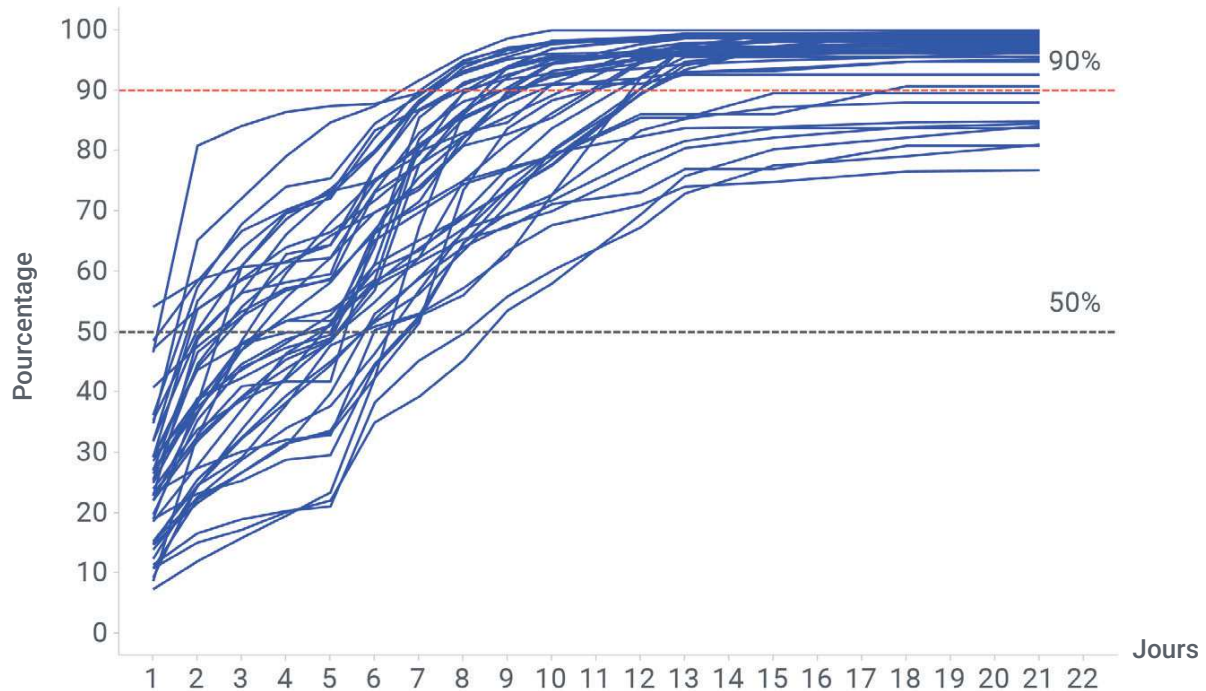
FIGURE 7-A. Cinétique d'efficacité du traitement Formicpro 2T (pourcentage d'efficacité médian).



La courbe rouge représente la médiane des pourcentages d'efficacité obtenus pour chaque point de comptage pour les 43 colonies testées.

La ligne en pointillés noirs matérialise le seuil de 50% d'efficacité atteint et la ligne en pointillés rouges, le seuil de 90%.

FIGURE 7-B. Cinétique d'efficacité du traitement pour toutes les colonies testées (pourcentage d'efficacité individuel).



Les courbes en bleu représentent les pourcentages d'efficacité obtenus pour les 43 colonies testées individuellement (une courbe par colonie).

c. Données historiques d'efficacité du traitement et de cinétique d'efficacité

Les données historiques de la Fnosad-LSA permettent de mettre en perspective les résultats obtenus en 2025 avec ceux des suivis précédents, et surtout de mesurer l'apport du protocole en deux temps (2T) par rapport à l'application standard des deux rubans simultanément.

La figure 8 illustre cette comparaison sur trois années de suivi : en bleu les résultats du protocole standard Formicpro (2021 et 2023) avec respectivement 49 et 69 ruches testées et, en rouge, ceux du protocole Formicpro 2T (2023 et 2025) avec respectivement 40 et 43 ruches.

Le contraste entre les deux protocoles est clairement perceptible :

En 2021 et 2023, le protocole standard affiche des résultats plus hétérogènes entre les ruches évaluées et globalement de moindre efficacité : les médianes s'établissent respectivement à 91,16 % et 91,45 %, mais les boîtes à moustaches sont larges et les valeurs basses s'éloignent plus fréquemment du seuil de 90 %, avec des minimums à 74,32 % en 2021 et jusqu'à 56,98 % en 2023 (hors données hors type). Une proportion non négligeable de colonies se retrouve donc bien en dessous du niveau d'efficacité requis (environ la moitié).

Le passage au protocole 2T génère un gain d'efficacité conséquent. En effet, en 2023, une nette amélioration est observable : médiane à 98,45 %, Q1 à 97,23 % et valeur minimale à 94,47 %, et toutes les colonies dépassent le seuil de 90 %. En 2025, le profil est similaire, avec une légère augmentation de la dispersion mais des indicateurs solides, déjà décrits dans le paragraphe précédent (médiane à 97,72 % d'efficacité, Q1 à 95,85 %). Les boîtes à moustaches du protocole 2T se resserrent nettement vers le haut, traduisant à la fois une efficacité élevée et une bien meilleure homogénéité des résultats entre colonies.

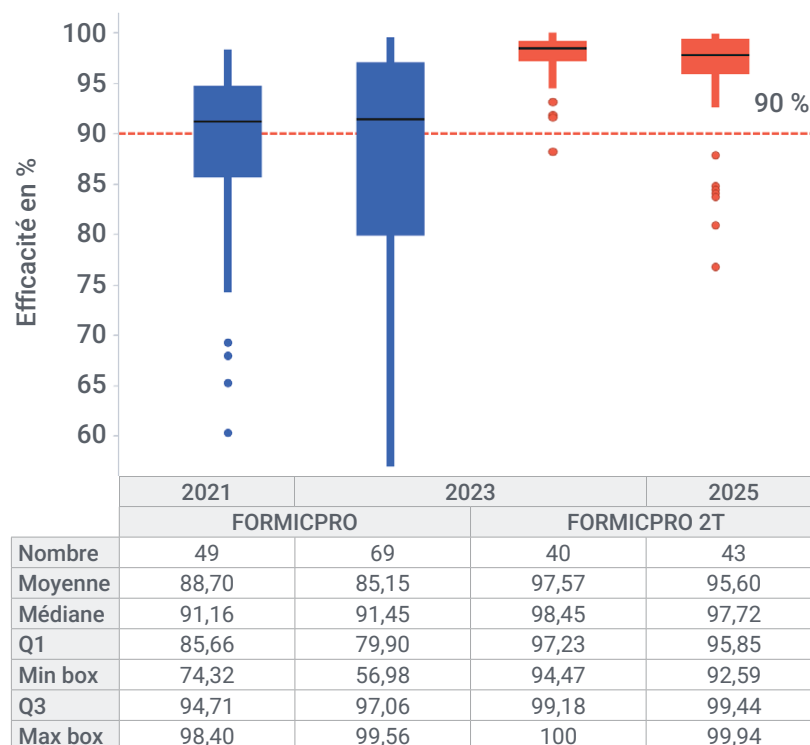
Ces données historiques démontrent que le protocole Formicpro 2T représente une amélioration substantielle et reproductible par rapport à l'application standard, aussi bien en termes de niveau d'efficacité médian que de régularité des résultats entre ruches et entre années. Nous ne disposons toutefois que de 2 années de tests pour conclure sur le protocole en 2T, il serait donc pertinent de poursuivre ces tests sur au moins une année supplémentaire.

Sur le plan de la cinétique d'efficacité, les données analysées ne révèlent pas de différences marquées entre les années de suivi ni entre les deux protocoles d'application. Cela s'explique notamment par la rapidité d'action de l'acide formique : dans les deux cas, l'essentiel de l'effet est obtenu en quelques jours seulement après la pose simultanée ou séquentielle des rubans. Cette homogénéité dans le profil cinétique est également un signe encourageant, ne laissant pas apparaître, à ce stade, de mécanisme de résistance ou de perte d'efficacité dans le temps pour cette molécule. Ces données ont été analysées mais ne seront pas présentées dans cet article.

C'est donc davantage au niveau des varroas résiduels que l'impact du protocole 2T se révèle le plus concret et le plus parlant. La figure 9 permet de mesurer cette évolution, en détaillant pour chaque protocole et année de suivi, la répartition des colonies selon quatre classes d'infestation résiduelle.

Avec le protocole standard, la situation est moyennement satisfaisante et peu évolutive entre 2021 et 2023 : seules 36,7 % puis 42,0 % des colonies atteignent le seuil satisfaisant

FIGURE 8. Évolution du pourcentage d'efficacité du traitement Formicpro, en 2021 et 2023 (protocole standard), et en 2023 et 2025 (protocole 2T).



Ce graphique en boîte à moustaches illustre l'évolution de l'efficacité du traitement (en %) sur 3 années et selon deux modalités d'application.

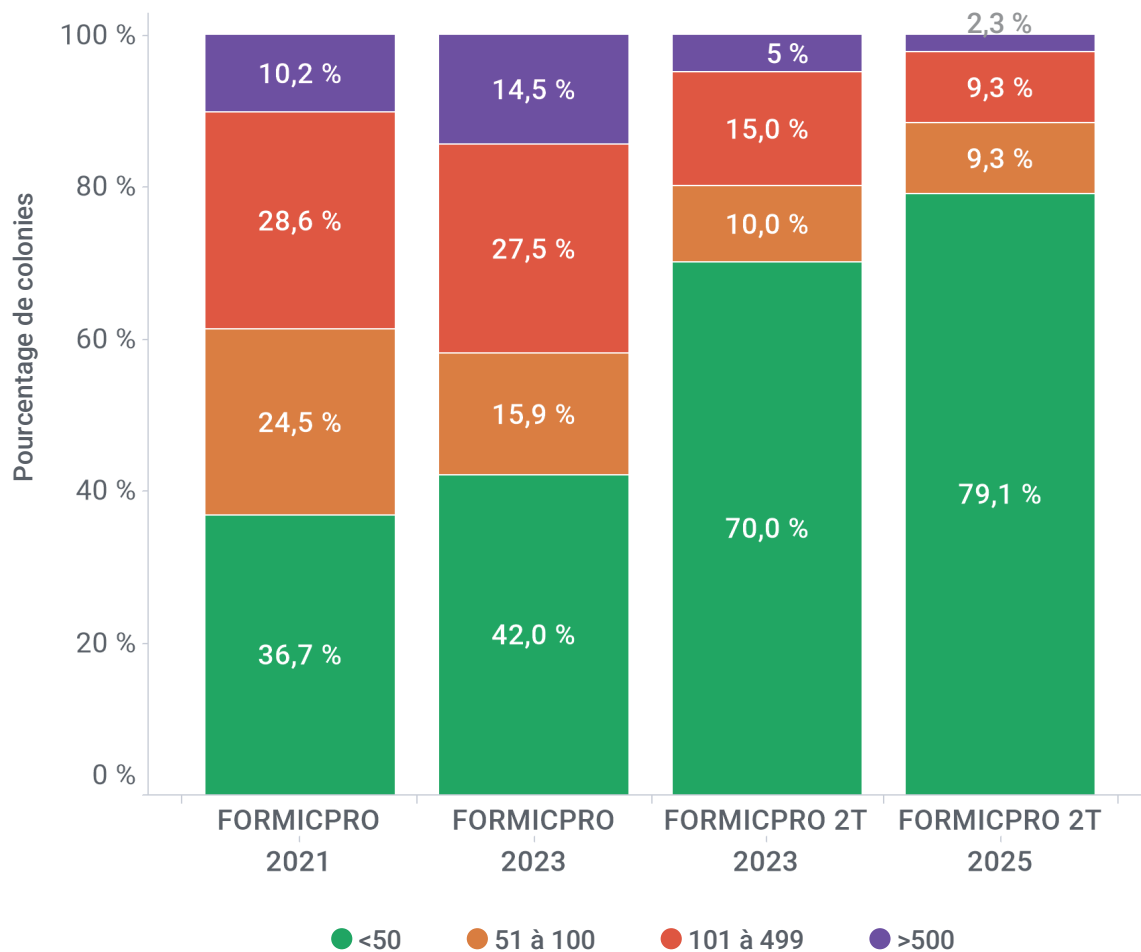
Les boxplots correspondant aux ruches traitées avec le protocole classique (FORMICPRO) sont en bleu et ceux correspondant à celles traitées avec le protocole en deux temps (FORMICPRO 2T) sont en rouge. La ligne horizontale rouge pointillée à 90 % indique le seuil d'efficacité théoriquement attendu avec un traitement biologique. Chaque boîte représente la distribution des valeurs d'efficacité pour une année donnée, avec la médiane (ligne horizontale noire dans chaque boîte), l'intervalle interquartile (Q1-Q3, représenté par la boîte), et les valeurs extrêmes (branches de la moustache, min box et max box). Les points isolés indiquent des valeurs extrêmes qui sortent de la distribution.

des 50 varroas résiduels, tandis qu'une proportion importante se maintient dans les classes à risque élevé (101-499 varroas : 28,6 % en 2021 et 27,5 % en 2023), voire critique (plus de 500 varroas : 10,2 % et 14,5 %).

Le passage au protocole 2T transforme radicalement la situation parasitaire post-traitement. En 2023, 70,0 % des colonies passent sous le seuil des 50 varroas résiduels,

et les classes à risque se réduisent nettement. En 2025, l'effet positif de ce nouveau mode d'application se confirme : 79,1 % des colonies sont en situation satisfaisante, et les infestations les plus sévères deviennent plus marginales (9,3 % en classe 101-499 et seulement 2,3 % au-delà de 500 varroas).

FIGURE 9. Répartition des colonies par niveaux d'infestation résiduelle selon les années (2021, 2023 et 2025) et le protocole de traitement (Formicpro ou Formicpro 2T).



Sur cet histogramme empilé, les colonies sont réparties en quatre catégories selon le nombre de varroas résiduels après traitement : inférieur à 50 (vert), entre 51 et 100 (orange), entre 101 et 499 (rouge) et supérieur à 500 (violet). Les pourcentages de colonies dans chaque classe d'infestation sont indiqués au milieu des barres.

Ces résultats encourageants méritent d'être confirmés sur davantage d'années, mais plaident d'ores et déjà en faveur d'un gain d'efficacité conséquent avec ce protocole, qui permet à près de quatre colonies sur cinq d'aborder l'hivernage avec une charge parasitaire maîtrisée.

Pertes de reines

Le tableau 1 fait la synthèse des pertes de reines enregistrées lors des différents suivis Formicpro, selon les deux protocoles d'application et les 3 années de test. Il présente à la fois les pertes constatées dans les 20 jours suivant le traitement, et les absences définitives relevées en fin de suivi au jour 63, après prise en compte des remérages intervenus avant la fin du suivi (naturellement ou par introduction de reine par l'apiculteur).

- Avec le protocole **classique** (pose simultanée des deux rubans), les taux de perte post-application s'élevaient à 20,5 % en 2021 (9 reines sur 44 ruches) et à 11,9 % en 2023 (8 reines sur 67 ruches), pour des absences définitives en fin de test de 11,4 % et 7,5 % respectivement.
- Avec le protocole **en deux temps** (2T), les pertes observées étaient de 9,6 % en 2023 (5 reines sur 52 ruches) et 11,5 % en 2025 (6 reines sur 52 ruches), avec dans les deux cas un taux d'absence définitive identique de 5,8 %.

Ces données suggèrent une faible tendance favorable avec le protocole 2T, au niveau des absences définitives de reines, qui semblent se stabiliser à un niveau inférieur à celui observé avec le protocole classique. Le gain reste cependant modéré sur les pertes post-application, et la prudence s'impose compte tenu du faible nombre d'années disponibles, ainsi que d'éventuels risques d'hétérogénéité dans le respect des conditions d'application qui restent complexes à documenter, malgré un protocole strict et des recommandations ciblées. Ces résultats seront à confirmer sur d'autres années, mais l'effet bénéfique attendu sur les pertes de reines avec le protocole en deux temps est en deçà des bénéfices espérés.

TABLEAU 1. Pertes de reines observées lors des suivis Formicpro de 2021 à 2025, selon les protocoles d'application.

Année	Protocole d'application	Effectif de ruches testées	Pertes de reines post-application		Absences de reines en fin de test	
			Nombre	%	Nombre	%
2021	classique	44	9	20,5	5	11,4
2023	classique	67	8	11,9	5	7,5
2023	2 temps (2T)	52	5	9,6	3	5,8
2025	2 temps (2T)	52	6	11,5	3	5,8

Les pertes de reines post-application correspondent aux disparitions constatées le 20ème jour après l'application (fin de la phase de traitement). Les absences en fin de test tiennent compte des remérages naturels intervenus en cours de suivi et reflètent la perte définitive à l'issue du protocole de test complet (63 jours). Le pourcentage de pertes de reines est calculé sur l'effectif initial de colonies en test de chaque année, et non sur l'effectif retenu pour les calculs des pourcentages d'efficacité.



À retenir : Efficacité Formicpro 2T en 2025

Le protocole Formicpro 2T (en deux temps) consiste à appliquer les deux rubans à 5 jours d'intervalle, sans modifier la dose totale. Il a été testé sur 43 colonies en 2025 (40 en 2023).

- *Pourcentage d'efficacité : en 2025 la médiane est de 97,72 %, nettement au-dessus du seuil de 90 % requis pour les médicaments utilisables en apiculture biologique. Une amélioration marquée par rapport au protocole standard.*
- *Varroas résiduels : 79,1 % des colonies présentent moins de 50 varroas après traitement, contre moins de 42 % avec le protocole standard.*
- *Cinétique : action rapide, seuil des 90 % atteint en moins de 10 jours. À peine 5 jours pour réduire la population de varroas de moitié.*
- *Pertes de reines : 11,5 % en cours de traitement, 5,8 % de pertes définitives après remérages. Aucune explication identifiée, mais perte de la reine ne veut pas dire perte de la colonie.*

*La Fnosad-LSA considère le protocole Formicpro 2T comme une des alternatives intéressantes pour la lutte contre le varroa, permettant à près de 4 colonies sur 5 d'aborder l'hivernage dans de bonnes conditions sur le plan du parasitisme. Toutefois ce traitement doit être bien maîtrisé, les effets indésirables pris en considération et contrôlés après traitement. ***

3. Traitement Calistrip Biox (substance active : acide oxalique)

Calistrip Biox est un médicament récemment homologué (AMM obtenue fin novembre 2024), dont les résultats font l'objet d'une attente particulière, tant de la part des apiculteurs que des acteurs sanitaires. Il pourrait être en effet une option potentiellement intéressante par rapport aux traitements déjà disponibles pour lutter contre le varroa qui présentent des baisses d'efficacité, une complexité d'utilisation

ou des effets indésirables (pertes de reines par exemple). Sa substance active, l'acide oxalique, est bien connue pour son efficacité contre les varroas phorétiques, et sa formulation en rubans à diffusion prolongée sur 42 jours constitue une nouveauté dans la pharmacopée apicole française.

Les résultats obtenus en 2025 sur 77 colonies font partie des premières données de terrain en conditions réelles pour ce médicament en France. Ils sont issus de deux protocoles distincts, l'un avec encagement de la reine au moment de l'application permettant de se rapprocher des recommandations du fabricant (16 colonies) et l'autre sans encagement, dans des conditions d'utilisation plus courantes en traitement d'été (61 colonies). Cette double approche permet d'évaluer l'influence de la présence de couvain sur les performances du traitement et d'apprécier son potentiel dans des contextes variés.

Pour rappel, pour ce médicament utilisable en apiculture biologique, le seuil d'efficacité requis pour l'obtention d'une AMM est fixé à 90 %, contre 95 % pour les traitements conventionnels.

a. Pourcentage d'efficacité et varroas résiduels

Les résultats des deux protocoles d'application testés sont drastiquement différents, la figure 10 illustre de façon très claire ce contraste entre les modalités avec et sans encagement :

- Pour le protocole **sans encagement** (nommé : CALISTRIP), les résultats sont largement en dessous des attentes pour les 61 colonies retenues : la médiane d'efficacité est seulement de 85,83 %, ce qui est en dessous du seuil de 90 % requis. En effet, seulement 23 colonies atteignent ce seuil, soit 37,7%. Nous pouvons observer que la boîte à moustaches est particulièrement large, avec un Q1 à 74,75 % et un minimum de boîte à 48,55 %. Cette forte dispersion traduit une grande hétérogénéité des réponses entre colonies, qui a été observée dans certains cas au sein d'un même rucher ou entre les régions. Malgré un fort engouement des apiculteurs pour ce nouveau traitement et ce protocole très accessible par sa simplicité (70 ruches contre seulement 20 avec encagement engagées dans les tests), ce résultat était en partie attendu, l'acide oxalique étant connu pour son action limitée en présence de couvain operculé, dans lequel les varroas en phase de reproduction sont inaccessibles au traitement.
- Pour le protocole **avec encagement** (nommé : CALISTRIP+E), les résultats obtenus sur les 16 colonies retenues offrent un tableau radicalement opposé et prometteur : une efficacité médiane à 97,06 %, Q1 à 96,01 % et minimum de boîte à 93,35 %. La boîte est étroite et nettement au-dessus du seuil de 90 %, traduisant des résultats très homogènes et au-delà des attentes sur l'ensemble des colonies testées.

Cette opposition se retrouve de façon tout aussi frappante dans l'analyse des varroas résiduels. La figure 10-B montre que pour le protocole CALISTRIP (sans encagement), seulement 27,9 % des colonies passent sous le seuil critique des 50 varroas résiduels ; soit près de trois colonies sur quatre qui sont dans une situation parasitaire préoccupante à l'issue du traitement. Pour CALISTRIP+E (avec encagement) en revanche, la totalité des 16 colonies (100 %) se situe sous ce seuil.

Cette situation est confirmée par la figure 10-C qui permet d'accéder à plus de précisions. Pour CALISTRIP, les classes à risque élevé sont majoritaires : 34,4 % des colonies se situent entre 101 et 499 varroas résiduels et 23,0 % dépassent même le seuil critique des 500 varroas ; plus d'une colonie sur cinq est dans une situation de parasitisme résiduel très préoccupante avec une survie hivernale potentiellement compromise. Seuls 14,8 % se trouvent dans la classe intermédiaire 51-100 varroas. Pour CALISTRIP+E, comme vu précédemment, toutes les colonies sont dans la classe inférieure à 50 varroas, sans exception.

Pertes de reines

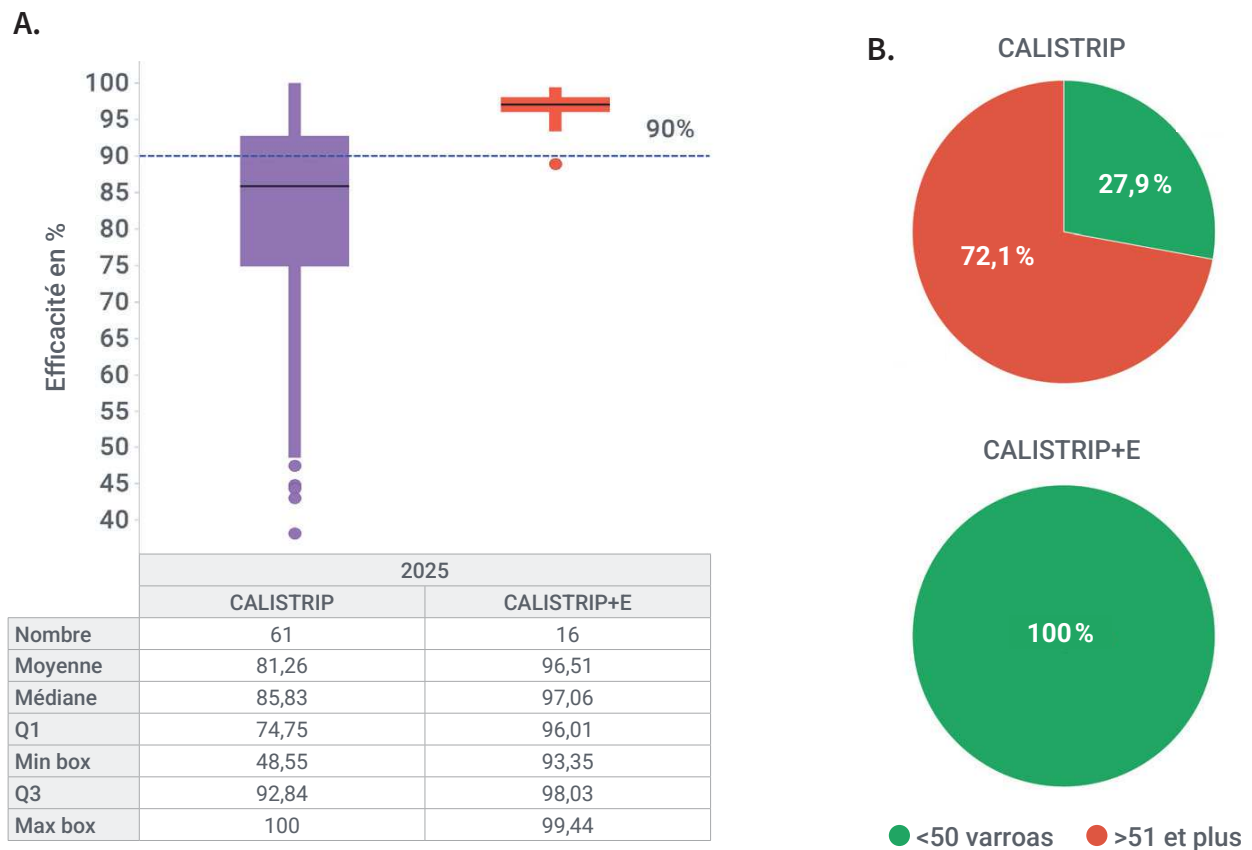
Avec le protocole CALISTRIP+E (avec encagement), trois reines ont été perdues et une a été remplacée par remérage naturel, soit un taux global de 20 % sur les 20 colonies engagées dans les tests. Ce chiffre interpelle, même s'il faut le considérer avec précaution du fait de la taille limitée de l'effectif testé. Il est très vraisemblable que ces pertes soient liées à la procédure d'encagement elle-même plutôt qu'à l'action directe du traitement, l'acide oxalique et le glycérol végétal n'étant pas connus pour présenter une toxicité particulière envers les reines. En effet, avec le protocole sans encagement, aucune perte de reine n'a été rapportée. Cette hypothèse est cohérente avec les données de la littérature, qui font état de taux de perte de reines variables lors de l'encagement et qui sont généralement liés à la méthode (type de cage) ou à l'âge de la reine.

b. Cinétique d'efficacité

La figure 11-A éclaire les mécanismes à l'œuvre derrière ces résultats contrastés. Les deux courbes de cinétique médiane divergent dès les premiers jours :

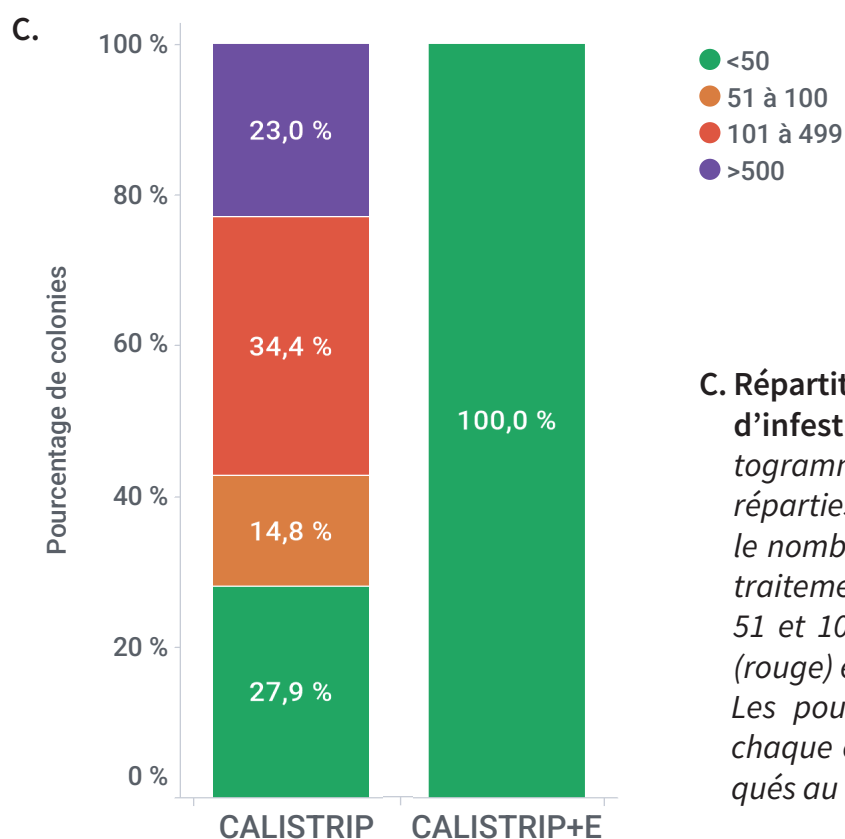
- **CALISTRIP+E (avec encagement)** monte avec une pente forte et franchit le seuil des 90 % aux alentours de 20 à 25 jours, avant de se stabiliser après 30 jours de traitement. Ce plateau sur les 12 derniers jours semble démontrer que le traitement a atteint son efficacité maximale avant la fin du temps d'application ou que les lanières ne sont plus actives (substance active enlevée par les abeilles).

FIGURE 10. Représentations graphiques de l'efficacité du traitement Calistrip Biox.



A. Graphique en boîte à moustaches illustrant l'efficacité du traitement Calistrip Biox sur les 77 colonies testées. Les 61 colonies testées avec le protocole sans encagement (CALISTRIP) sont représentées en violet, les 16 colonies testées avec le protocole avec encagement de la reine lors de l'application du traitement (CALISTRIP+E) sont en rouge. La ligne horizontale bleue pointillée à 90 % indique le seuil d'efficacité théoriquement attendu avec un traitement utilisable en bio. Chaque boîte représente la distribution des valeurs d'efficacité pour un protocole donné, avec la médiane (ligne horizontale noire dans chaque boîte), l'intervalle interquartile (Q1-Q3, représenté par la boîte), et les valeurs extrêmes (branches de la moustache, min box et max box). Les points isolés indiquent des valeurs extrêmes qui sortent de la distribution.

B. Répartition des colonies selon le seuil critique de 50 varroas résiduels après traitement Calistrip Biox. Sur cette visualisation sous forme de camembert, les secteurs en vert représentent la proportion de colonies avec moins de 50 varroas résiduels après traitement, tandis que les secteurs en rouge indiquent la proportion de colonies dépassant ce seuil.



C. Répartition des colonies par niveaux d'infestation résiduelle. Sur cet histogramme empilé, les colonies sont réparties en quatre catégories selon le nombre de varroas résiduels après traitement : inférieur à 50 (vert), entre 51 et 100 (orange), entre 101 et 499 (rouge) et supérieur à 500 (violet). Les pourcentages de colonies dans chaque classe d'infestation sont indiqués au milieu des barres.

- **CALISTRIP (sans encagement)** progresse avec une pente plus douce et ne franchit pas le seuil des 90 %, atteignant seulement 85,8 % d'efficacité en fin de traitement. Contrairement à CALISTRIP+E, nous n'observons pas de plateau en fin de traitement. Cette différence s'explique très certainement par la présence ou l'absence de couvain : en l'absence d'encagement, les varroas reproducteurs sont protégés dans les cellules operculées et échappent à l'action du traitement pendant cette phase.

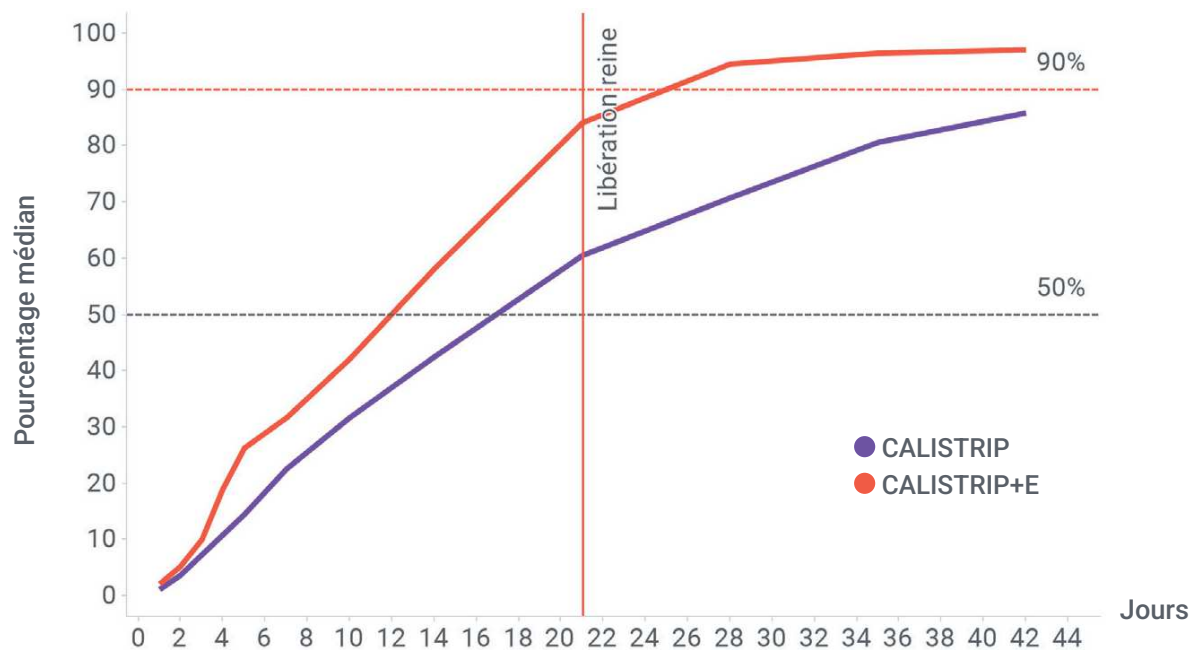
Les figures 11-B et 11-C illustrent les cinétiques individuelles de chaque colonie (une courbe correspond au suivi d'une colonie). Pour CALISTRIP+E, les courbes sont nettement plus homogènes et convergentes, quasiment toutes au-dessus de 90 % avant la fin du traitement. Pour CALISTRIP, on note une dispersion importante : si une partie des courbes converge vers les niveaux d'efficacité les plus élevés, un nombre non négligeable de colonies reste nettement sous le seuil des 90 % en fin de traitement, reflétant la forte variabilité déjà observée dans le boxplot de la figure 10-A.

Afin de tenter d'expliquer la variabilité observée, une analyse de corrélation entre le nombre de faces de cadres de couvain à J (jour de l'application du traitement) et le pourcentage d'efficacité a été réalisée. Bien que le coefficient de lien soit relativement

faible ($R^2 = 0,10$), il confirme le sens attendu de cette relation : les colonies avec davantage de couvain au moment du traitement présentant globalement une efficacité plus faible.

Ces observations sont plutôt cohérentes avec les recommandations du fabricant, qui précise dans le RCP de Calistrip Biox⁶ que ce médicament doit être utilisé uniquement lorsque le couvain est absent ou à son plus faible niveau, l'acide oxalique ne pénétrant pas sous les opercules. Il est d'ailleurs important de souligner que les données cliniques ayant permis l'obtention de l'AMM par le laboratoire ont été produites exclusivement dans des conditions automnales en Europe du Sud⁷, dans des colonies présentant naturellement peu de couvain.

FIGURE 11-A. Cinétique (vitesse) d'efficacité du traitement Calistrip Biox (pourcentage d'efficacité médian), avec et sans encagement.

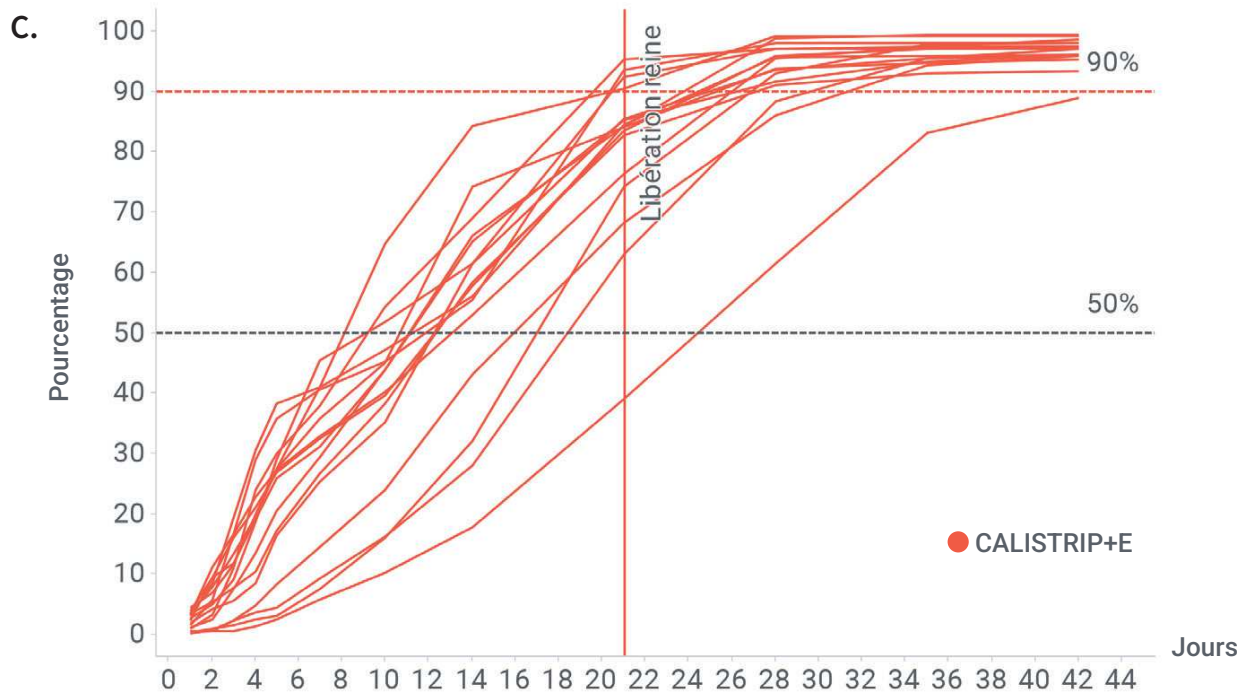
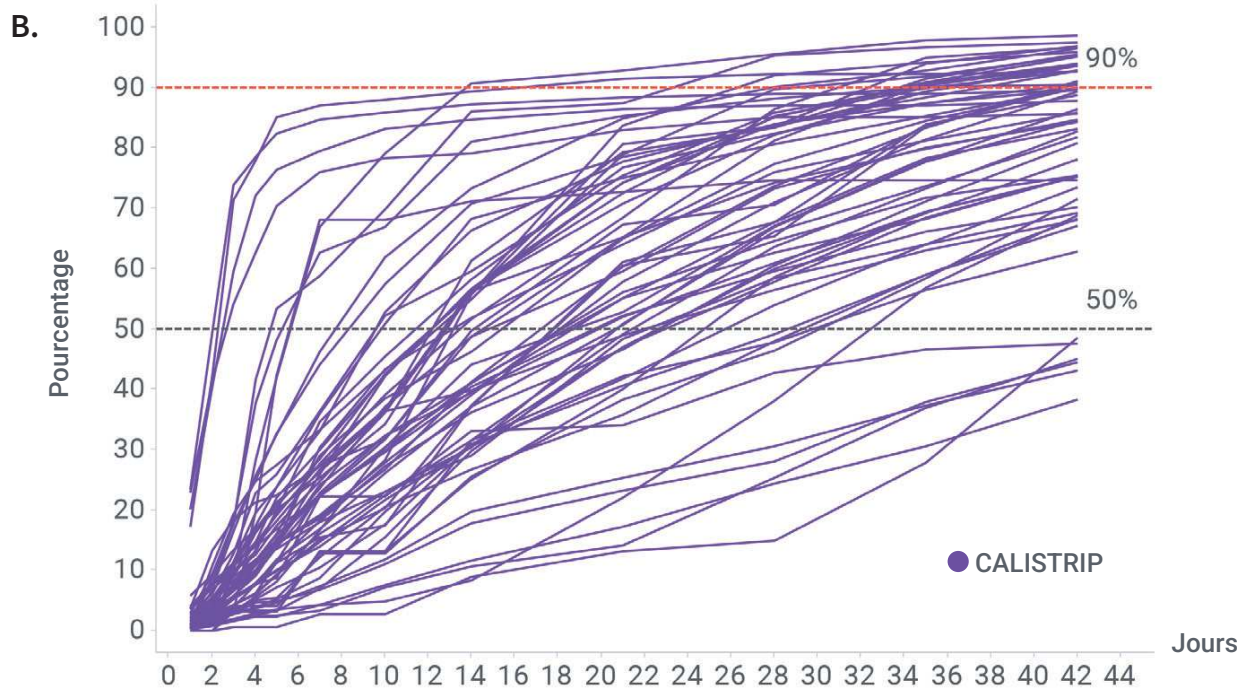


Les deux courbes représentent la médiane des pourcentages d'efficacité obtenus pour chaque point de comptage pour les 16 colonies testées avec le protocole avec encagement de la reine lors de l'application du traitement (CALISTRIP+E) en rouge, et les 61 colonies testées avec le protocole sans encagement (CALISTRIP) en violet. La ligne horizontale en pointillés noirs, matérialise le seuil de 50% d'efficacité atteint et la ligne en pointillés rouges le seuil de 90%. La ligne verticale rouge correspond à la libération de la reine à J+21.

6 – Résumé des caractéristiques du produit (RCP) ; n° AMM : FR/V/3764272 3/2024. Titulaire : Laboratoire Calier S.A. Date d'AMM : 22/11/2024. Voir le point 3.4 du RCP; https://fnosad-lsa.fr/fileadmin/RCP/CALISTRIP_BIOX_.pdf

7 – Voir le point 3.4 du RCP; https://fnosad-lsa.fr/fileadmin/RCP/CALISTRIP_BIOX_.pdf

FIGURE 11-B / C. Cinétique d'efficacité du traitement CALISTRIP et CALISTRIP+E pour toutes les colonies testées (en pourcentage d'efficacité individuel).



Les résultats de 2025 montrent que Calistrip Biox, utilisé en traitement d'été sans encagement, présente une efficacité insuffisante dans les conditions courantes de terrain, en lien avec la présence de couvain. L'encagement de la reine semble associé à une amélioration de l'efficacité observée sur 16 ruches, mais il constitue une contrainte technique non négligeable pour de nombreux apiculteurs. Ces premiers résultats en conditions réelles, en France, appellent à la prudence, notamment en absence d'encagement ou en présence de couvain, et devront être consolidés sur un plus grand nombre de colonies et plusieurs années.



À retenir : Efficacité Calistrip Biox en 2025

Deux protocoles testés sur 77 colonies au total : sans encagement (CALISTRIP, 61 colonies) et avec encagement de la reine (CALISTRIP+E, 16 colonies : effectif limitant pour conclure).

- *Pourcentage d'efficacité : médiane à 85,83 % sans encagement, en dessous du seuil de 90 % requis, avec une forte dispersion. Médiane à 97,06 % avec encagement, résultats homogènes et très satisfaisants.*
- *Varroas résiduels : seulement 27,9 % des colonies sous le seuil des 50 varroas sans encagement ; 100 % des colonies sous ce seuil avec encagement.*
- *Cinétique : action lente sans encagement ; plus rapide avec encagement, plateau atteint avant la fin du traitement.*
- *Pertes de reines : 4 sur 20 colonies avec encagement (20 %), vraisemblablement liées à la procédure d'encagement plutôt qu'au traitement.*

*Ces premiers résultats semblent montrer que Calistrip Biox, sans encagement, ne semble pas parfaitement adapté pour un traitement d'été en France. Avec encagement, les résultats sont très prometteurs, mais cela représente une contrainte technique. Ces premières données méritent confirmation. ***

II – CONCLUSIONS ET ENSEIGNEMENTS

Les suivis coordonnés⁸ par la Fnosad-LSA constituent un outil précieux pour évaluer les médicaments de lutte contre le varroa dans des conditions réelles d'utilisation, au plus près des pratiques de terrain et dans des contextes géographiques variés. Ils permettent ainsi de compléter les informations fournies par le fabricant, de suivre l'efficacité des traitements dans le temps et d'apporter aux organisations sanitaires, aux apiculteurs et aux prescripteurs, des repères concrets pour orienter leurs choix thérapeutiques.

Les résultats obtenus en 2025 illustrent bien la valeur de cette démarche, avec l'étude de nouveaux traitements ou protocoles d'application et l'obtention d'enseignements contrastés selon les traitements évalués.

En ce qui concerne Apivar

Malgré une diminution continue de ses performances depuis 2017 et une nouvelle baisse significative d'efficacité observée en 2025, Apivar reste une référence pour les apiculteurs en raison de sa facilité d'utilisation (application simple et unique, sans contrainte de température, ni manipulation technique). Tant qu'il n'existera pas d'alternative présentant des caractéristiques similaires mais avec une meilleure vitesse d'action et une plus grande régularité en termes d'efficacité (autre traitement ou nouvelle formulation du fabriquant), un grand nombre d'apiculteurs continueront à le privilégier, par habitude ou commodité, sans se soucier des pertes de performance observées depuis plusieurs années. Il est cependant essentiel d'attirer leur attention afin qu'ils prennent conscience des risques liés à la persistance d'un parasitisme résiduel préjudiciable à la santé de leurs colonies. Pour tenter d'obtenir la meilleure efficacité avec ce médicament, la Fnosad-LSA recommande de maintenir un niveau d'infestation bas avant traitement (traitement hivernal, méthodes biotechniques pendant le printemps), de traiter le plus tôt possible, de respecter scrupuleusement les modalités d'application (incluant le grattage, le repositionnement des lanières à mi-traitement, et la durée d'application) et surtout d'alterner les molécules de façon raisonnée et synchronisée à l'échelle d'un territoire. Enfin, au regard des variations d'efficacité observées, nous invitons vivement les utilisateurs à surveiller le niveau d'infestation des varroas pendant et après le traitement afin de pouvoir réagir à temps dans les cas où le traitement n'est pas assez efficace.

⁸ – La Fnosad-LSA réalise ces tests en toute indépendance et sans conflit d'intérêt, et en publie les résultats de façon objective. Les laboratoires concernés reçoivent au préalable les protocoles relatifs à leurs médicaments et peuvent soutenir la Fnosad-LSA, mais ils n'interviennent ni dans les analyses ni dans la rédaction des articles.

Le nouveau venu, Calistrip Biox, avec ou sans encagement

Les résultats de 2025 font partie des premières données de terrain obtenues avec un protocole rigoureux et en conditions réelles, pour ce médicament en France. Ils mettent en lumière que Calistrip Biox, utilisé en traitement d'été sans encagement de la reine, semble présenter une efficacité insuffisante dans les conditions courantes, en raison de la présence de couvain qui rend les varroas en phase de reproduction inaccessibles à l'acide oxalique. L'encagement de la reine, concomitant à l'application, permet de surmonter ce problème et d'atteindre des résultats très satisfaisants et cohérents avec les conditions d'homologation du médicament. Il constitue cependant une contrainte technique non négligeable. La Fnosad-LSA considère que ce médicament représente une option prometteuse en apiculture biologique dans le cadre d'un protocole avec encagement, mais appelle à la prudence quant à son utilisation sans encagement en traitement d'été. Il serait nécessaire de réaliser de nouveaux tests sur un plus grand nombre de colonies et d'années afin de voir si les tendances de ce premier test se confirment.

L'alternative d'application de Formicpro, en deux temps

Le protocole d'application en deux temps (Formicpro 2T), testé pour la seconde fois, confirme son intérêt par rapport au protocole standard. Il offre une efficacité médiane très élevée, une excellente homogénéité des résultats entre colonies et un profil de varroas résiduels très satisfaisant, avec près de 80 % des colonies sous le seuil des 50 varroas.

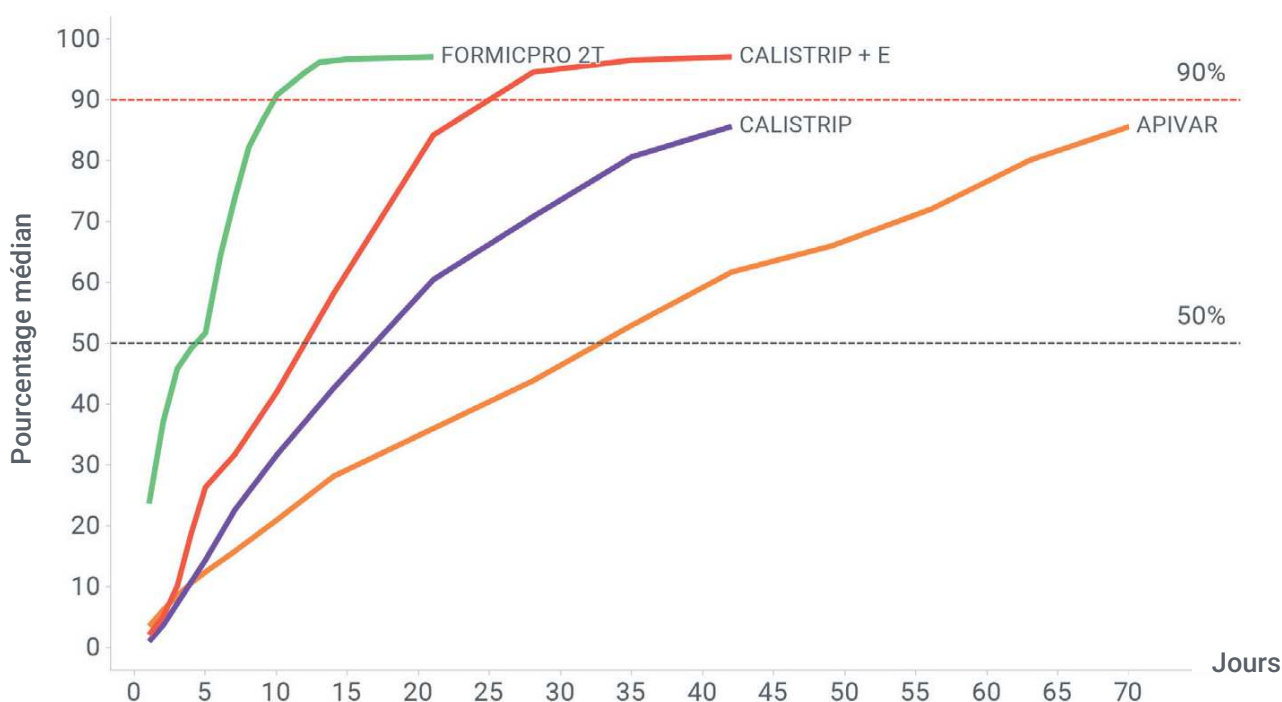
La rapidité d'action de Formicpro reste un atout majeur, malgré les contraintes de température lors de l'application et ses effets indésirables sur le couvain, les abeilles ou les reines, qui demeurent un point de vigilance. L'objectif de réduction de ces effets ne semble que partiellement atteint, avec 9 à 11 % de reines perdues lors du traitement. Cependant, la perte de la reine n'entraîne pas nécessairement celle de la colonie : un traitement précoce et la vigilance de l'apiculteur peuvent permettre de compenser (remérage naturel, introduction de reine ou cadre pondu). À l'inverse, un traitement sans risque mais insuffisamment efficace peut conduire à la perte de la colonie durant l'hiver ou au printemps, sans possibilité d'intervention.

La Fnosad-LSA considère ce protocole comme une possibilité intéressante, en particulier pour les apiculteurs souhaitant recourir à un traitement biologique, pour lesquels les alternatives homologuées restent limitées contre le varroa (cf. articles des années précédentes). Il serait souhaitable que le fabricant fasse évoluer son AMM en France afin de permettre l'utilisation de ce protocole sans prescription particulière.⁹

9 – Pour rappel, bien que ce protocole respecte la dose prescrite, l'application en deux temps ne peut être utilisée sans prescription par un vétérinaire qui aura décidé de recommander cette méthode.

La figure 12 illustre de façon synthétique les profils des cinétiques d'efficacité médianes des quatre traitements testés en 2025, permettant une comparaison visuelle directe de leur vitesse d'action. L'écart entre les courbes est saisissant : Formicpro 2T (vert) atteint le seuil des 90 % après 10 jours ; Calistrip+E (rouge) suit une progression rapide et franchit le seuil des 90 % après 25 à 30 jours ; Calistrip sans encagement (violet) progresse plus lentement et ne dépasse pas 85 % sur la durée du traitement ; Apivar (orange) affiche la cinétique la plus lente, atteignant à peine 85 % au terme des 70 jours d'application. Cette figure rappelle que la vitesse à laquelle un traitement élimine les varroas est aussi déterminante que son pourcentage d'efficacité final : un médicament à action rapide et appliqué tôt en saison protège mieux les futures abeilles d'hiver en réduisant rapidement la pression parasitaire et les possibilités de transmission virale.

FIGURE 12. Cinétique d'efficacité des traitements (pourcentage d'efficacité médian).



Les courbes représentent la médiane des pourcentages d'efficacité obtenus pour chaque point de comptage (exprimés en jours après le début du traitement), durant la phase de traitement pour Formicpro en vert (43 colonies), Calistrip + encagement en rouge (16 colonies), Calistrip en violet (61 colonies) et Apivar en orange (38 colonies). La ligne horizontale en pointillés noirs, matérialise le seuil de 50% d'efficacité atteint et la ligne en pointillés rouges le seuil de 90%.

Le tableau 2 synthétise, pour chacun des traitements évalués en 2025, les principales caractéristiques à retenir (efficacité, varroas résiduels, cinétique et points de vigilance) afin d'offrir aux apiculteurs et aux acteurs sanitaires une vue d'ensemble opérationnelle pour orienter leurs choix.

TABLEAU 2. Synthèse comparative des traitements testés en 2025.

Traitement	Durée	Efficacité médiane	Varroas résiduels <50	Points clés
APIVAR (amitraze)	70 jours	84,43 %	36,8 %	<p>Action prolongée (ou longue durée)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Facilité d'emploi ● Sans contrainte de température, ni de couvain ● Efficacité en baisse depuis 2017 ● Varroas résiduels élevés pour 2/3 des colonies ▲ Surveillance post-traitement indispensable
Calistrip Biox SANS encagement (acide oxalique)	42 jours	85,83 %	27,9 %	<p>Action prolongée</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Facilité d'emploi ● Sans contrainte de température ● Utilisable en bio ● Efficacité insuffisante en présence importante de couvain ● Non recommandé en traitement d'été standard ▲ Surveillance post-traitement indispensable
Calistrip Biox AVEC encagement (acide oxalique)	42 jours (dont encagement 21 jours)	97,06 %	100 %	<p>Action rapide et prolongée</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Bonne efficacité (à confirmer) ● Utilisable en bio ● Nécessite l'encagement de la reine (technique) ● Possibles pertes de reines à la suite de l'encagement ▲ Premiers résultats à confirmer, effectif faible
Formicpro 2T (acide formique) Application en 2 temps	12 jours	97,72 %	79,1 %	<p>Action très rapide</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Traitement court et bonne efficacité ● Utilisable en bio ● Aucune résistance connue ● Contrainte de température (<29,5 °C) ▲ Modalités d'application (en 2 temps) ▲ Pertes de reines (11,5 % après application ; 5,8 % définitives)

Recommandations générales

Face à ces résultats contrastés et dans l'attente de nouvelles solutions de traitement performantes contre le varroa, la Fnosad-LSA formule les recommandations suivantes à l'attention des apiculteurs et des organisations sanitaires :

- Veiller à ce que le niveau d'infestation des colonies ne soit pas trop élevé au moment du traitement d'été, en effectuant chaque fois que nécessaire un traitement hivernal et, si possible, en mettant en œuvre des méthodes dites biotechniques au printemps comme le retrait de couvain de mâles ou la constitution d'essaims ;
- Surveiller tout au long de l'année le niveau d'infestation pour pouvoir prendre des mesures rapides si nécessaire ;
- Traiter le plus tôt possible, avant que l'élevage des abeilles d'hiver ait débuté ;
- Respecter les recommandations du fabricant ou du prescripteur afin que la substance active soit libérée et diffusée au mieux dans la ruche et que l'apparition de résistances ne soit pas favorisée ;
- Pratiquer une alternance raisonnée des principes actifs, selon un rythme basé sur les recommandations des OSAD (Organisations Sanitaires Apicoles Départementales).
- Réaliser des comptages à mi-traitement (traitements longue durée) et en fin de traitement afin d'adapter ses pratiques ou de corriger le traitement si le nombre de varroas est anormalement élevé.

Enfin, en cas de problème, de question relative à la santé des colonies ou de besoin de recommandations pour choisir son traitement, notre meilleur conseil restera d'inviter chaque apiculteur à adhérer à une OSAD et à contacter les vétérinaires conseils et les TSA (Techniciens sanitaires apicoles) qui le feront bénéficier d'un accompagnement adapté et personnalisé.

III – MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Protocole

Les apiculteurs participants ont appliqué dans leurs ruchers les médicaments en test lors du traitement d'été (après la dernière miellée), en se conformant au calendrier et au protocole établis pour les suivis de 2025. Pour chaque médicament, un traitement de contrôle a été appliqué et les chutes de varroas ont été relevées tout au long du suivi sur des langes graissés placés sous les plateaux grillagés. Les résultats des comptages ont été reportés dans des fichiers dont l'analyse a permis d'évaluer le niveau d'infestation des colonies et l'efficacité des médicaments en test.

Les paramètres qui caractérisent l'efficacité d'un médicament

Les données de comptage recueillies lors des tests permettent d'évaluer trois paramètres qui caractérisent l'efficacité de chaque médicament :

- **Le pourcentage d'efficacité du médicament :** fixé au minimum à 90 % pour l'homologation des médicaments à base de substances naturelles, et au minimum à 95 % pour les autres, c'est le critère qui suscite le plus d'attente sur le terrain. Il représente le rapport entre le nombre de varroas tombés lors du traitement en test et le nombre total de varroas tombés (traitement + traitement de contrôle).

L'analyse des données permet de connaître comment se répartissent les colonies en tests par rapport aux seuils fixés pour l'homologation.

$$\% \text{ d'efficacité} = \frac{\text{Nombre de varroas tombés lors du traitement}}{\text{Nombre total de varroas tombés (traitement + contrôle)}}$$

- **Le nombre de varroas résiduels :** il correspond aux acariens dénombrés pendant le traitement de contrôle. Le seuil, admis de façon consensuelle, à ne pas dépasser et qui devrait être obtenu après le traitement d'été, est de 50 varroas. Les résultats sont classés en fonction de ce seuil et dans différentes catégories de niveau d'infestation résiduelle.
- **La cinétique des chutes (ou d'efficacité) :** elle permet d'apprécier la vitesse d'action des médicaments et de déterminer le temps nécessaire pour débarrasser les colonies de la majorité des parasites. Les résultats sont représentés sous forme d'une courbe correspondant à l'évolution de la médiane du pourcentage d'efficacité du médicament au cours du temps.

2. Choix des médicaments

Les médicaments des différents protocoles et de contrôle, retenus en 2025 sont indiqués dans le tableau 3. Tous ces médicaments ont une AMM¹⁰ en France.

- **Apivar**, qui a obtenu son autorisation de mise sur le marché en 1995, reste un médicament majoritairement utilisé par les apiculteurs, notamment en raison de sa facilité d'emploi, si bien qu'il importe de pouvoir continuer à suivre l'évolution de ses performances.

La Fnosad-LSA l'a intégré à ses tests dès la première année, en 2007, et dispose donc d'un historique très fourni sur cette spécialité, auquel elle peut se référer pour comparer les dernières données.

- **Calistrip Biox** est un médicament qui a obtenu une AMM en France fin novembre 2024. Il se présente sous forme de rubans en matière plastique à appliquer, sans conditions particulières de température, pendant une période de 6 semaines dans les ruches. L'unique substance active est l'acide oxalique qui est incorporé dans un gel réparti dans de petites alvéoles à la surface des rubans et diffusé au cours des 42 jours que dure le traitement.

La Fnosad-LSA a choisi d'inclure Calistrip Biox dans la liste des médicaments en tests en 2025 afin d'obtenir des données lors de son utilisation dans les ruchers français, comme pour toute nouvelle spécialité mise en vente pour la lutte contre le varroa.

Afin d'évaluer les performances de ce médicament en traitement d'été, au plus proche des recommandations (peu ou pas de couvain) mais aussi dans un contexte plus courant (présence plus ou moins abondante de couvain) deux protocoles ont été établis : l'un avec engagement de la reine au moment de l'application des rubans, et l'autre sans engagement.

- **Formicpro** : ce médicament dont l'unique substance active est l'acide formique, a déjà fait l'objet de suivis par la Fnosad-LSA (en 2021 et 2023), depuis sa mise sur le marché français en 2021.

Étant donné le nombre non négligeable de mortalités de reines observées lors des suivis ou plus largement pas des apiculteurs utilisant cette spécialité, un nouveau protocole

10 – AMM : Autorisation de mise sur le marché. L'utilisation de préparations sans AMM constitue une infraction à la réglementation européenne relative aux médicaments vétérinaires (règlement (UE) 2019/6) ainsi qu'au droit français (Code de la santé publique, art. L.5141-5 ; Code rural et de la pêche maritime, art. L.234-2), passible de sanctions pénales (jusqu'à 150 000 € d'amende) et de mesures administratives incluant la destruction des colonies et des produits de la ruche.

avec une application en 2 temps des 2 rubans, à 5 jours d'intervalle, a été établi afin d'évaluer si cette adaptation, favorisant une évaporation plus progressive de l'acide formique, permettait de diminuer ces effets indésirables, sans perdre en efficacité.

TABLEAU 3. Médicaments en tests et traitements de contrôle utilisés.

Médicament en test (durée d'application) Substance active	Traitement de contrôle (durée d'application) Substance active
APIVAR (70 jours) Amitraze	BAYVAROL (28 jours) Fluméthrine
CALISTRIP BIOX (42 jours) SANS encagement Acide oxalique	APITRAZ (42 jours) Amitraze
CALISTRIP BIOX (42 jours) AVEC encagement pendant 21 jours Acide oxalique	APITRAZ (42 jours) Amitraze
FORMICPRO (21 jours) En 2 temps : première demi-dose, puis seconde, 5 jours plus tard Acide formique	APITRAZ (42 jours) Amitraze

3. Nombre de colonies

Au début de la campagne des suivis de 2025, 238 colonies étaient engagées (cf. tableau 4). À son terme, 158 colonies ont été retenues pour l'analyse, soit 67 % de l'effectif initial. Cet écart s'explique par des abandons, des résultats non transmis, ou encore l'exclusion de certaines données en raison d'un non-respect du protocole ou d'un niveau d'infestation trop faible (inférieure à 100¹¹).

Le processus de validation des données reçues s'opère selon des critères rigoureux, avec l'appui de l'équipe coordinatrice et des référents départementaux (apiculteurs testeurs expérimentés ou vétérinaires). Ainsi, afin de garantir la fiabilité des analyses, un nombre significatif de colonies sont écartées chaque année.

¹¹ – Ce critère d'une infestation de 100 varroas minimum a été fixé par la Fnosad-LSA pour écarter les colonies présentant une infestation très faible, contexte qui rend l'analyse des résultats peu fiable.

TABLEAU 4. Nombre de colonies initiales en suivi et finalement retenues pour les calculs de l'efficacité des traitements.

Traitement	Apiculteurs	Nbre de colonies initiales	Données reçues	<100 varroas	Colonies mortes	Colonies exclues*	Validées
APIVAR	12	60	47	5	4	9	38
CALISTRIP BIOX SANS encagement	16	79	70	6	2	9	61
CALISTRIP BIOX AVEC encagement	7	35	20	1	0	4	16
FORMICPRO En 2 temps	13	64	52	5	0	8**	43
TOTAL	48	238	189	16	6	30	158

*Colonies exclues : protocole non respecté, total de varroas inférieur à 100, colonie morte.

**Ces colonies sont cependant conservées pour le calcul du pourcentage de pertes de reines à la suite de l'application de FormicPro.

4. Localisation des tests

Les informations relatives aux suivis de la Fnosad-LSA sont diffusées sur l'ensemble du territoire hexagonal et les candidatures peuvent provenir de toutes les régions.

En 2025, les colonies, pour lesquelles les résultats ont été analysés, étaient situées dans 19 départements différents, avec une diversité de climats représentant assez bien celle que compte le territoire. À noter que par endroit des effectifs importants d'apiculteurs et de colonies ont été enregistrés (départements 29, 63, 88, comme en 2024).

5. Variables mesurées et commémoratifs collectés

Pour chacune des colonies en test, les apiculteurs testeurs volontaires ont renseigné une fiche de suivi standardisée permettant de collecter deux types de données.

D'une part, des informations descriptives relatives à chaque colonie et au contexte d'application : type de ruche, race d'abeilles, âge de la reine, altitude du rucher, force de la colonie en début et en fin de traitement (nombre d'intercadres occupés et de faces de couvain), ainsi que l'historique des traitements antivarroa des deux années précédentes et des éventuelles méthodes biotechniques mises en œuvre.

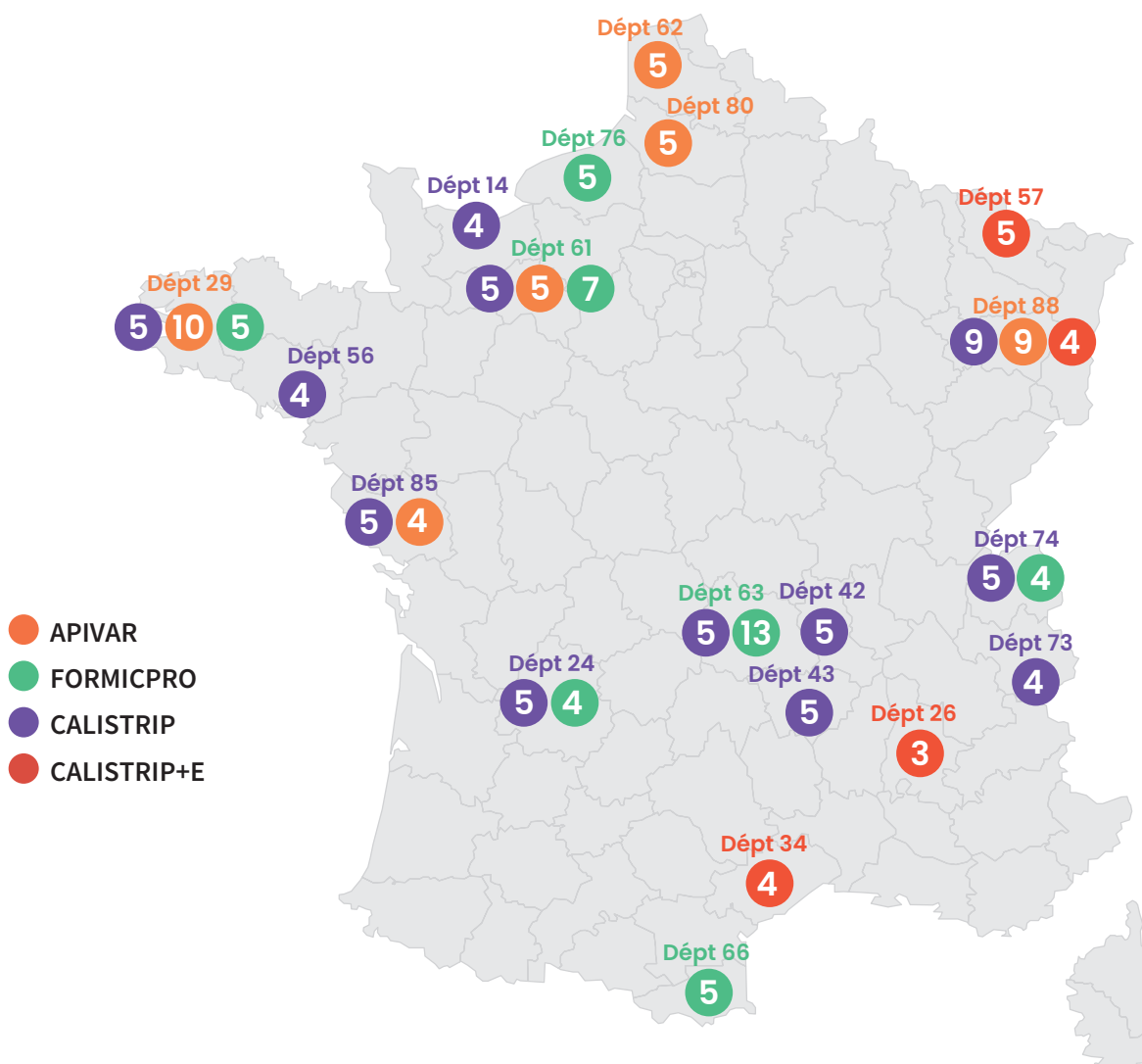
D'autre part, des données de comptage : le taux d'infestation en varroas phorétiques exprimé en nombre de varroas pour 100 abeilles (VP/100) relevé avant traitement, les chutes naturelles avant traitement, puis les chutes sur linge graissé tout au long

du traitement et pendant le traitement de contrôle. Ces dénombrements de varroas sont réalisés visuellement, ce qui permet une qualité optimale des comptages.

Pour le protocole Formicpro 2T, la température maximale journalière au rucher a également été relevée sur les 3 jours suivant chaque application, afin de vérifier le respect des conditions recommandées et d'explorer son éventuelle influence sur les résultats. Enfin, la présence de la reine, l'existence de cellules royales et l'état du couvain ont été contrôlés à des points clés du suivi pour l'ensemble des protocoles.

L'ensemble de ces données, combinant mesures et données contextuelles, permet une interprétation plus fine des résultats, en tenant compte des facteurs susceptibles d'influencer les performances observées d'une colonie à l'autre ou d'un rucher à l'autre.

FIGURE 13. Nombre de colonies (retenues pour les analyses) par département et par traitement.



Moyenne ou médiane : laquelle choisir ?

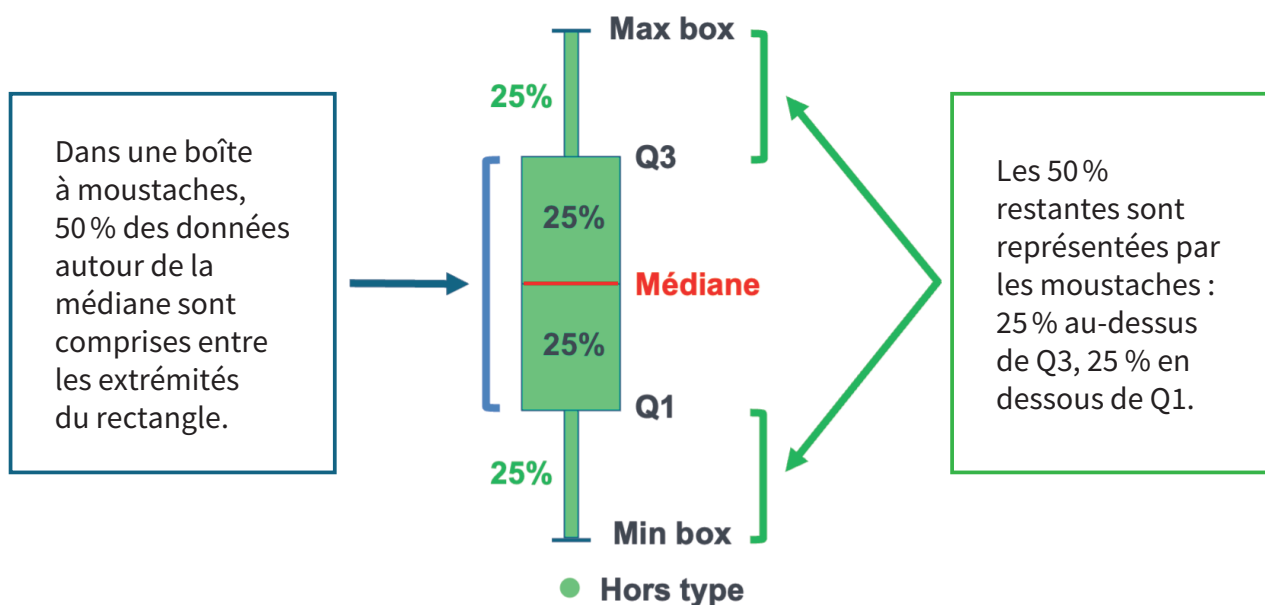
Imaginons 9 colonies avec les efficacités suivantes : 99 %, 98 %, 97 %, 96 %, **95 %**, 94 %, 93 %, 92 % et 55 %.

- La **moyenne** est de 91 % : elle est tirée vers le bas par la seule colonie à 55 %.
- La **médiane** est de 95 % : c'est la valeur centrale, celle qui sépare l'échantillon en deux groupes égaux de 4 colonies chacun.

Lorsque les données sont dispersées ou qu'il existe des valeurs extrêmes, ce qui est fréquent en conditions de terrain, **la médiane reflète mieux la réalité de l'ensemble des colonies**. C'est pourquoi elle est privilégiée dans cet article pour décrire les résultats.

Mais connaître la valeur médiane ne suffit pas toujours : sait-on si les colonies sont toutes groupées autour de cette valeur, ou au contraire très dispersées ? Certaines atteignent-elles à peine le seuil d'efficacité requis ? Pour répondre à ces questions, nous utilisons un outil graphique particulièrement adapté : le **diagramme en boîte à moustaches**.

Diagramme en boîte à moustaches ou boxplot : comment le lire ?



Les points isolés représentent des valeurs extrêmes (hors types) situées hors des moustaches. Les quartiles (Q1 et Q3) et la médiane divisent les données en quatre parts égales de 25 % chacune : Q1 sépare les 25 % de valeurs les plus basses, Q3 les 25 % les plus hautes. •