

Ecole Supérieure d'Agriculture d'Angers  
55 rue Rabelais  
49000 Angers



ADA Pays de la Loire  
1 rue des Magnolias  
49130 Les Ponts-de-Cé



Evaluation d'itinéraires techniques contre le varroa en considérant les indicateurs de « temps » et de « coût » à l'échelle de l'exploitation et à l'échelle du rucher dans le contexte des Pays de la Loire

**NON CONFIDENTIEL**



Mémoire de fin d'études  
Promotion 123  
Date : 12/09/2025

Loyant - - Bellier Awena  
Directrice de mémoire : Louise Forteau



Ecole Supérieure d'Agriculture d'Angers  
55 rue Rabelais  
49000 Angers



ADA Pays de la Loire  
1 rue des Magnolias  
49130 Les Ponts-de-Cé



Evaluation d'itinéraires techniques contre le varroa en considérant les indicateurs de « temps » et de « coût » à l'échelle de l'exploitation et à l'échelle du rucher dans le contexte des Pays de la Loire

**NON CONFIDENTIEL**



Mémoire de fin d'études  
Promotion 123  
Date : 12/09/2025

Loyant - - Bellier Awena  
Directrice de mémoire : Louise Forteau



## Table des matières

Remerciements

Sigles et abréviations

|   |    |
|---|----|
| Introduction.....   | 1  |
| Chapitre 1 : Gestion biologique du varroa en Pays de la Loire : un défi de taille.....  | 2  |
| I.    L'apiculture, organisation et caractéristiques de cette filière en Pays de la Loire ...   | 2  |
| A.    Présentation chiffrée et acteurs de la filière .....  | 2  |
| B.    Cycle de vie, caractéristiques des différents individus d'une colonie .....   | 3  |
| C.    Itinéraire technique et productions associées à l'apiculture .....  | 4  |
| II.  La filière apicole face au varroa .....  | 5  |
| A.    Biologie et cycle de vie du varroa .....  | 5  |
| B.    Interaction entre le cycle du varroa et celui de la colonie d'abeilles.....   | 7  |
| C.    Conséquences du varroa à diverses échelles .....  | 8  |
| D.    Gestion du varroa : de l'évaluation de la pression parasitaire aux traitements<br>appliqués.....                                  | 11 |
| E.    Projet GIEE : Un projet mobilisant de nouveaux indicateurs déjà suivis<br>expérimentalement dans d'autres filières agricoles..... | 17 |
| F.    Reformulation de la question d'étude et problématisation .....  | 19 |
| Chapitre 2 : Matériel et méthodes.....  | 21 |
| I.    Généralités .....   | 21 |
| II.   Echelle de l'exploitation.....  | 22 |
| A.    Le bilan travail, un nouvel outil pour la filière apicole .....   | 22 |
| B.    Le bilan coût de production, un outil utilisable sur l'interface Proapi .....   | 26 |
| III.  Echelle du rucher .....   | 30 |
| A.    Echantillonnage .....   | 30 |
| B.    Construction et fonctionnalités de l'outil .....  | 31 |
| Chapitre 3 : Résultats .....  | 35 |
| I.    Echelle de l'exploitation .....   | 35 |
| A.    Bilan travail .....   | 35 |
| B.    Bilan coût de production.....   | 38 |
| II.   Echelle du rucher .....   | 41 |
| A.    Variable « pourcentage de pertes associé à chaque médicament » .....  | 41 |
| B.    Variable « distance au rucher » .....   | 42 |
| C.    Variable « taille du rucher ».....  | 43 |
| Chapitre 4 : Discussion .....   | 44 |
| I.    Echelle de l'exploitation .....   | 44 |
| A.    Bilan travail .....   | 44 |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| B.  | Bilan coût de production.....  | 48 |
| II. | Echelle du rucher .....  | 51 |
| A.  | Le pourcentage de pertes associé à chaque médicament, une variable ayant un impact non négligeable sur le temps et le coût nécessaires à l'application de certains traitements ..... | 51 |
| B.  | La distance au rucher, une variable à l'impact beaucoup plus mesuré pour l'indicateur de coût que pour l'indicateur de temps.....  | 52 |
| C.  | La taille du rucher, une variable impactant l'indicateur de « temps ».....   | 52 |
| D.  | Le Formic Pro, un traitement peu chronophage et peu coûteux mais aux limites à considérer .....  | 53 |
|     | Conclusion .....   | 54 |
|     | Bibliographie  |    |
|     | Annexes  |    |
|     | Table des figures et des tableaux  |    |

## NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

AUTEUR : Awena LOYANT - - BELLIER

Promotion : 123

Signalement du rapport : Evaluation d'itinéraires techniques contre le varroa en considérant les indicateurs de « temps » et de « coût » à l'échelle de l'exploitation et à l'échelle du rucher dans le contexte des Pays de la Loire , 54, 16 tableaux, 33 figures, 62 références et 5 annexes

Mots-clés : apiculture, gestion sanitaire, varroa, indicateur de « coût », indicateur de « temps », bilan travail, bilan coût de production

| <b>RESUME D'AUTEUR</b> |   |
|------------------------|---|
| BUTS DE L'ETUDE        | <p>La gestion du varroa est aujourd'hui bien documentée sur le plan technique dans le monde apicole. Toutefois, face à des méthodes de lutte limitées ou peu efficaces, certains apiculteurs des Pays de la Loire cherchent à aborder cette problématique sous un angle de vue différent. En intégrant de nouveaux indicateurs tels que le temps de travail et le coût économique, ils souhaitent repenser et optimiser leur stratégie de lutte contre le varroa. L'objectif de cette étude est donc de recueillir des données à la fois financières et temporelles, à deux échelles : celle de l'exploitation apicole et celle du rucher. Il s'agit ainsi de comparer différents traitements anti-varroa, afin d'identifier ceux permettant de mieux maîtriser la charge de travail et les coûts associés à cette gestion au sein d'une exploitation donnée.</p> |
| METHODES & TECHNIQUES  | <p>Afin de répondre à cet objectif, à l'échelle de l'exploitation, des bilans travail et des bilans coûts de production ont été réalisés avec les apiculteurs volontaires du groupe GIEE grâce à des outils créés par deux autres ADA (Associations de Développement de l'Apiculture) françaises.</p> <p>A l'échelle du rucher, un outil Excel a été créé afin d'analyser les données d'itinéraires techniques réalisés par les apiculteurs du groupe lors de l'année 2023. Différentes simulations ont été réalisées avec des données de tailles de ruchers et de distances entre le siège de l'exploitation et le rucher plus ou moins grandes afin de voir l'influence de ces modalités sur les indicateurs « coût » et « temps ».</p>   |
| RESULTATS              | <p>A l'échelle de l'exploitation, concernant les analyses portant sur le varroa, seul l'indicateur de « temps » permet de différencier les traitements et leur application respective entre eux. La stratégie de lutte « engagement/décagement + double passage d'Apibioxal » est la moins chronophage.</p> <p>A l'échelle du rucher, les deux indicateurs ont été considérés et ont permis une analyse croisée. Le Formic Pro, utilisé par les associés « K » et « L » est le traitement qui ressort dans cette étude comme étant le moins chronophage et le moins coûteux, traitements conventionnels et biologiques confondus. Ce traitement a, cependant, d'autres contraintes comme la fourchette de températures dans laquelle il peut être appliqué qui est relativement restreinte.</p>   |
| CONCLUSION             | <p>Deux traitements ressortent comme étant les plus pertinents à utiliser en considérant seulement les indicateurs de coût et de temps aux deux échelles considérées. Il est important de rappeler tout de même que d'autres indicateurs doivent être pris en compte dans le choix d'une stratégie de lutte contre varroa et que les échantillons des personnes entretenues sont petits et différents d'une étude à l'autre. De plus, les échantillons des deux études étant différents, il est difficile de comparer les résultats entre eux.</p>  |



## BIBLIOGRAPHIC SUMMARY

AUTHOR: Awena LOYANT - - BELLIER

Year: 123

Description of the rapport : Evaluation of technical approaches to varroa control, taking into account indicators of "time" and "cost" at the farm and apiary levels in the context of the Pays de la Loire region, 54 pages, 16 tables, 33 figures, 62 references and 5 annexes

Keywords: beekeeping, health management, varroa, "cost" indicator, "time" indicator, work assessment, production cost assessment

| <b>AUTHOR'S SUMMARY</b> |   |
|-------------------------|---|
| GOALS OF THE STUDY      | <p>Varroa management is now well documented in technical terms in the beekeeping world. However, faced with limited or ineffective control methods, some beekeepers in the Pays de la Loire region are seeking to approach this issue from a different angle. By incorporating new indicators such as working time and economic cost, they want to rethink and optimize their varroa control strategy.</p> <p>The aim of this study is therefore to collect both financial and time-related data on two scales: that of the beekeeping operation and that of the apiary. The aim is to compare different anti-varroa treatments in order to identify those that best control the workload and costs associated with this management within a given operation.</p> |
| METHODS & TECHNIQUES    | <p>In order to meet this objective, work assessments and production cost assessments were carried out at farm level with volunteer beekeepers from the GIEE group using tools created by two other French ADAs (Association of Apiculture Development) .</p> <p>At the apiary level, an Excel tool was created to analyze data on technical routes taken by the group's beekeepers during 2023. Various simulations were carried out using data on apiary sizes and distances between the farm headquarters and the apiary, varying in size, in order to see the influence of these factors on the "cost" and "time" indicators.</p>  |
| RESULTS                 | <p>At the farm level, with regard to varroa analyses, only the "time" indicator can be used to differentiate between treatments and their respective applications. The "caging/decaging + double application of Apibioxal" control strategy is the least time-consuming.</p> <p>At the apiary level, both indicators were considered and enabled a cross-analysis. Formic Pro, used by partners "K" and "L," is the treatment that emerges from this study as the least time-consuming and least expensive, combining conventional and organic treatments. However, this treatment has other constraints, such as the relatively limited temperature range in which it can be applied.</p>  |
| CONCLUSION              | <p>Two treatments stand out as the most relevant to use when considering only the cost and time indicators at the two scales considered. It is important to remember, however, that other indicators must be taken into account when choosing a varroa control strategy and that the samples of people surveyed are small and differ from one study to another. Furthermore, as the samples in the two studies are different, it is difficult to compare the results.</p>   |



## **Remerciements**

Je tiens à remercier sincèrement toutes les personnes ayant contribué à la réussite de mon stage et à l'élaboration du présent rapport.

Je souhaite, tout d'abord, remercier la structure de l'ADA Pays de la Loire qui m'a accueillie chaleureusement en son sein et dont les salariés m'ont apporté un réel soutien tout au long de mon stage.

Un remerciement particulier est adressé à mon maître de stage, Adrian Chartin, pour son accompagnement constant, sa rigueur pédagogique, ainsi que pour la qualité de son encadrement. Sa disponibilité, sa patience et la pertinence de ses conseils ont constitué un cadre de travail stimulant et encourageant.

Je tiens également à exprimer ma gratitude envers tous les apiculteurs du groupe GIEE qui ont su, de par leur passion, me montrer une agriculture française vivante, riche d'enseignements et marquée par des contradictions poignantes.

J'adresse également mes sincères remerciements à Louise Forteau, directrice de ce mémoire, pour ses remarques constructives et son soutien constant qui ont grandement contribué à l'élaboration d'un travail rigoureux et m'ont permis de mieux appréhender les attentes du monde professionnel, notamment en matière de valorisation des données techniques issues du terrain.

Enfin, je tiens à remercier toutes les personnes ayant contribué à l'enrichissement de mes connaissances et à la consolidation de mon parcours académique. Un grand merci ainsi aux professeurs de l'ESA, dont la qualité de l'enseignement a été déterminante ainsi qu'à mes proches – parents et amis – qui m'ont donné la chance de réaliser cette formation et m'ont apporté un soutien indéfectible tout au long de cette dernière.



## **Sigles et abréviations**

ADA : Association de Développement de l'Apiculture

AFOCG : Association de Gestion et de Comptabilité

ENMHA : Enquête Nationale de Mortalité Hivernale des colonies d'Abeilles

FNOSAD : Fédération Nationale des Organisations Sanitaires Apicoles Départementales

GIEE : Groupement d'Intérêt Economique et Environnemental

GDS : Groupement de Défense Sanitaire

ITSAP : Institut Technique et Scientifique de l'Apiculture et de la Pollinisation

j : jours

kg : kilogrammes

km : kilomètres

l : litres

Plateforme ESA : Plateforme d'Epidémiologie en Santé Animale

PMAO : Préparation Médicamenteuse à base d'Acide Oxalique

SMIC : Salaire Minimum Interprofessionnel de Croissance

UMO : Unité de Main d'Œuvre

€ : euros

% : pourcentage

$\Sigma$  : somme



## Introduction

Le *Varroa destructor* est une des principales causes citées par les apiculteurs français de dépérissement du cheptel apicole lors de la période hivernale (FORFAIT 2024). La lutte sanitaire contre ce parasite est, de ce fait, essentielle. Mais les traitements disponibles, notamment en apiculture biologique, ne permettent pas d'assurer l'élimination totale du varroa et engendrent même des phénomènes de résistance chez ce parasite (ALMECIJA ET POIROT 2023). Un passage sur les ruches à l'année avec ces médicaments n'étant pas suffisant, certains apiculteurs réalisent de nombreux passages occasionnant des déplacements supplémentaires sur des ruchers pouvant être loin du siège de l'exploitation. D'autres apiculteurs font le choix de coupler ces traitements à des méthodes biotechniques.

Mais, cela engendre un coût et une charge de travail supplémentaires. Or, aucune donnée dans la bibliographie n'existe concernant les indicateurs de « temps » et de « coût » en apiculture, notamment sur la question du varroa.

Afin d'optimiser leur stratégie de lutte, des apiculteurs des Pays de la Loire s'intéressent à deux nouveaux indicateurs que sont le temps et le coût. Ils souhaitent, ainsi, obtenir des données temporelles et économiques non référencées dans la bibliographie sur leur itinéraire de lutte respectif.

L'objectif de cette étude est donc d'obtenir des données de référence associées aux indicateurs de « coût » et de « temps » à deux échelles que sont celles de l'exploitation et du rucher, afin de rendre compte des traitements les plus rentables et les moins chronophages pour la gestion sanitaire du varroa dans une exploitation apicole.

La première partie de ce rapport présentera un état de l'art concernant la question d'étude. La seconde partie décrira les méthodes et outils mobilisés afin de répondre aux attentes du groupe GIEE. S'ensuivra une partie sur la présentation des résultats qui seront par la suite discutés.

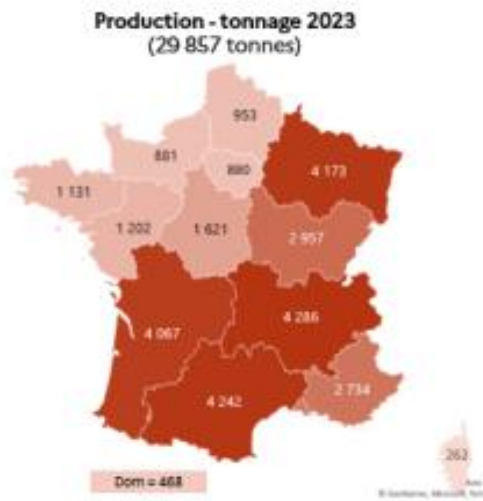


Figure 1 : Production annuelle de miel par région (en tonnes) pour l'année 2023 (FranceAgrimer 2024)

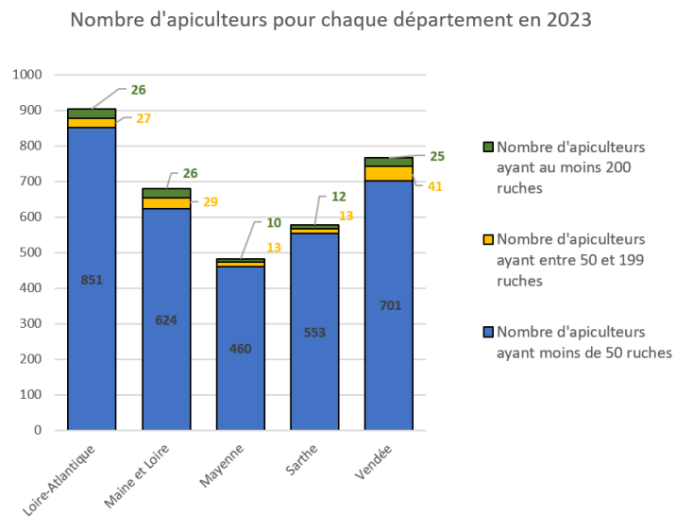


Figure 2 : Nombre d'apiculteurs pour chaque département en 2023 (Ada Pays de la Loire 2024)

# Chapitre 1 : Gestion biologique du varroa en Pays de la Loire : un défi de taille

## I. L'apiculture, organisation et caractéristiques de cette filière en Pays de la Loire

### A. Présentation chiffrée et acteurs de la filière

L'apiculture en Pays de la Loire est une filière représentée par près de 3 400 apiculteurs, qui détiennent plus de 86 000 ruches (ADA PAYS DE LA LOIRE 2024). La région est onzième de France en matière de miel, avec une production annuelle d'environ 1 202 tonnes, soit moins de 5 % de la production nationale pour l'année 2023 (FRANCEAGRIMER 2024) (FIGURE 1).

Au sein même de la région, on observe de fortes disparités départementales, notamment en termes de nombre d'apiculteurs (ADA PAYS DE LA LOIRE 2024). Une concentration beaucoup plus importante d'exploitations est ainsi constatée en Loire-Atlantique et en Vendée, comparativement aux autres départements (ADA PAYS DE LA LOIRE 2024) (FIGURE 2).

En outre, les exploitants sont répartis au sein de trois grandes catégories :

- Les apiculteurs dits « amateurs » et qui possèdent moins de 50 ruches. Ces derniers représentent la majorité des exploitants de la région.
- Les apiculteurs dits « pluriactifs » et qui possèdent entre 50 et 199 ruches
- Les apiculteurs dits « professionnels » et qui possèdent plus de 200 ruches

La filière apicole n'a pas pour unique acteur les apiculteurs mais fait intervenir aussi des structures associatives comme les Associations du Développement Apicole organisées à l'échelle des régions et venant en aide aux apiculteurs.

L'ADA Pays de la Loire est la structure dans laquelle j'effectue mon stage. Elle est coordonnée par un conseil d'administration en partie constitué des apiculteurs adhérents pouvant être professionnels, pluriactifs ou porteurs de projets.

Trois salariés sont présents dans les bureaux de l'ADA dont Adrian Chartin, mon maître de stage qui est le coordinateur de ce réseau régional de développement apicole.

L'association mène plusieurs missions :

- Suivre et accompagner les projets de développement et d'installation apicole
- Sensibiliser sur les enjeux apicoles dans l'objectif de maintenir un environnement favorable à l'abeille

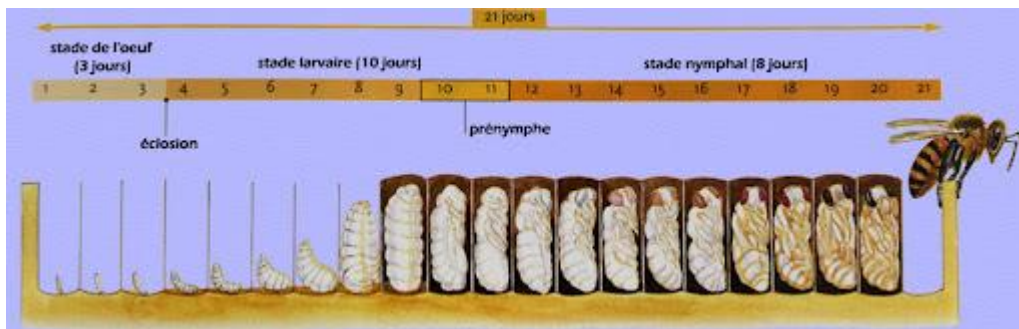


Figure 3 : Les différents stades larvaires d'une abeille (Pham 2001)

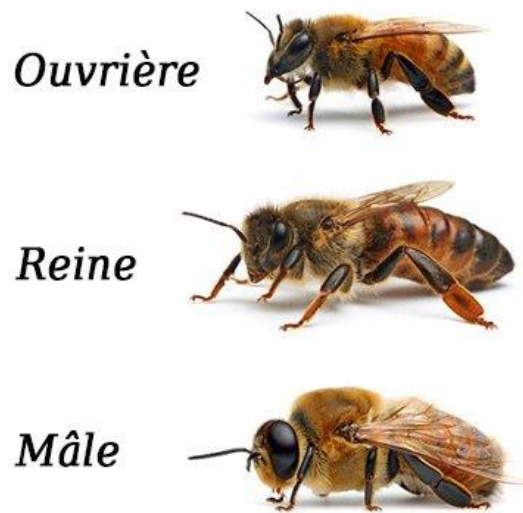


Figure 4 : Différence de morphologie entre une ouvrière, une reine et un mâle matures (ENS Lyon 2024)

- Représenter la filière régionale auprès des structures agricoles et des services administratifs
- Développer la technicité et l'autonomie de la filière apicole
- Permettre aux apiculteurs d'optimiser au mieux leur itinéraire annuel de gestion des ruches grâce à des données techniques de référence récoltées par le réseau des ADA

## B. Cycle de vie, caractéristiques des différents individus d'une colonie

La production de miel à l'échelle d'une filière est permise par l'élevage de colonies d'abeilles du genre *Apis*. Il existe 7 espèces dans ce genre réparties en quatre groupes dont celui de l'abeille *Apis Mellifera*, seule espèce domestique connue en Occident. C'est l'abeille la plus largement utilisée en apiculture. Il existe vingt-quatre races ou sous espèces reconnues de l'*Apis mellifera* comme l'*Apis mellifera carnica* ou encore l'*Apis mellifera mellifera* aussi connue sous le nom de l'abeille noire (PHAM 2001).

Il est essentiel pour les exploitants de prendre en compte le cycle de vie des abeilles afin d'établir un itinéraire technique adapté tout au long de l'année.

Le cycle de vie des abeilles (FIGURE 3) débute avec la ponte, par la reine, d'œufs de couleur blanc nacré dans les cellules du couvain. Après 3 jours, les œufs vont éclore et toutes les larves vont être au début nourries avec de la gelée royale. Par la suite, seule la future reine recevra de la gelée royale. Les autres larves recevront un mélange de pollen et de nectar. Une fois que les larves ont atteint leur taille maximale (environ au neuvième jour), les cellules de couvain vont être operculées avec de la cire. Le développement des larves aboutira à la naissance d'abeilles matures au bout de 16 jours pour la reine, 21 jours pour les ouvrières et 24 pour les mâles (PHAM 2001). Après l'éclosion, chaque groupe joue son rôle au sein de la colonie (FIGURE 4).

Concernant les mâles, on distingue ceux issus d'un œuf fécondé et qui ont pour unique fonction la reproduction et les faux-bourçons qui sont des mâles issus d'un œuf non fécondé et qui assurent de multiples fonctions comme la ventilation de la ruche.

La reine est choyée par le reste de la colonie et assure le renouvellement de sa colonie. Les ouvrières ont de nombreuses fonctions productives qui évoluent en fonction de leur âge. Elles occupent ainsi successivement les fonctions suivantes : nourrices, nettoyeuses, gardiennes et enfin butineuses (HOLTZMANN 2020).

**Figure 1 : Schéma de gestion du cheptel, élevage et transhumances**

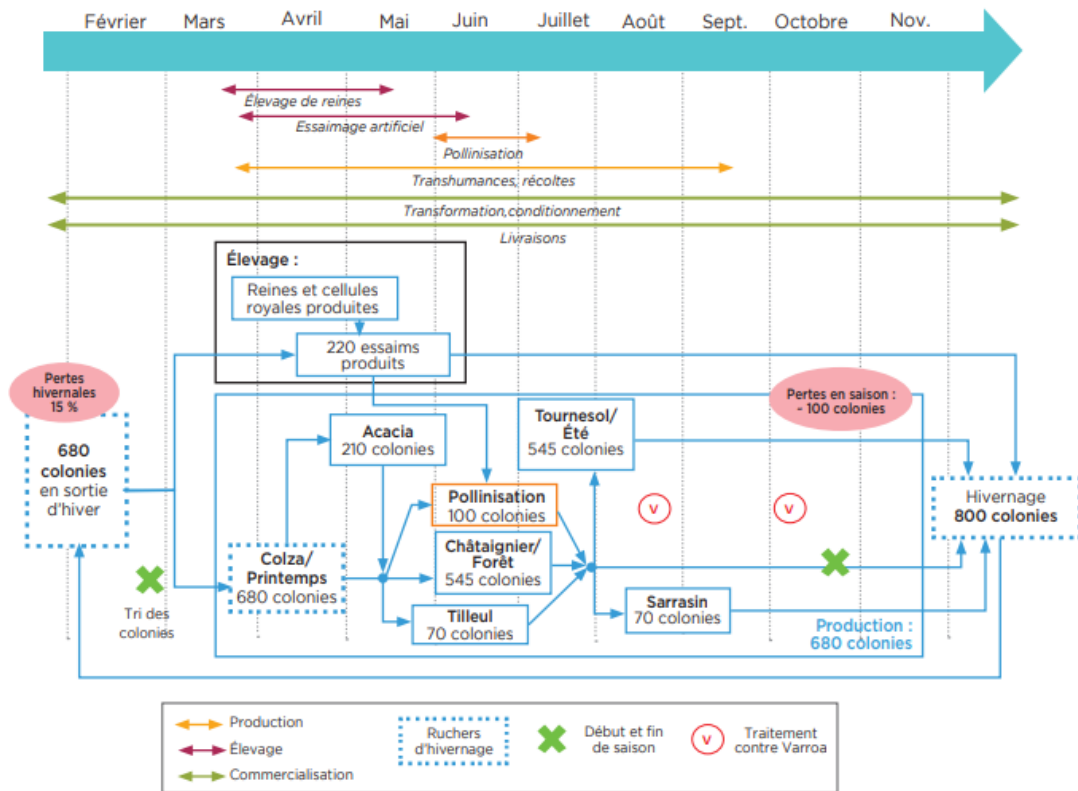


Figure 5 : Schéma d'un itinéraire technique d'une exploitation type présente en région Centre Val de Loire (ITSAP 2024)

### C. Itinéraire technique et productions associées à l'apiculture

L'itinéraire annuel des exploitations varie, mais certaines étapes clés sont communes à la majorité des apiculteurs. En s'appuyant sur les cas types (FIGURE 5) proposés par Le Réseau d'Exploitations de Référence constitué par l'ITSAP en partenariat avec plusieurs ADA, il est possible de dégager un itinéraire type présentant dans les grandes lignes les actions menées tout au long de l'année.

La saison apicole débute généralement en mars, avec les visites de printemps, qui permettent d'estimer les pertes hivernales. En avril et mai, les apiculteurs réalisent leurs premières miellées, à partir de ruches sédentaires ou transhumantes. Les miellées d'été et quelques miellées d'automne s'enchaînent ensuite, nécessitant un rythme de travail soutenu. À cette période s'ajoutent les opérations de conditionnement, de transformation de la matière première, de vente et de suivi des colonies. En période automne-hiver, l'apiculteur effectue des travaux d'entretien et met en place les traitements anti-varroa, indispensables pour limiter les pertes hivernales dues à ce parasite. Toutes ces étapes aboutissent à diverses productions (ADA PAYS DE LA LOIRE 2025).

Les produits apicoles sont multiples et peuvent être bruts ou alors issus d'une phase de transformation. On retrouve ainsi sur le marché des produits bruts, du miel, du pollen frais, de la propolis, de la cire et de la gelée royale. L'ensemble de ces matières premières peuvent servir à la production de dérivés cosmétiques ou alimentaires tels que des pains d'épices ou encore des savons (ADA PAYS DE LA LOIRE 2024).

Le principal panel de produits en Pays de la Loire est celui du miel. Les miels se répartissent en deux grandes catégories : les miels polyfloraux et les miels monofloraux. Ces derniers sont principalement issus des miellées de tournesol et de colza, qui représentent à elles seules près de la moitié de la production régionale (ADA PAYS DE LA LOIRE 2025). D'autres miels monofloraux sont également produits, tels que ceux d'acacia, de châtaignier ou encore de luzerne. Les miels polyfloraux viennent compléter cette offre et enrichissent ainsi la gamme produite localement (ADA PAYS DE LA LOIRE 2024).

Mais, cette filière aux multiples débouchés doit faire face à des défis sanitaires importants.



Figure 6 : Photo d'une abeille *Apis mellifera* (Observatoire de la biodiversité 2015)



Figure 7 : Deutonymphes de varroa mâle, à gauche, et femelle, à droite (FNOSAD 2021)

| Causes citées   | Nombre de citations | % parmi les citations |
|---|---------------------|-----------------------|
| Frelon asiatique  | 3 910               | 22,1                  |
| Des colonies de production/essaims/nuclei faibles au moment de la mise en hivernage | 3 444               | 19,4                  |
| Varroa destructor   | 2 588               | 14,6                  |
| Un problème concernant les reines   | 1 997               | 11,3                  |
| Conditions météo hivernales défavorables  | 1 759               | 9,92                  |
| Je ne sais pas  | 1 710               | 9,64                  |
| Une insuffisance de réserves alimentaires et/ou un problème de nourrissage          | 1 511               | 8,52                  |

Tableau 1 : Au niveau national, nombre de citations des différentes causes ayant provoqué des pertes hivernales selon les apiculteurs et pourcentage de chaque cause en fonction du nombre total des causes avancées (Forfait 2024)

## II. La filière apicole face au varroa

De nombreuses menaces mettent en péril le monde apicole dont une en particulier : le varroa et la maladie qu'il transmet : la varroose. En effet, de plus en plus d'apiculteurs rencontrent des difficultés à maintenir un taux d'infestation suffisamment bas pour garantir (ADA AURA 2020) :

- La dynamique des colonies
- L'efficacité des traitements
- La production de miel
- La survie des colonies au passage hivernage

Il est important de préciser que le cycle de vie du varroa est intimement lié à celui de son hôte.

### A. Biologie et cycle de vie du varroa

Le varroa est un parasite observé pour la première fois en Indonésie en 1904 sur l'espèce d'abeille suivante : *Apis cerana*. Il s'est répandu dans le monde entier via un transfert d'hôte sur l'abeille domestique, l'*Apis mellifera* (FIGURE 6) dont l'élevage s'est répandu d'un continent à un autre (FNOSAD 2021). Ce parasite est une des principales causes de mortalité des abeilles citées par un groupe d'apiculteurs lors des années 2022 et 2023 (FIGURE 7).

#### i. Caractéristiques physiques et cycle de vie

Les caractéristiques physiques du varroa diffèrent entre les individus mâles et les individus femelles. Les femelles sont caractérisées par une couleur beige foncé à brun rougeâtre et par une forme aplatie et ovale (FNOSAD 2021). On les retrouve à l'intérieur des cellules de couvain mais aussi à l'extérieur lors de leur phase phorétique. Les mâles sont bien plus petits et leur couleur est moins prononcée (TABLEAU 1). Restant en permanence dans les cellules de couvain et servant uniquement à la reproduction, ils ne sont en général pas visibles en dehors des cellules de couvain et donc rarement visibles à l'œil nu, lors de l'ouverture de la ruche par l'apiculteur (FNOSAD 2021).

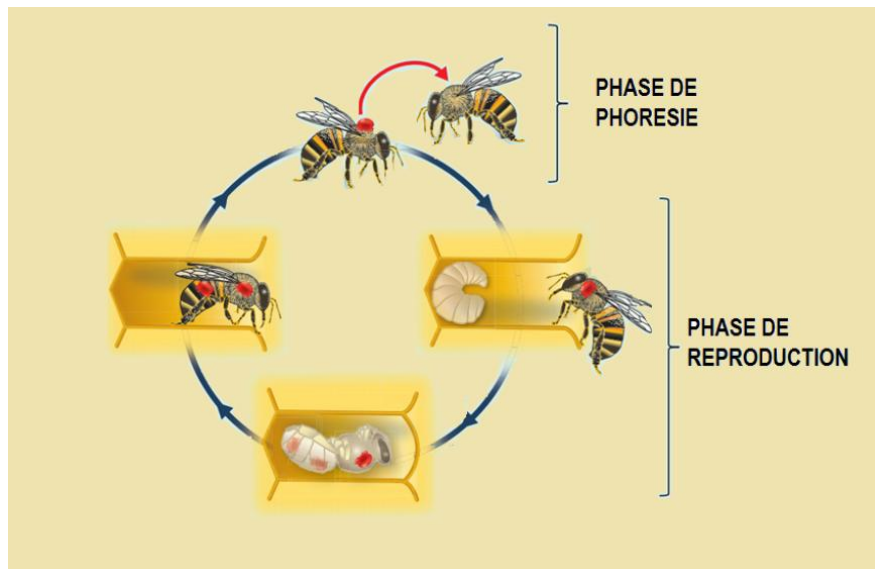


Figure 8 : Cycle de vie du varroa  
(GDSA83 2022)

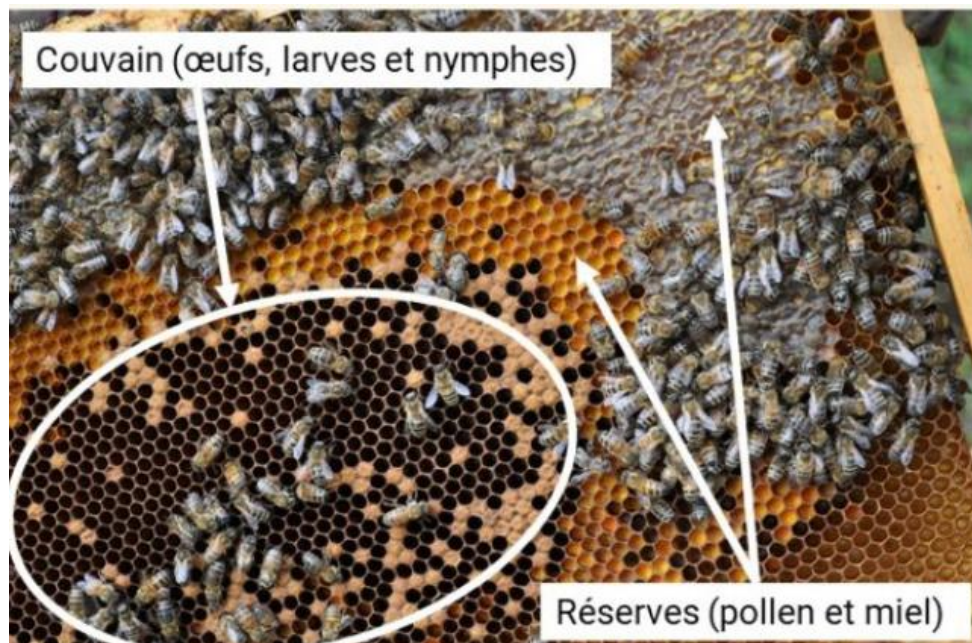


Figure 9 : Photo d'un cadre de ruche comportant du couvain,  
emplacement des zones de reproduction du varroa  
(ADA AURA 2021)

Le *Varroa destructor* a un cycle de vie en deux phases, calqué sur celui de l'abeille (FNOSAD 2021) (FIGURE 8).

- Une phase de reproduction, qui se déroule dans le couvain, où le parasite se fixe sur les larves ou les nymphes (FIGURE 9).
- Une phase de phorésie, ou phase de dispersion, durant laquelle le varroa s'attache aux abeilles adultes.

Le varroa se reproduit dans le couvain des abeilles, un environnement qui offre des conditions idéales à son développement, tant sur le plan thermique qu'alimentaire. La femelle fondatrice pénètre dans une cellule de couvain environ 40 heures avant l'operculation pour une cellule mâle, et 20 heures avant pour une cellule d'ouvrière (BOOT 1992).

Le couvain mâle est infesté huit fois plus fréquemment que celui des ouvrières (FUCHS 1990) car les nourrices lui consacrent davantage de soins, ce qui favorise l'installation du parasite (FNOSAD 2021).

Une fois la cellule operculée, la femelle varroa pond ses œufs dans la bouillie larvaire, au fond du compartiment. Elle va d'abord pondre un œuf mâle. Pendant que ce dernier se développe et se nourrit sur le corps de la larve d'abeille, elle va continuer à pondre des œufs femelles, un toutes les 30 heures. Une fois, le mâle mature, il va pouvoir féconder ses sœurs. La maturité des femelles fraîchement nées coïncide avec l'émergence de la jeune abeille. Le mâle et les femelles non matures meurent peu après (PHAM 2001).

Lorsque les femelles sortent, la phase phorétique peut débuter. Le terme de « phorésie » désigne un mode de déplacement à distance de certains arthropodes, qui se fixent sur d'autres animaux. Toutefois, dans le cas du varroa, ce n'est pas uniquement un moyen de transport : il se nourrit également sur les abeilles. Le terme « phase de dispersion » serait donc plus approprié pour décrire cette étape (FNOSAD 2021). Néanmoins, le terme « phorésie » reste largement utilisé dans la littérature scientifique, et il sera conservé ici pour rester fidèle aux sources utilisées.

Les femelles varroa vont se fixer lors de cette phase de préférence sur les abeilles nourrices, car ces dernières restent à proximité du couvain, nécessaire à la reproduction des parasites. De plus, leur tissu adipeux est plus riche que celui des butineuses, ce qui en fait une source alimentaire préférable.

**Le site de nourrissage est localisé dans la plupart des cas sur le deuxième segment ventral de l'abdomen de la nymphe, du côté gauche.**

Il est reconnaissable grâce à l'accumulation de mélanine, une réaction immunitaire de l'abeille, là où la cuticule a été percée.

**Percé par la fondatrice, il permet au mâle et aux jeunes femelles de se nourrir.**



Figure 10: Site de nourrissage du varroa avec apparition d'une accumulation de mélanine, synonyme de la réaction immunitaire de l'abeille  
(FNOSAD 2021)

Le varroa est capable de détecter les variations d'hydrocarbures cuticulaires selon le stade de l'abeille, ce qui lui permet de distinguer une nourrice d'une butineuse (RICKLI ET GUERIN 1992).

En complément, les nourrices émettent des phéromones larvaires que le varroa utilise comme repères. Il peut même imiter ces signaux chimiques, ce qui lui permet de ne pas être perçu comme un intrus par la colonie (MARTIN 2001).

En présence de couvain, la phase phorétique dure entre 4,5 et 11 jours (FRIES 1994) et permet la maturation des spermatozoïdes à l'intérieur des voies génitales des jeunes femelles et la dissémination du parasite (HAUSSERMANN ET ZIEGELMANN 2016).

## ii. Mode d'alimentation

En se fixant sur l'individu hôte à des endroits spécifiques que l'abeille ne peut atteindre seule pour s'en débarrasser, il se nourrit de leur hémolymphe et de leur corps gras (DRESCHER W . SCHNEIDER P. 1987). Le site de nourrissage est localisé dans la plupart des cas sur le deuxième segment ventral de l'abdomen de la nymphe ou de l'abeille, du côté gauche. Il se caractérise par une accumulation de mélanine qui n'est autre qu'une réaction immunitaire de l'abeille, de là où la cuticule a été percée (FNOSAD 2021) (FIGURE 10).

Ces parasites affaiblissent leurs hôtes qui meurent, de ce fait, plus rapidement et ne remplissent plus entièrement leurs fonctions au sein de la colonie. En effet, une infestation au varroa réduit le nombre de vitellogénines, protéines présentes dans le corps gras. Cette dernière permet la synthèse de gelée royale et de bouillie larvaire essentielles aux nourrices qui permettent le bon développement des larves. Cette protéine sert aussi à la protection contre le stress oxydatif (DUAY ET DE JONG 2002) (HAVUKAINEN 2013).

## B. Interaction entre le cycle du varroa et celui de la colonie d'abeilles

Comme nous venons de le décrire, le cycle de vie du parasite varroa est intimement lié à celui de son hôte, l'abeille.

De ce fait, on observe un accroissement de la population de varroas dès le printemps et en été lorsque la surface du couvain sur les cadres est la plus importante. A l'inverse, en hiver, on observe une régression nette de la population de varroas s'alignant sur l'absence du couvain de mâles et la réduction de couvains d'ouvrières. A ce moment, la phase phorétique des varroas est prolongée, ce qui permet aux populations du parasite de rester stables.

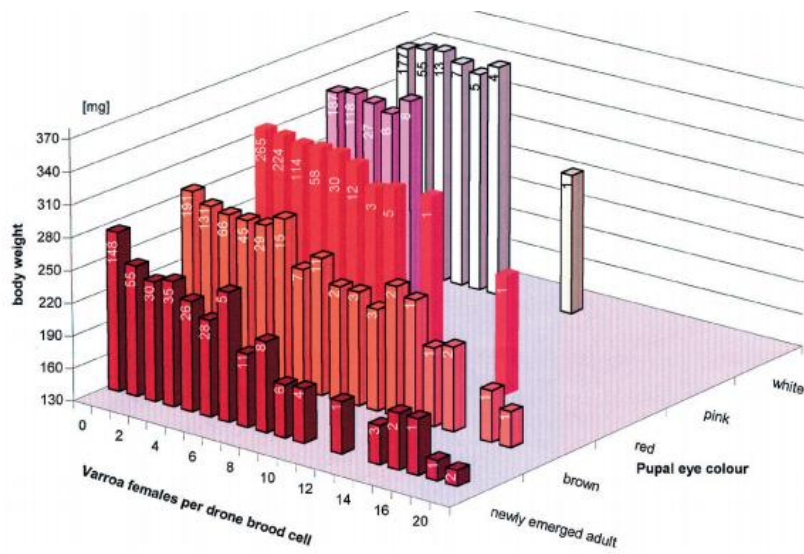


Figure 11: Poids des faux bourdons pendant le développement nymphal en relation avec de multiples infestations des cellules du couvain par varroa (Duay et De Jong 2002)



Figure 12 : Photographie d'une abeille atteinte du virus des ailes déformées (GDSA83 2022)

## C. Conséquences du varroa à diverses échelles

### i. Impact sur l'abeille individuelle

#### - **Action spoliatrice**

Le varroa vit au dépend de l'abeille qui n'est autre que son hôte afin de se nourrir. Son action spoliatrice impacte l'abeille à tous les stades de sa vie, qu'elle soit femelle ou mâle.

Ainsi, chez la nymphe de l'abeille, l'action spoliatrice du varroa femelle et de sa descendance sur l'hémolymphe peut représenter jusqu'à 20 % (FNOSAD 2021). La teneur en eau de la nymphe est ainsi réduite. Cette perte d'eau explique en grande partie, la réduction du poids des abeilles émergentes (FIGURE 11). De manière générale, la perte de poids d'une abeille sortante infestée est de l'ordre de 3 % pour chaque varroa femelle présente sur la nymphe d'abeille (BOWEN-WALKER ET GUNN 2001). Chez le mâle adulte, la perte de poids peut atteindre près de 10 % et induire une production de spermatozoïdes significativement réduite (SCHLÜNS 2003).

#### - **Action immunopathogène, transmission d'agents infectieux et induction d'anomalies morphologiques**

Le système immunitaire des abeilles se renforce avec l'âge et repose à la fois sur des réponses cellulaires, impliquant les hémocytes, et sur des réponses humorales, responsables de la synthèse de peptides antimicrobiens.

L'infestation par le varroa entraîne une diminution du nombre d'hémocytes chez les abeilles émergentes, les nourrices, ainsi qu'à tous les stades de développement des mâles (REYES QUINTANA 2019). Elle s'accompagne également d'une moindre expression des gènes codant pour les peptides antimicrobiens (YANG ET COX FOSTER 2005).

Ainsi, l'action du varroa affaiblit l'immunité des abeilles, favorisant la prolifération des virus pouvant alors se transmettre d'une abeille à une autre de la même génération ou de manière verticale, c'est-à-dire génétiquement d'une abeille à sa descendance (CHEN 2006). De plus, le varroa est lui-même vecteur de virus, qu'il transmet en changeant d'hôte pour se nourrir.

Enfin, les infections virales, notamment le virus des ailes déformées (FIGURE 12) causées par le varroa, provoquent chez l'abeille diverses malformations telles que des ailes déformées, un abdomen raccourci ou encore une décoloration des ailes (FNOSAD 2021). Ceci réduit considérablement la vie des abeilles adultes.

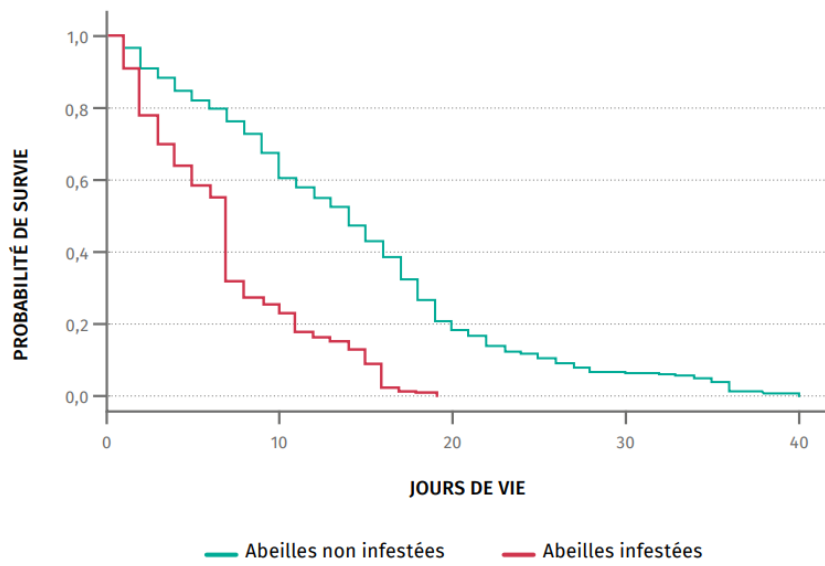


Figure 13 : Graphique illustrant la probabilité de survie d'abeilles adultes émergées de cellules infestées ou non par le varroa (Reyes Quintana et al 2019)

### - **Action sur les glandes hypopharyngiennes**

Par ailleurs, le varroa peut induire la réduction de la taille des acini composant les glandes hypopharyngiennes présentes dans la tête des abeilles. Or, ces dernières sont essentielles à la sécrétion des gélées nourricières destinées à l'alimentation des larves et des adultes (FNOSAD 2021). Cela entraîne ainsi une mauvaise alimentation des larves qui conduira à l'apparition de générations futures affaiblies de nourrices.

#### ii. Impact sur la colonie

### - **Durée de vie réduite**

L'ensemble de ces perturbations cause une espérance de vie diminuée chez les ouvrières induisant une réduction de l'amasement de nourriture et donc une baisse de la productivité à l'échelle de la colonie. Le graphique présente les résultats d'une expérience ayant été menée au Mexique avec des abeilles africanisées. Les auteurs ont observé une réduction de 40 % de l'espérance de vie des abeilles qui avaient été infestées pendant leur développement (FIGURE 13) (REYES QUINTANA ET AL 2019).

La durée de vie réduite induit aussi une baisse de la population au sein de la colonie et donc des problèmes pour la régulation de la température. Une grappe d'abeilles réduite sera synonyme de pertes thermiques importantes. Malgré les réserves accumulées, au-dessous d'un nombre critique d'abeilles, la colonie meurt. Ce nombre varie selon la période de l'année à laquelle la donnée est considérée. En effet, les abeilles en hivernage sont beaucoup plus sensibles du fait des températures basses. Elles ont ainsi un besoin de régulation thermique beaucoup plus stable et d'un plus grand nombre d'abeilles présent dans la colonie (DROZ 2015).

### - **La varroose**

Cette maladie se considère à l'échelle de la colonie et est dépendante de la charge parasitaire présente.

La varroose se définit alors comme la résultante de l'effet conjugué du varroa et du ou des virus dont il est vecteur, éventuellement en interaction avec d'autres facteurs. (FNOSAD 2021). L'apiculteur peut détecter visuellement les symptômes de la maladie sur une colonie donnée seulement à un stade avancé, ce qui doit donc l'inciter à agir rapidement. Les signes cliniques observables dans une colonie concernent les abeilles en tant que telles et le couvain.



Concernant les abeilles, ce sont les signes des infections virales présentés dans la partie sur les impacts à l'échelle de l'abeille individuelle. Pour le couvain, les signes peuvent être les suivants : couvain en mosaïque, cadavres de larves de couleur marron clair à brun, cannibalisme, opercules percés d'un petit trou, abeilles mortes lors de la sortie de l'alvéole... (FNOSAD 2021). Point de vigilance tout de même, ces signes peuvent aussi être attribués à d'autres maladies comme la « Parasitic Mite Syndrome » et c'est donc le cumul de tous les symptômes évoqués précédemment qui permet de nommer la varroose.

### iii. Impact sur l'exploitation

Une colonie infestée est un risque pour les autres ruches présentes dans son environnement. En effet, une transmission inter-colonies est possible. Elle survient notamment lors de contacts entre abeilles de colonies différentes, ou lors de pillages : des abeilles issues de colonies fortes s'introduisent dans des colonies affaiblies, souvent malades ou infestées de varroas, et ramènent involontairement le parasite dans leur propre ruche. Cela a ainsi un impact à plus grande échelle, celle de l'exploitation (FNOSAD 2021).

Par ailleurs, le varroa induit des pertes économiques importantes qui sont à estimer à l'échelle de chaque exploitation. En effet, la présence du varroa au sein d'une colonie affecte le rendement de cette dernière et peut même la tuer. De ce fait, moins de production et plus de colonies à remplacer sont synonymes de coûts supplémentaires et donc d'une perte économique endurée par l'exploitation (ITSAP 2024).

|  | <b>Principe</b>   |
|--|---|
| <b>Relevé des chutes naturelles</b>                                    | « Comptabiliser le nombre de varroas qui tombent naturellement et se retrouvent donc sur le fond de la ruche où ils vont être recueillis grâce à un dispositif adapté. »  |
| <b>Comptage des varroas phorétiques dans un échantillon d'abeilles</b> | « Compter le nombre de varroas sur un échantillon d'environ 300 ouvrières adultes, de manière à calculer un pourcentage d'infestation. Ce résultat s'exprime en nombre de varroas phorétiques pour 100 abeilles. »<br><br>Ce type de comptage peut se faire avec du sucre glace, du CO2 ou encore de l'éthanol. |
| <b>Estimation dans le couvain après désoperculation</b>                | « En désoperculant des cellules de couvain, il est possible de compter celles dans lesquelles se trouve au moins une fondatrice (en phase de reproduction) et d'obtenir un pourcentage d'infestation »  |

Tableau 2 : Résumé des différentes méthodes d'estimation des populations de varroas (FNOSAD 2021)

| Taille du cheptel <sup>1</sup>       | Taux de mortalité hivernale <sup>2</sup><br>[IC 95 %] | Taux de pertes hivernales <sup>3</sup><br>[IC 95 %] |
|--------------------------------------|---|---|
| ≤ 10 colonies                        | 19,9 [19,6 – 20,3]*                                   | 28,1 [27,7 – 28,45]*                                |
| [11 – 49] colonies                   | 17,7 [17,5 – 18,0]                                    | 26,25 [25,95 – 26,6]                                |
| ≥ 50 colonies                        | 16,5 [16,3 – 16,7]                                    | 24,4 [24,2 – 24,6]                                  |
| [50-199] colonies                    | 16,7 [16,4 – 17,04]                                   | 24,9 [24,5 – 25,25]                                 |
| ≥ 200 colonies                       | 16,4 [16,15 – 16,6]                                   | 24,2 [23,9 – 24,4]                                  |
| Toutes tailles du cheptel confondues | 17,5 [17,3 – 17,6]                                    | 25,6 [25,4 – 25,75]                                 |

Tableau 3 : Taux de pertes et de mortalité des colonies durant l'hiver 2022-2023 (Laurent 2023)

| Molécule            | AMM<br>Taux de pertes moyen | Hors AMM<br>Taux de pertes moyen |
|---------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| Amitraze            | 24%                         |                                  |
| Tau-fluvalinate     | 29%                         |                                  |
| Thymol              | 53%                         |                                  |
| Acide oxalique (AO) | 21%                         | 22%                              |
| Acide formique (AF) |                             | 13%                              |
| AO + AF             | 56%                         |                                  |

Tableau 4 : Pourcentage des pertes associé à chaque médicament considéré dans les études présentées dans ce rapport (Ada AURA 2020)

#### D. Gestion du varroa : de l'évaluation de la pression parasitaire aux traitements appliqués

Le varroa ne peut pas être éradiqué, sa gestion consiste donc à garder sa population en dessous d'un seuil critique. Cette valeur seuil peut être distinguée en deux points :

- Le seuil économique de l'infestation affectant de ce fait la récolte de miel
- Le seuil sanitaire déclenchant les signes cliniques de la varroose

##### i. Inventaire des méthodes d'évaluation de la pression parasitaire

Tout d'abord, afin d'éviter d'atteindre cette valeur critique, il est important d'évaluer la pression varroa sur l'exploitation pour établir une stratégie de lutte adaptée sur l'année.

Les comptages permettent aux apiculteurs de contrôler leurs ruches mais sont aussi utiles dans le cas d'études réalisées par l'ADA par exemple pour obtenir des données quant à l'efficacité d'un traitement.

Les comptages se font à diverses périodes de l'année sur des ruchers entiers (FNOSAD 2021) :

- A la sortie de l'hivernage, pour évaluer si un traitement doit être appliqué avant la première miellée
- En juillet lorsque la population de varroas peut exploser et donc qu'un traitement d'urgence peut être à appliquer
- En automne après l'application du traitement afin de vérifier son efficacité

Les méthodes de comptage sont détaillées dans le tableau ci-contre (TABLEAU 2) et permettent à diverses structures d'établir des données bibliographiques sur les pourcentages de pertes de cheptels induits par la plus ou moins grande efficacité des différents médicaments considérés observés dans un échantillon d'apiculteurs donnés.

La première étude considérée ici est celle de l'enquête nationale de mortalité hivernale des colonies d'abeilles de l'hexagone durant l'hiver 2022-2023. Dans cette étude, une donnée peut être reliée au sujet de ce rapport : celle du taux de mortalité global observé chez des apiculteurs ayant plus de 200 colonies correspondant à 24,2 %, tous médicaments utilisés confondus (TABLEAU 3).

La seconde étude permet quant à elle de dissocier le taux de pertes par médicament et a été réalisée par l'ADA Aura (ADA AURA 2020) (TABLEAU 4). Cette étude a été faite avec la participation de 114 apiculteurs d'Auvergne Rhône Alpes.

NB : Les cinq premiers médicaments ne sont pas utilisables en apiculture bio.

| PRODUIT<br>(Date AMM)<br>Forme,<br>Substances actives    | MODALITÉS<br>D'ADMINISTRATION  | POSOLOGIE<br>DURÉE DU TRAITEMENT   |
|--|--|--|
| <b>APISTAN® (1989)</b><br>Lanières<br>Tau-fluvalinate    | Insertion entre les cadres   | 2 lanières par ruche pendant<br>6 à 8 semaines<br>(1 lanière pour les ruchettes)   |
| <b>APIVAR® (1995)</b><br>Lanières<br>Amitraze            | Insertion entre les cadres.<br>Repositionnement possible<br>(nettoyage des lanières par<br>grattage à mi-traitement<br>possible)         | 2 lanières par ruche<br>pendant 6 (si peu de couvain)<br>à 10 semaines (en présence<br>de couvain)<br>(1 lanière pour les ruchettes) |
| <b>APITRAZ® (2015)</b><br>Lanières<br>Amitraze           | Insertion entre les cadres   | 2 lanières par ruche pendant<br>6 semaines   |
| <b>BAYVAROL® (2017)</b><br>Lanières<br>Fluméthrine       | Insertion entre les cadres   | 4 lanières par ruche<br>(2 lanières pour les ruchettes<br>et les colonies plus faibles)<br>pendant 4-6 semaines                      |
| <b>POLYVAR YELLOW® (2017)</b><br>Lanières<br>Fluméthrine | Insertion à l'entrée de la<br>ruche (à l'intérieur ou à<br>l'extérieur)  | 2 lanières par ruche standard<br>pendant au moins 9 sem.<br>jusqu'à la fin de l'activité de<br>vol, mais pas plus de 4 mois          |
| <b>APIGUARD® (2001)</b><br>Gel<br>Thymol                 | Insertion dans la ruche,<br>barquette ouverte posée<br>sur le dessus des cadres<br>au centre, gel vers le haut,<br>couvercle non détaché | 2 applications d'1 barquette<br>à 2 semaines d'intervalle,<br>2 traitements par an max.  |

| PRODUIT<br>(Date AMM)<br>Forme,<br>Substances actives  | MODALITÉS<br>D'ADMINISTRATION  | POSOLOGIE<br>DURÉE DU TRAITEMENT   |
|--|--|--|
| <b>THYMOVAR® (2007)</b><br>Plaquettes<br>Thymol  | Insertion dans la ruche,<br>au-dessus des cadres<br>pas directement au-dessus<br>du couvain                          | 1 à 2 plaquettes par ruche,<br>2 fois pendant 3-4 semaines<br>Ne pas traiter plus de 2 fois<br>par an  |
| <b>APILIFE VAR® (2010)</b><br>Plaquettes<br>Thymol, HE d'eucalyptus,<br>camphre et lévomenthol | Insertion dans la ruche,<br>disposer à 1 coin ou aux<br>4 coins de la ruche au-dessus<br>des cadres, loin du couvain | 1 plaquette tous les 7 jours,<br>4 fois consécutives,<br>1 fois par an   |
| <b>MAQS® (2014)</b><br>Bandes<br>Acide formique  | Insertion dans la ruche,<br>bandes à plat au-dessus<br>des cadres  | 2 bandes par ruche,<br>pendant 7 jours   |
| <b>FORMIC PRO® (2021)</b><br>Rubans<br>Acide formique  | Insertion dans la ruche,<br>rubans à plat au-dessus<br>des cadres  | 2 rubans par ruche,<br>pendant 7 jours   |
| <b>API-BIOXAL® (2015)</b><br>Poudre<br>Acide oxalique  | Dégouttement sur les<br>abeilles, dans la ruche<br>(préparation à réaliser)<br>ou<br>Sublimation (= fumigation)      | Dégouttement :<br>en 1 application, à 30-35 °C,<br>5 ml par inter cadre occupé<br>par les abeilles (50 ml max.),<br>2 fois par an max.<br>Sublimation :<br>2,3 g dans l'appareil par ruche,<br>1 traitement par an |
| <b>OXYBEE® (2018)</b><br>Poudre et solution<br>pour dispersion<br>Acide oxalique               | Dégouttement sur les<br>abeilles, dans la ruche<br>(préparation à réaliser)  | En une application,<br>à 30-35 °C, 5-6 ml par<br>intercadre occupé<br>par les abeilles (54 ml max.)  |
| <b>VARROMED® (2017)</b><br>Dispersion<br>Acide formique +<br>acide oxalique                    | Dégouttement sur les<br>abeilles, dans la ruche<br>(dispersion prête à l'emploi)                                     | Température de la<br>dispersion : entre 25 et 35 °C,<br>15 à 45 ml en une fois,<br>de 1 à 5 fois à des intervalles<br>de 6 jours   |

NB1 : MAQS® et FormicPro® sont deux médicaments similaires, fabriqués par le même laboratoire.

NB2 : Un quatorzième médicament ne figure pas dans ce tableau : Dany's RienenWohl®, poudre et solution pour dispersion pour ruche d'abeilles à 39,4 mg/ml. Son RCP est identique à celui de l'Oxybee (excepté le nom), il a obtenu une AMM en France la même année (2018) que celui-ci, mais n'y a encore jamais été commercialisé.

Tableau 5 : Principales caractéristiques des molécules médicamenteuses communément utilisées dans la lutte contre Varroa (FNOSAD 2021)

Ces données permettent d'avoir une estimation des taux de pertes induit par une efficacité plus ou moins avérée du traitement considéré. Ainsi, les repères considérés dans le rapport présenté ici sont les suivants :

- Amitraze équivalent à de l'Apitraz : 24 % de pertes
- Acide oxalique : 21 % de pertes
- Acide formique : 13 % de pertes
- AO + AF correspondant à l'association de l'acide oxalique et de l'acide formique présents dans le Varromed : 56 % de pertes

## ii. Traitements

Les apiculteurs ont trouvé au cours des années des moyens de lutte biotechniques ou des moyens de lutte par chimiothérapie adaptés au parcours de leur exploitation qu'elle soit conventionnelle ou biologique (FNOSAD 2021).

Etant donné que le varroa est un parasite impossible à éradiquer, il est toujours un peu présent dans les ruches infectées. De ce fait, aucune solution de lutte n'est à proprement parler préventive de l'arrivée du varroa. Les seules actions de ces méthodes de lutte sont le ralentissement de la croissance et l'abaissement des populations de varroas plus ou moins efficacement.

La lutte par chimiothérapie repose sur l'utilisation de médicaments capables de tuer l'acarien varroa. Pour que cette dernière soit correctement réglementée, les médicaments commercialisés doivent répondre à de nombreux critères leur permettant d'obtenir une AMM (« autorisation de mise sur le marché »). Le médicament en question doit, par exemple, ne pas être toxique pour les abeilles ou pour le consommateur (FNOSAD 2021).

La liste des médicaments autorisés en France est présentée ci-contre (TABLEAU 5).

Les substances actives présentes dans ces médicaments peuvent être soit dites « naturelles » et donc utilisables en apiculture biologique, soit dites « synthétiques » et donc utilisables seulement en conventionnel. Les molécules « naturelles » sont analogues à des molécules retrouvées dans la nature comme le thymol ou encore l'acide formique. En considérant l'ensemble des substances actives, seul l'acide formique est réputé pour pouvoir atteindre les varroas dans le couvain operculé.



En outre, ces médicaments s'appliquent, comme nous pouvons le voir dans le [TABLEAU 5](#), grâce à différents procédés. En effet, il est possible pour certaines substances d'apposer des lanières entre les cadres ou devant l'entrée de la ruche. Les médicaments peuvent aussi être sous la forme de gel, de bandes ou encore de plaquettes à placer pour ces dernières sur le dessus des cadres. Enfin, une application par dégouttement ou par sublimation peut être faite. Cette dernière permet d'utiliser le produit sous une forme liquide ou à l'état de vapeur ([FNOSAD 2021](#)).

Afin que les médicaments soient homologués, ils doivent respecter des seuils minimums d'efficacité pour l'élimination des varroas au sein de la colonie ([FNOSAD 2021](#)) :

- Plus de 95 % s'il contient des substances actives de synthèse
- Plus de 90 % s'il contient des substances d'origine naturelle

Par ailleurs, leur durée d'action est de trois ordres ([FNOSAD 2021](#)) :

- Les médicaments à effet rapide effet flash : ils permettent de faire chuter très rapidement (en quelques jours) les varroas, mais leur durée d'action est inférieure à une semaine. On retrouve dans cette catégorie l'Apibioxal par exemple.
- Les médicaments à effet rapide et d'une durée moyenne : ils permettent une chute plus progressive des varroas avec un relâchement des substances médicamenteuses plus lent. On retrouve dans cette catégorie le Formic Pro par exemple.
- Les médicaments à effet prolongé : ces derniers ont tous une durée d'action supérieure à 4 semaines. Ainsi, les varroas phorétiques sont éliminés progressivement par ce biais d'action. On retrouve dans cette catégorie l'Apivar par exemple.

En outre, ces traitements doivent être appliqués à des moments de l'année bien particuliers. On observe, de ce fait, 4 périodes d'application ([FNOSAD 2021](#)) :

- En été après la dernière récolte : ce traitement est le plus important et doit permettre de réduire drastiquement le nombre de varroas ayant eu tendance à proliférer lors de la période estivale. Il est par ailleurs indispensable pour permettre de préparer les colonies à l'hivernage dans les meilleures conditions possibles.
- A la fin de l'automne ou en hiver : l'objectif est de réduire la population de parasites au niveau le plus bas, afin d'assurer une reprise de la saison apicole suivante dans d'excellentes conditions.

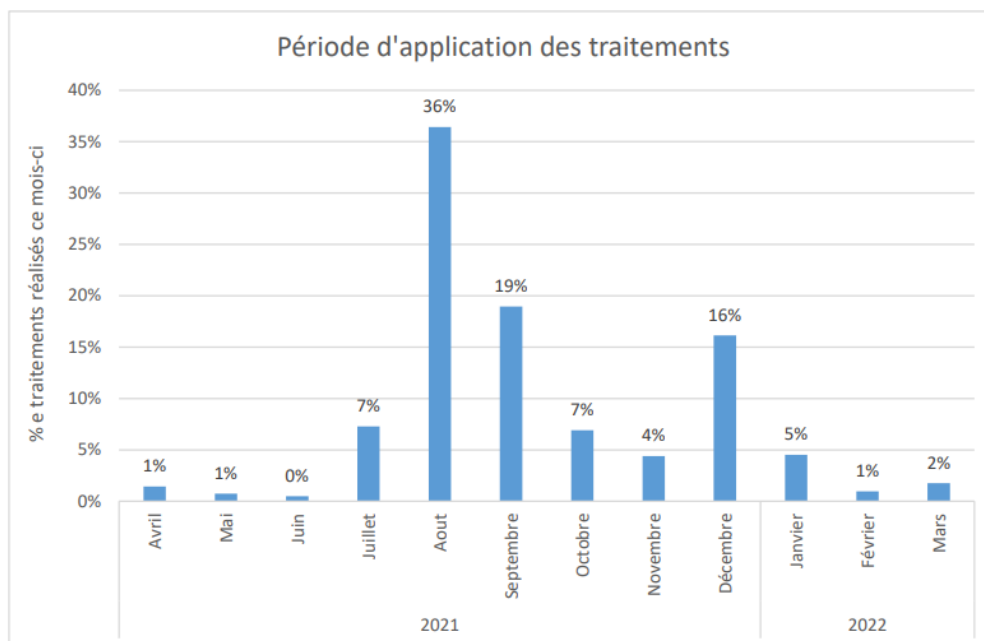


Figure 14 : Graphique des périodes d'application des traitements entre janvier 2021 et mars 2022 par les apiculteurs répondant à l'enquête 2021/2022 (4789 applications déclarées)  
(CONSTANTIN 2022)

- Au printemps : durant cette période, si un traitement est effectué, c'est uniquement pour rattraper un traitement hivernal pas assez efficace.
- Lors de la saison apicole, entre deux miellées : ce traitement est comme le précédent, un traitement de rattrapage s'il est nécessaire de faire chuter la pression parasitaire rapidement.

Le graphique ci-contre présente les résultats concernant un échantillon d'apiculteurs quant à la période à laquelle ils ont réalisé les différentes étapes de leur stratégie de lutte contre varroa respective (CONSTANTIN 2022). On voit que les traitements sont principalement réalisés en août-septembre et en décembre, illustrant de fait les propos précédents (FIGURE 14).

Enfin, il est important de préciser que certaines molécules acaricides rencontrent aujourd'hui des résistances (ALMECIJA ET POIROT 2023). Cela induit une baisse drastique de l'efficacité des médicaments et donc des pertes de colonies potentielles plus importantes. Ainsi, l'utilisation de méthodes des luttes biotechniques combinées à ces molécules permet de suppléer le manque d'efficacité de certains médicaments. Les méthodes biotechniques utilisent des particularités biologiques du varroa et de l'abeille et consistent à créer une absence de couvain pour réaliser des traitements à base d'acide oxalique (ADA AURA 2018).

Les méthodes biotechniques les plus utilisées, sont les suivantes (FNOSAD 2021):

- Le retrait de couvain mâle
- L'encagement de la reine
- La formation de nucléi

Ces trois méthodes sont utilisables aussi bien en agriculture biologique qu'en agriculture conventionnelle.

Tout d'abord, concernant le retrait de couvain mâle, le principe repose sur la biologie du varroa. En effet, les varroas se trouvent naturellement enfermés dans le couvain et sont, par ailleurs, plus présents dans le couvain mâle. Ainsi, enlever une partie de ce couvain permet de réduire la charge parasitaire sans être préjudiciable à la colonie (FNOSAD 2021).

Dans la pratique cette méthode consiste à introduire un « cadre de couvain mâle » au printemps et à le laisser jusqu'à l'operculation, comme une zone de captage de la charge parasitaire. Une fois le couvain operculé, il doit être retiré avant la sortie des mâles. Cette méthode permet de soulager une colonie et d'espacer les traitements chimiques.



Figure 15 : Photo d'un encagement de reine  
(PELOUX 2022)

Ensuite, concernant l'encagement de la reine, l'objectif est d'empêcher la reine de pondre de manière à obtenir en une dizaine de jours, une absence totale de couvain. Cela entraîne, l'arrêt de la croissance de la population de varroas car aucune fondatrice ne peut se reproduire sans couvain et les varroas se retrouvent tous en phase phorétique. Ainsi, ils sont très facilement exposés aux traitements médicamenteux (FIGURE 15) (FNOSAD 2021)

Enfin, la formation d'un nucléi (petite colonie d'abeilles constituée artificiellement par l'apiculteur) est une technique d'essaimage ou de division d'une colonie artificielle. Les ouvrières enlevées à leur colonie d'origine partent avec une partie des varroas phorétiques présents dans la colonie, réduisant, de ce fait, de près d'un tiers la charge parasitaire (CHARRIERE 1998). Les varroas sont alors répartis dans deux colonies au lieu d'une. L'apiculteur peut alors choisir de laisser le nouvel essaim créé effectuer un remérage naturel ou bien d'y introduire une reine ou une cellule royale (FNOSAD 2021).

D'autres pistes de lutttes sont à considérer mais ne sont pas encore appliquées à grande échelle en tant que solution contre le varroa. On peut parler notamment de méthodes zootechniques comme la sélection d'abeilles génétiquement plus adaptées à réduire l'installation du parasite.

Par exemple, il a été étudié que l'abeille *Apis cerana* avait un comportement d'épouillage plus efficace que ses consœurs dont notamment l'*Apis mellifera* (FRIES 1996) (PENG 1987).

L'épouillage, méthode de nettoyage des abeilles, permet de déloger une partie des varroas présents sur le corps de l'abeille.

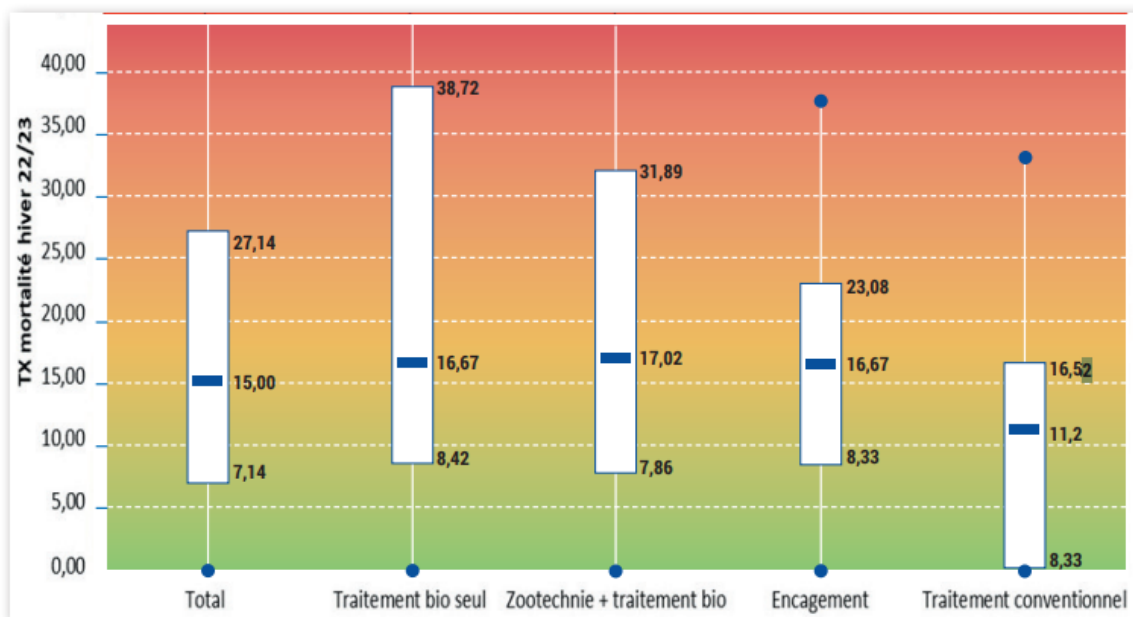


Figure 16 : Taux de mortalité par rucher au cours de l'hiver 2022/2023 suivant la catégorie de stratégie mise en place en 2022  
(ADA PAYS DE LA LOIRE 2023)

### iii. Les contraintes de l'apiculture biologique contre le varroa

Face au varroa, tous les exploitants ne sont pas à égalité.

En effet, ceux ayant fait le choix d'être en agriculture biologique doivent respecter un cahier des charges bien précis. Parmi les différentes obligations de ce cahier des charges, une concerne le varroa. Les exploitants en bio doivent lutter contre ce parasite seulement avec les médicaments certifiés par l'autorité de contrôle. Ces substances énoncées précédemment sont tout d'abord moins efficaces que celles possiblement utilisables en apiculture conventionnelle. Le graphique ci-contre (FIGURE 16) atteste, en effet, d'une mortalité hivernale plus importante induite par une efficacité moindre des traitements biologiques utilisés par le groupement GIEE d'apiculteurs de l'ADA Pays de la Loire (ADA PAYS DE LA LOIRE 2023). Cette efficacité moindre induit un temps de surveillance accru et de nombreux passages de traitements supplémentaires. Par ailleurs, les molécules autorisées en bio n'existent pas sous format de diffusion lente (FNOSAD 2021). De ce fait, les apiculteurs bio complètent aussi leur itinéraire de lutte par les méthodes biotechniques. Mais, ces dernières nécessitent beaucoup de rigueur, ne peuvent être utilisées seules et peuvent engendrer des pertes de reines comme lors de l'encagement de ces dernières.

Par ailleurs, des molécules naturelles se trouvant dans l'environnement et présentes dans certains médicaments occasionnent plus facilement des phénomènes de résistance du varroa, du fait du côtoiement potentiellement fréquent du varroa avec ces molécules dans la nature, l'habituant ainsi à supporter cette substance. Un exemple de molécule est celle de thymol.

Enfin, certains médicaments comme le Formic Pro sont soumis à des contraintes de températures. L'exemple donné ici ne peut être utilisé en dehors de la plage de températures suivante : 10 – 29,5 degrés (FNOSAD 2021). Pour certaines régions, utiliser ce produit en été, lors de périodes caniculaires, ou en hiver, pour les régions connaissant encore des périodes hivernales froides, est impossible.

Face au varroa, certains apiculteurs dont une majorité d'apiculteurs bio, ont décidé de faire appel à l'ADA des Pays de la Loire pour les aider à trouver des indicateurs autres que techniques pour qualifier au mieux leurs itinéraires de lutte contre le varroa.



## E. Projet GIEE : Un projet mobilisant de nouveaux indicateurs déjà suivis expérimentalement dans d'autres filières agricoles

### i. Contexte et présentation du projet GIEE

L'ADA offre aux apiculteurs adhérents un espace d'échange dans lequel ils peuvent discuter de leurs pratiques et partager leur questionnement face à la gestion du varroa. Aussi, le principal problème se posant aux apiculteurs est justement cette gestion qui est d'autant plus complexe en agriculture biologique. En effet, les apiculteurs bio doivent faire face à des pertes hivernales plus importantes que leurs confrères en conventionnel et doivent passer plus de temps pour traiter leurs ruches. Ils souhaitent donc que l'ADA les aide à avoir une exploitation viable en optimisant au mieux leur gestion de la contrainte varroa.

Divers projets sont encadrés par l'ADA dont le projet GIEE (Groupement d'Intérêt Economique et Environnemental) qui permet à des apiculteurs de se concerter, afin de progresser dans leur lutte contre Varroa. Dans le cadre de ce projet, la volonté des membres du groupe est de considérer de nouveaux critères complétant ceux techniques déjà référencés, afin de décrire au mieux les différents itinéraires de la lutte. Ce projet permettra ainsi de récolter des données de référence selon les trois piliers du développement durable : social (bilan travail), économique (bilan coût de production) et environnemental (bilan carbone) en regardant l'itinéraire annuel mis en place par l'apiculteur pour la gestion de ses ruches.

C'est dans ce cadre précis que ma mission sera réalisée.

### ii. Présentation de ma mission

Ma mission dans le cadre de ce projet sera principalement de réaliser des entretiens pour récolter les données nécessaires au remplissage des deux bilans suivants : travail et coût de production grâce à des outils développés par d'autres ADA.

La lutte contre le varroa étant aujourd'hui principalement technique, il est important pour les exploitants d'avoir des données économiques et temporelles afin d'optimiser au mieux leurs choix dans les traitements utilisés en fonction des caractéristiques de leur exploitation, comme la distance entre les ruchers par exemple.

Ainsi, l'objectif est d'obtenir des données pour chaque indicateur (coût et temps) à l'échelle de l'exploitation et à l'échelle du rucher, puis, de faire ressortir les données relatives à la gestion varroa afin de qualifier les exploitations en fonction des méthodes de lutte choisies.

Ces données sont nécessaires pour compléter l'évaluation de l'efficacité des itinéraires de lutte contre Varroa car peu de données sont disponibles sur le sujet et certains traitements sont très chronophages ou très coûteux.



Les deux indicateurs seront aussi croisés pour caractériser les limites potentielles des indicateurs seuls, mais aussi pour comparer les exploitations et leur choix de traitements entre elles, tout en faisant varier des facteurs de distance entre ruchers, de pertes de cheptels et de nombre de passages nécessaires pour appliquer le traitement choisi. Ces facteurs impliquent, en effet, des variations de coût et de temps importants pour le transport par exemple.

Finalement, une conclusion sera faite quant aux itinéraires à privilégier selon les différentes typologies possibles d'exploitations.

Ces entretiens nécessiteront une phase préliminaire de contact avec les apiculteurs, afin de discuter de leurs envies quant à la réalisation de tel ou tel bilan.

L'analyse de ces données se fait en grande partie automatiquement sur les outils utilisés, ce qui me permettra de proposer aux exploitations visitées des conclusions quant à leur activité. Sachant que les outils pour chaque bilan sont à l'échelle de l'exploitation, cela va être à moi de développer mon propre outil d'analyse pour étudier au mieux les données concernant le coût et le temps nécessaire à la gestion du varroa à l'échelle d'un rucher.

Je participerai aussi aux comptages des varroas pour deux périodes sur les trois annuelles (fin mars et début juillet). Je ne serai, en effet, pas présente pour la dernière période de comptage qui se déroule en septembre. Ces périodes sont déterminées en fonction des phases de traitement anti-varroa. Cette tâche me permettra de commencer la récolte des mesures d'efficacité de chaque traitement.

Concernant ce volet, ne participant pas à l'entièreté des comptages, aucun résultat ne sera évoqué dans ce rapport.

Enfin, des données seront collectées afin de remplir des bilans carbone des exploitations des apiculteurs impliqués. Ces données ont pour objectif de compléter la vision globale que l'apiculteur aura de son exploitation et ne rentrent pas dans le cadre de ma mission principale.



## F. Reformulation de la question d'étude et problématisation

La filière apicole est en pleine expansion en Pays de la Loire et enregistre en 2024, une augmentation du nombre d'apiculteurs possédant au moins 200 colonies de 21 % (ADA PAYS DE LA LOIRE 2025), montrant ainsi le dynamisme de la filière. Les productions au sein de cette dernière sont très diversifiées et permettent de répondre aux attentes des consommateurs, notamment par le biais de la vente de miel biologique ou conventionnel.

Cependant, cette filière est grandement touchée par le varroa, un parasite proliférant au sein même des colonies d'abeilles. Le varroa occasionne de lourdes pertes animales et donc économiques. Des moyens de lutte sont disponibles sur le marché mais n'ont pas tous la même efficacité. Les apiculteurs bio ont des règles d'usages de substances strictes et ces dernières se révèlent être moins efficaces que celles autorisées en apiculture conventionnelle. Ainsi, les combiner avec des moyens de lutte biotechniques est indispensable et nécessite, de ce fait, plus de passages sur les ruches engendrant la mobilisation de temps et d'argent supplémentaire. Même en apiculture conventionnelle, les traitements doivent faire face à des résistances altérant leur efficacité.

De ce fait, optimiser les itinéraires de lutte contre varroa est essentiel pour de nombreux apiculteurs adhérents à l'ADA Pays de la Loire et faisant partie du groupement GIEE. Ayant déjà de nombreuses données techniques, ils souhaitent avoir des données sur de nouveaux indicateurs que sont le coût de production et le temps de travail avec un focus varroa, afin de déterminer les itinéraires les plus adaptés en fonction des caractéristiques de chaque exploitation.

La réalisation de bilans de coût de production et de bilans travail au sein des exploitations volontaires permettra l'obtention de résultats analysables à l'échelle de l'exploitation mais aussi à l'échelle du rucher afin de répondre à la question suivante :

**Quels sont les itinéraires de lutte contre varroa les plus rentables et efficaces, en tenant compte des critères de temps de travail et de rentabilité financière dans le contexte des Pays de la Loire ?**

Diverses hypothèses ont été émises au regard de la problématique :

Hypothèse 1 : les pratiques des apiculteurs pour lutter contre varroa ne sont pas lissées dans la filière apicole globale mais aussi au sein même des sphères biologique et conventionnelle.



Hypothèse 2 : certains itinéraires ne seront économiquement pas intéressants pour les ruchers éloignés du siège de l'exploitation à la vue du nombre de passages nécessaires pour réaliser le traitement.

Hypothèse 3 : certains traitements peuvent être appliqués de plusieurs manières nécessitant un temps de préparation fluctuant impactant le temps d'application du médicament dans sa globalité.

Hypothèse 4 : le pourcentage de pertes de cheptels en hiver est une donnée influençant la rentabilité d'un traitement et le temps nécessaire pour l'appliquer.



## Chapitre 2 : Matériel et méthodes

### I. Généralités

Pour rappel, ce rapport a pour objectif de réaliser la collecte de données temporelles et économiques afin de caractériser différents itinéraires varroa à deux échelles différentes : celle de l'exploitation et celle du rucher. A l'échelle de l'exploitation, des outils déjà existants m'ont permis de travailler avec des interfaces complètes et détaillées afin de réaliser des bilans coûts de production et des bilans travail et de sortir des données globales sur la gestion des exploitations enquêtées mais aussi de faire un focus sur varroa.

Afin de présenter au mieux les résultats obtenus, un seul exploitant ayant participé à chacune des enquêtes a été choisi pour la présentation des résultats individuels et pour la comparaison avec ceux des autres exploitations. Seuls deux exploitants ont participé aux deux bilans : l'exploitante « D » et l'exploitant « G ». Ce dernier ayant un itinéraire plus complexe et étant en agriculture biologique, il était plus intéressant de le choisir car il représentait mieux les pratiques du groupe GIEE.

A l'échelle du rucher, aucun outil n'étant existant, un outil Excel a été réalisé permettant la confrontation des indicateurs de temps et de coût en se basant sur des itinéraires déjà mis sur papier en 2023 par l'ADA Pays de la Loire.

Pour tous les résultats et analyses de ces derniers présentés dans ce rapport, un choix d'anonymisation des données a été fait car certaines informations étaient considérées comme sensibles pour les apiculteurs du groupe GIEE. Ainsi, chaque apiculteur participant à au moins une des études proposées lors de ce stage s'est vu attribuer une lettre selon un tableau d'anonymisation. Grâce à ce processus d'anonymisation, les nombreuses données de ces bilans et de l'analyse des résultats seront exploitées pour ce rapport, mais aussi par les membres de l'ADA à la suite de mon stage pour être présentées aux apiculteurs ayant participé au projet et aux membres des différentes ADA françaises.

Par ailleurs, tous les échantillons effectués lors de ces études ont été faits sur la base du volontariat uniquement, aucun profil n'a, de ce fait, été discriminé de par une particularité potentielle. En effet, le groupe GIEE étant restreint et mon stage étant sur la période charnière de l'activité apicole en termes de charge de travail, avoir des critères d'échantillonnage trop précis m'aurait empêché de constituer des groupes de personnes au nombre suffisant. Les informations (numéro de téléphone, adresse, mail, nom) m'ayant permis de contacter chaque apiculteur se trouvent sur un tableur partagé créé par l'ADA Pays de la Loire lors de la création du groupe GIEE.



## II. Echelle de l'exploitation

### A. Le bilan travail, un nouvel outil pour la filière apicole

#### i. Adaptation du bilan travail à la filière apicole

La méthode du bilan travail a été développée par l'INRA et l'Institut de l'Elevage (DEDIEU, B., SERVIERE, G 1999).

L'objectif de ce bilan est d'accompagner les exploitants à l'estimation du temps *a posteriori* qu'ils consacrent aux différentes tâches réalisées dans leur exploitation, en prenant en considération toute main d'œuvre supplémentaire ainsi que les moyens de production tels que les lots de cheptels (KOUCHNER 2019). A l'origine, cette méthode a été développée pour l'élevage de ruminants intégrant, de fait, les contraintes spécifiques au suivi quotidien d'astreinte du cheptel (traite éventuelle, alimentation) (KOUCHNER 2019).

Or, pour la filière apicole, la gestion des colonies ne nécessite pas de suivi quotidien sur l'ensemble de l'année et le calendrier d'un apiculteur est beaucoup plus hétérogène en termes de temps de travail et de tâches réalisées que celui d'un exploitant bovin par exemple. En effet, des tâches spécifiques nécessitant beaucoup de temps de travail ne sont pas forcément quotidiennes ni même effectuées tout au long de l'année, comme l'élevage des reines par exemple.

De ce fait, une adaptation de l'outil initial a été réfléchi afin de prendre en considération l'organisation des tâches et leur spécificité relative à la filière apicole (KOUCHNER 2019).

Plusieurs tests se sont succédé et le travail de diverses personnes dont celui de Coline Kouchner (KOUCHNER 2019) ont permis l'obtention de la dernière version de l'outil de saisie des données que j'ai pu utiliser lors de mon stage.

Ainsi, les principaux points d'adaptation de la méthode bilan travail à la filière apicole sont les suivants (KOUCHNER 2019) :

- Les catégories de tâches sont distinguées des tâches en tant que telles qui offrent un niveau de précision plus important. Ces dernières peuvent pour certaines être faites en même temps. A l'inverse, les catégories de tâches sont à considérer individuellement et ne peuvent donc pas se superposer entre elles.
- La liste des tâches a été érigée de manière à être la plus exhaustive possible pour la filière apicole et à limiter les risques d'oubli de certaines activités peu fréquentes comme les tâches de nettoyage des bâtiments.



L'intensité du travail apicole, variant fortement en fonction des saisons, induit des durées de journée de travail très fluctuantes. Afin d'estimer au mieux le temps de travail de l'exploitant, considérer cette donnée d'intensité est de ce fait essentiel. Il est donc possible dans l'outil de saisie de rentrer des données qualitatives pour caractériser chaque quinzaine de chaque mois, en fonction du ressenti de la personne entretenue, en s'appuyant sur la méthode d'estimation du temps de travail annuel du Diagnostic de l'Agriculture Paysanne (FADEAR 2014).

## ii. Fonctionnalités de l'outil

L'outil se présente sous la forme d'un dossier Excel de plusieurs onglets comportant des données qualitatives et quantitatives.

Le premier onglet permet de fournir une présentation générale de l'exploitation considérée. Les données à remplir concernent le nombre de colonies en production ou encore le nombre de tonnes de miel produites à l'année par exemple. Les données concernant la qualification de la main d'œuvre sont aussi à rentrer dans cette première interface. La main d'œuvre peut être qualifiée « d'exploitant », « de salariée », « de bénévole » ou encore « de stagiaire ».

Le second onglet permet de rentrer les données quantitatives temporelles relatives aux catégories de tâches présentées en annexe (ANNEXE 1). Ainsi, une fois la catégorie de tâches et la tâche précise sélectionnée, on peut rentrer la période de l'année à laquelle elle se fait et qui la réalise. Afin de mesurer le temps associé à chacune de ces tâches, un temps en journées sur la période ou en journées par semaine s'affiche.

Le troisième onglet permet de rentrer des données qualitatives sur l'approche que fait l'exploitant de sa surcharge de travail ainsi que sur la considération qu'il fait de son stress selon les périodes de l'année.

Enfin, le dernier onglet permet l'obtention de graphiques montrant la répartition de la charge de travail entre les différentes personnes présentes sur l'exploitation et en fonction des catégories de tâches. Des chiffres donnent aussi des estimations du temps en jours passés sur l'exploitation à l'année ou encore du temps passé par colonie hivernée, toujours en considérant les différentes personnes présentes et leur temps de présence à travailler pour la ferme apicole.

| Fiche d'anonymisation générale   | Stratégie varroa si cette dernière est connue et année d'application de cette dernière   | Participation aux études suivantes   |
|--|--|--|
| Apiculteur présent en Maine et Loire, il produit principalement du miel. La production de pain d'épices et de couronnes au miel occupe, tout de même, une place importante dans la stratégie de l'entreprise. L'exploitation est biologique. | A<br>Il a effectué en 2023 et 2024 sur ses colonies le traitement biologique suivant : un encagement/décagement accompagné de trois passages par dégouttement d'Apibioxal  | Bilan coût de production 2023 et 2024<br>Outil itinéraire 2023                       |
| Apiculteur présent en Loire-Atlantique, son activité repose à 50 % sur de la vente de miel et à 50 % sur de la prestation de services pour des entreprises souhaitant avoir des ruches.  | B<br>Il a réalisé lors de l'année 2024, un traitement conventionnel au Bayvarol en août. Un second passage a été réalisé en décembre pour la période hivernale.  | Bilan travail 2023   |
| Associés présents en Loire-Atlantique, ils produisent du miel et des produits à base de propolis. Ils sont en biologique.  | C et H<br>Ils ont réalisé lors des années 2023 et 2024 une préparation médicamenteuse à base d'acide oxalique (PMAO).  | Bilan travail 2024<br>Bilan coût de production 2023 et 2024                          |
| Apicultrice présente en Loire Atlantique, elle produit du miel et des produits transformés qu'elle vend principalement en direct ou en semi-direct. Elle est en conventionnel.   | D<br>Elle a effectué lors de l'année 2023 sur ces colonies le traitement conventionnel suivant : pose et retrait de bandelettes d'Apitraz suivi d'un dégouttement d'Apibioxal hivernal.                                | Bilan travail 2023<br>Bilan coût de production 2023 et 2024<br>Outil itinéraire 2023 |
| Apiculteur présent en Loire-Atlantique, il réalise de nombreux produits transformés.   | E<br>Son itinéraire varroa pour l'année 2024 comprend de nombreuses étapes dont du remérage et de l'encagement/décagement. Sa stratégie de lutte est biologique.   | Bilan travail 2024   |
| Apiculteur présent en Maine et Loire, il produit du miel et des dérivés de produits à base de cire comme des bougies qu'il vend principalement en vente directe ou en semi-direct. Il est en conventionnel.                                  | F<br>Il a réalisé en 2024 un passage par pose de bandelettes de Bayvarol en août et réalise un second passage en octobre avec le même médicament.  | Bilan travail 2024   |
| Apiculteur présent en Loire-Atlantique, il produit principalement du miel et vend tout en circuit semi-direct ou en gros. Il est en biologique.  | G<br>Il effectue le traitement biologique suivant depuis quelques années dont la 2023 et la 2024 : un remérage sur l'entièreté de ses reines sur une période de 2 ans et effectue plusieurs dégouttements d'Apibioxal. | Bilan travail 2022<br>Bilan coût de production<br>Outil itinéraire                   |
| Apicultrice présente en Maine et Loire, elle produit de la gelée royale et est en biologique.  | I<br>Elle a effectué en 2023 et en 2024 le traitement biologique suivant : un encagement/décagement avec trois passages d'Apibioxal à l'année.   | Bilan travail<br>Outil itinéraire  |
| Apicultrice présente en Vendée et produisant du miel et du pain d'épices principalement.   | J<br>Elle a effectué en 2023 un encagement/décagement suivi de plusieurs passages par dégouttement de Varromed.  | Outil itinéraire   |
| Associés présents en Loire Atlantique, ils produisent principalement du miel en biologique.  | K et L<br>Ils ont effectué en 2023 le traitement biologique suivant : ils laissent poser des rubans de Formic Pro à l'automne et effectuent un dégouttement à l'Apibioxal hivernal.                                    | Outil itinéraire   |

Tableau 6 : Attribut lettré de chaque apiculteur concerné par au moins une des analyses présentes dans ce rapport permettant l'anonymisation de chaque enquête

### iii. Echantillonnage

Parmi les 17 membres du GIEE, sept se sont portés volontaires pour réaliser un bilan travail. Au préalable, l'ensemble du groupe avait reçu une fiche présentant les aboutissants du bilan travail (ANNEXE 2).

L'échantillon se compose des personnes suivantes :

Exploitante « D » - Exploitant « F » - Exploitant « G » - Associés « C » et « H » - Exploitant « B » - Exploitant « E » - Exploitante « I »

Les principales caractéristiques de leur exploitation respective sont présentées dans le tableau d'anonymisation ci-contre. Ce tableau comporte des données sur d'autres exploitants participants aux études qui suivent celle-ci (TABLEAU 6).

### iv. Collecte des données, résultats et analyse de ces derniers

En amont de ces entretiens, une lecture assidue du guide d'entretien fourni avec l'outil a été effectuée afin de mener au mieux la discussion. Le guide d'entretien se présente comme l'outil avec différents volets pour inscrire les données quantitatives ou qualitatives manuellement. La seule chose présente en plus sur le guide d'entretien papier est une feuille quasiment vierge permettant l'établissement d'un schéma représentant l'itinéraire technique de l'exploitant à l'année.

Par la suite, une fois au bureau, l'entièreté des données récoltées a été retranscrite dans l'outil et des comptes rendus avec les graphiques sortant de l'outil ont pu être transmis par mail aux exploitants. Au sein de ce rapport, pour la partie individuelle, seules les données de l'exploitant « G » seront présentées.

Par ailleurs, les données de l'ensemble des bilans individuels m'ont permis d'effectuer une analyse collective afin de comparer l'organisation du travail à l'échelle des différentes exploitations. Dans cette analyse, deux indicateurs qualitatifs que sont le stress et la surcharge de travail ont été considérés. L'indicateur quantitatif qu'est le temps passé par colonie hivernée a aussi été pris en compte.

Par souci de respect de l'objet de ce rapport, cette analyse ne permettant pas d'éclairer directement la question de la gestion du varroa, elle sera présentée en annexe (ANNEXE 3).



Un dernier niveau d'analyse a été réalisé en reprenant uniquement les temps relatifs à la gestion du varroa afin d'obtenir le temps total à l'année, en fonction des itinéraires de lutte choisis par les exploitants, de la gestion du varroa à l'échelle de l'exploitation.

Les différentes tâches relevées appartenant à la gestion du varroa sont toutes celles dénommées comme telles par les apiculteurs ou présentes comme telles dans la liste des tâches de l'outil travail (ANNEXE 1) :

- « comptage »
- « traitements mécaniques ou moléculaires »
- « visite de printemps »
- « suivi état général des ruches »
- « gestion sanitaire »
- « préparation »
- « remplacement et introduction des reines »

Cette analyse a permis de comparer le temps global de chaque exploitation dédié sur une année pour la gestion du varroa. En fonction des itinéraires, les périodes les plus chargées ont été relevées et expliquées par le biais des réponses apportées par les apiculteurs eux-mêmes lors des entretiens ou grâce à des données bibliographiques.

## Le coût de production en apiculture

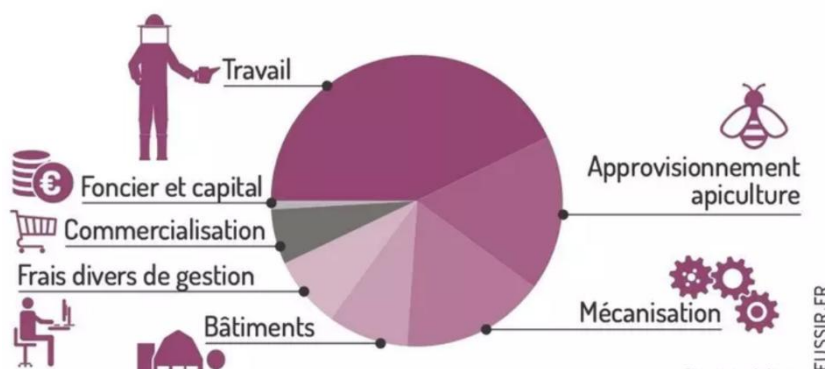


Figure 17 : Le coût de production en apiculture (ADANA 2024)

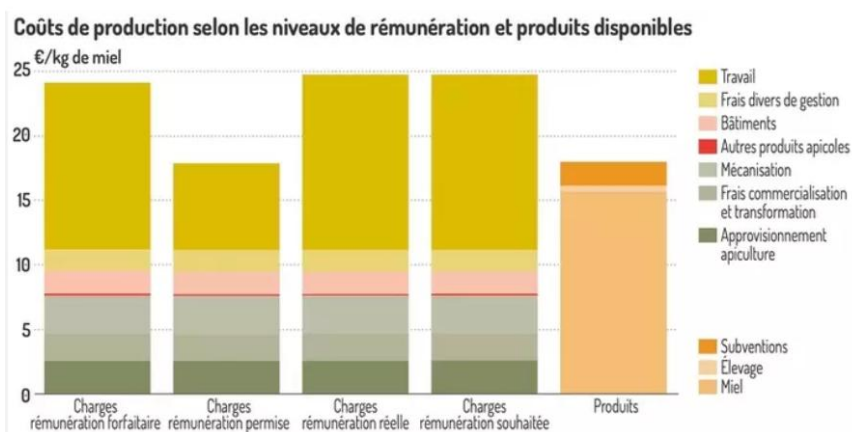


Figure 18 : Les coûts de production selon les niveaux de rémunération et produits disponibles (ADANA 2024)

## B. Le bilan coût de production, un outil utilisable sur l'interface Proapi

Un coût de production correspond à l'ensemble des charges courantes (opérationnelles et de structure), des amortissements et des charges supplétives mises en œuvre pour produire un bien. Ce résultat permet de connaître le seuil minimal des charges à couvrir. L'atelier considéré commence à dégager une marge quand le prix du marché dépasse ce seuil (CONSEILENAGRICULTURE 2022).

### i. Adaptation du bilan coût de production à la filière apicole

L'intérêt grandissant pour le coût de production dans les débats économiques des filières agricoles, amène les acteurs de ces dernières à chercher des clarifications quant à la méthodologie et l'analyse des résultats de ce type d'outil (REUILLON ET AL. 2013).

De ce fait, le réseau mixte thématique « Economie des filières animales » créé en 2011 a permis le développement d'un groupe « coût de production » réunissant les différentes filières animales et végétales.

Ont alors été définis les intérêts du concept coût de production. Ce dernier permet deux types de comparaisons :

- Comparaison entre les exploitations qui intéressent les différents niveaux des filières agricoles : de l'agriculteur au consommateur en passant par les commerçants ou industriels
- Comparaison entre coûts et produits dans une exploitation qui intéressent les exploitants eux-mêmes et les conseillers qui les suivent

De plus, pour chaque filière les résultats sont ramenés à une unité produite spécifique à chaque secteur. Pour la filière apicole, le bilan coût de production s'inspire de celui de l'Idèle-Institut de l'Élevage et permet de ramener des indicateurs collectés lors d'entretiens à une unité produite commune à tous les systèmes de production, le kilo de miel vendu (FIGURE 17) (TESTON 2024).

L'adaptation de l'outil relatif au coût de production dans la filière apicole a été proposée par l'ADA Nouvelle Aquitaine, l'ITSAP et la Chambre Régionale d'Agriculture de Nouvelle Aquitaine avec les trois principes suivants :

- Une approche spécifique à l'apiculture
- Un coût de production composé des charges courantes, des amortissements et des charges supplétives : rémunération des facteurs de production mis à disposition par l'exploitant dont son travail
- Un équilibre entre l'ensemble des produits associés à l'atelier apicole face au coût de production (FIGURE 18).

| <b>Immobilisations</b>                             | <b>Durée Amort.</b> |
|--|---------------------|
| Bâtiment   | 15 ans              |
| Ruches et éléments                                 | 8 ans               |
| Mat. Miellerie,<br>transformation,<br>transhumance | 8 ans               |
| Matériel roulant                                   | 8 ans               |
| Petit matériel roulant                             | 5 ans               |
| Autre matériel                                     | 5 ans               |
| Mat. Informatique                                  | 3 ans               |

Tableau 7 : Durée d'amortissement standardisée des différentes catégories d'immobilisations possibles  
(ADANA 2019)

Une fois le concept éclairci, une plateforme de saisie des données a été créée et a permis l'obtention d'un véritable outil de gestion (TESTON 2024). Ainsi, toute personne des ADA étant formée à l'utilisation de l'outil peut désormais saisir les données comptables d'exploitations sur la plateforme et obtenir une analyse détaillée des résultats obtenus pour en discuter avec l'exploitant concerné.

## ii. Fonctionnalités de l'outil

L'outil ProaApi est une plateforme en ligne de saisie d'informations comptables. Chaque bilan s'effectue à l'échelle d'une année. Si l'on souhaite faire le bilan coût de production d'une exploitation pour l'année 2023 et pour l'année 2024, deux saisies indépendantes sont nécessaires sur l'outil.

Plusieurs sections sont présentes sur l'interface ProApi pour le calcul du coût de production.

On retrouve en premier lieu, le volet concernant la gestion des apiculteurs concernés par notre étude. Un aperçu de l'ensemble des dossiers apicoles que l'on a déjà rentrés est disponible dans l'outil avec leur identifiant respectif. Le second volet est celui de la « gestion d'exploitation ». Dans ce dernier, le conseiller va remplir les immobilisations ainsi que les prêts réalisés ou encore en cours d'amortissement pour l'année considérée. Les amortissements sont standardisés pour toutes les exploitations afin de pouvoir rendre les résultats facilement comparables selon le TABLEAU 7. La troisième section est celle du bilan de campagne sur lequel la personne effectuant la saisie va pouvoir remplir diverses données concernant les UMO et les deux types de rémunérations suivantes : « rémunération réelle » et « rémunération souhaitée ». La quatrième section est celle du bilan des charges qui permet la saisie de toutes les charges de l'exploitation qui ont un montant inférieur à 500 euros sur l'année. Les charges sont organisées en catégories souvent similaires à celles retrouvées dans la classe 6 du grand livre de comptabilité. La cinquième est celle présentant le volet des subventions et des productions, des ventes ainsi que des stocks de chaque atelier de l'exploitation.

Enfin, une fois ces cinq volets complétés, un rapport « coût de production » peut être téléchargé et permet d'obtenir les chiffres clés de l'exploitation concernée, tous ramenés au prix du kilo de miel suggéré pour la viabilité de l'exploitation. Ces résultats sont des images fixes d'années qui ne sont pas représentatives de l'activité apicole de l'exploitant dans sa globalité. C'est pour ce faire qu'il est important de réaliser des bilans comptables sur plusieurs années afin d'apprécier la stratégie commerciale de l'entreprise dans son entièreté.



### iii. Formation à l'outil

Avant de pouvoir réaliser des coûts de production avec les apiculteurs du GIEE, une formation m'a été proposée en mai à Paris avec divers membres des ADA françaises.

Cette formation était animée par les personnes ayant travaillé à la création de l'outil mais aussi des personnes issues de structures comptables.

Pendant deux jours, des présentations ont été faites sur l'ensemble des fonctionnalités de l'outil et une remise à niveau comptable a aussi été proposée quant à la lecture des principaux documents nécessaires à la compréhension des données financières d'une exploitation apicole avec une membre de l'AFOCG.

### iv. Echantillonnage

Le groupe GIEE comprend 17 apiculteurs dont 3 en conventionnel et 14 en agriculture biologique. Mais, tous n'ont pas pu participer à l'étude pour des raisons de disponibilité de leur côté ou encore de l'indisponibilité de certaines de leurs données nécessaires.

La première étape à la réalisation des coûts de production a donc été de démarcher ces derniers pour connaître les volontés de chacun quant à leur participation à l'enquête coût de production. Une fiche de présentation du coût de production (ANNEXE 4) a été transmise à chaque apiculteur. Par la suite, un tableau Excel avec les intentions respectives de chaque personne contactée a été réalisé. L'échantillon final a été de quatre personnes prêtes à m'envoyer leurs documents comptables.

Par ailleurs, d'autres personnes étaient motivées mais leur dossier comptable, n'ayant pas été fait par une structure spécialisée, était trop incomplet pour que l'analyse de leur coût de production de l'exploitation puisse être faite correctement. Ces profils ont donc été écartés.

À la vue du temps important nécessaire pour remplir un seul coût de production, l'échantillon bien que petit correspondait parfaitement aux attentes du stage.

L'échantillon des exploitants, dont leurs bilans coût de production a été effectué pour les années 2023 et 2024, se compose des quatre exploitants suivants :

Exploitante « D » - Associés « C » et « H » - Exploitant « A » - Exploitant « G »

Les principales caractéristiques de leur exploitation respective sont présentées dans le tableau d'anonymisation référencé dans l'échantillonnage du bilan travail à l'échelle de l'exploitation (TABLEAU 6).



## v. Collectes des données, résultats et analyse de ces derniers

La collecte des données a eu lieu en plusieurs étapes : la réception des documents comptables 2023 et 2024 des apiculteurs enquêtés, l'analyse et la saisie de ces informations, puis la conduite d'entretiens individuels permettant de compléter cette première analyse avec les informations manquantes.

Enfin, lorsque l'ensemble des données a été rentré, un rapport a été envoyé à chaque exploitation avec leurs bilans individuels permettant des discussions quant aux résultats obtenus.

Une analyse collective a aussi été faite par le biais d'un tableau Excel répertoriant la seule donnée du bilan « coût de production » directement relative à varroa : le coût du médicament utilisé présent dans les charges rentrées sur l'outil ProApi.



### III. Echelle du rucher

Afin de réaliser une analyse des données travail et de coût à l'échelle du rucher en faisant un focus sur le varroa, un outil Excel permettant la caractérisation d'un itinéraire donné en fonction des indicateurs de coût et de temps a été créé.

#### A. Echantillonnage

Contrairement aux méthodes des analyses précédentes, ce n'est pas sur la base du volontariat que se base l'échantillon mobilisé dans l'outil.

Les itinéraires d'exploitations choisis ici sont ceux présentés dans la « Synthèse 2023 du GIEE » rédigée par l'ADA Pays de la Loire. En effet, les apiculteurs ayant réalisé les bilans travail et coût de production, ne se souvenaient pas tous de leur itinéraire de manière précise et avec toutes les informations nécessaires à la compréhension de la stratégie mise en place. De ce fait, sélectionner des itinéraires mis sur le papier directement après la récolte des données sur l'année 2023 était un choix plus judicieux. Certaines personnes se trouvant dans les enquêtes de mes analyses « travail » et de mes analyses « coût de production » se trouvent aussi dans cet échantillon. Cela a permis, par la suite, de croiser les données et de pouvoir estimer au mieux des temps et des coûts par étape considérée de la stratégie de traitement mise en place.

Par ailleurs, l'année 2024 avait été une année particulièrement mauvaise en termes de production et de pertes de cheptels pour les exploitants apicoles. Choisir cette année-ci n'aurait pas été représentatif et c'est aussi pour ce faire que l'année 2023 a été privilégiée dans cette étude.

L'échantillon est constitué de 6 exploitations aux itinéraires de lutte bien différents. Les apiculteurs sont les suivants :

Exploitant « A » - Exploitante « D » - Exploitant « G » - Exploitante « I » - Exploitante « J » - Associés « K » et « L »

Le détail de leur itinéraire respectif est présent dans le tableau d'anonymisation rédigé dans la partie de l'échantillonnage pour l'analyse « bilan travail » à l'échelle de l'exploitation.

|                                       |   |     |
|---------------------------------------|---|-----|
| <b>PRESENTATION DE L'EXPLOITATION</b> | Nom/prénom de l'exploitation                                  |     |
|                                       | AB / Conventionnelle ?  | AB  |
|                                       | Nb de colonies en production                                  | 250 |
| <b>PRESENTATION DU RUCHER</b>         | Nb de colonies  | 24  |
|                                       | Distance en kms allé retour entre le rucher et l'exploitation | 23  |
|                                       | Traitement général appliqué                                   |     |

Tableau 8 : Données à remplir sur la première feuille de l'outil

|                                      | coût technique à la ruche |
|--------------------------------------|---------------------------|
| 2 apibioxals + encagement décagement | 5,57                      |
| apibioxal hivernal                   | 2,785                     |
| apitraz                              | 5,132                     |
| formic pro                           | 6,12                      |
| pas d'étape supplémentaire           | 0                         |
| varromed + encagement décagement     | 3,49                      |
| varromed hivernage                   | 1,74                      |

Tableau 9 : Coût médicament à la ruche en euros pour chaque étape de traitement considérée dans mon étude

(ALEXANDRE CALLENS, « DIRE D'EXPERT », 2025)

## B. Construction et fonctionnalités de l'outil

La première feuille de l'outil permet de rentrer les données de présentation de l'exploitation (TABLEAU 8). On peut y rentrer le nom, le nombre de colonies de l'exploitation et les caractéristiques du rucher considéré. Ces dernières ont été, pour mes analyses, des données standardisées pour l'ensemble de l'échantillon. La taille du rucher était ainsi de 24 colonies. Ce chiffre représentait la moyenne du nombre de colonies présentes dans les ruchers dont l'itinéraire avait été étudié lors de la « Synthèse GIEE 2023 » chez les membres de l'échantillon de mon étude. La distance aller-retour entre le siège de l'exploitation et le rucher a elle aussi été standardisée de la même manière que pour la taille du rucher. On obtenait une distance moyenne aller-retour de 23 kilomètres.

Ces deux données rentrant dans les calculs étaient pour l'obtention de mes résultats, dans un premier temps, standardisées mais ont été aussi par la suite considérées comme des variables afin d'estimer si ces dernières avaient une influence sur les indicateurs de temps et de coût pour chaque traitement.

La deuxième page de l'outil présente les deux catégories que sont le temps en minutes et le coût en euros à l'échelle d'une année et d'un rucher. L'objectif a été de répertorier les postes relatifs à varroa et de pouvoir jouer sur ces deux indicateurs pour obtenir des données à additionner et ainsi avoir un coût total et un temps total à l'échelle du rucher pour une année.

Par le biais du guide de la FNOSAD sur la gestion du varroa et le détail des tâches et des postes à charges possibles sur une exploitation dans les bilans travail et coût de production, les listes suivantes ont pu être établies (FNOSAD 2021) :

Pour le coût de production, sont considérés dans l'outil :

- Le coût du médicament à la ruche (TABLEAU 9)
- Le coût du déplacement
- Le coût des pertes (essaïms et reines)

Pour le temps de travail, sont considérés dans l'outil :

- Le temps de déplacement
- Le temps de manipulation sur place
- Le temps en hiver lié aux pertes de l'année pour le nettoyage des ruches mortes

L'ensemble de ces données est modulé dans l'outil par de nombreuses variables interférant dans le calcul de chaque coût ou temps sortant. Pour chaque variable, une couleur est associée afin de les relier aux formules de calcul dans lesquelles elles sont entrées en compte.

|                     | Etapes du traitement choisi   |           |                            |
|---------------------|---|-----------|----------------------------|
|                     | 2 apibioxals + encagement<br>décagement                                   | apibioxal | pas d'étape supplémentaire |
| nb de passages      | 2 apibioxals + encagement<br>apibioxal<br>apitraz                         | 1         | 0                          |
| coût technique      | formic pro  | 66,84     | 0                          |
| coût du déplacement | pas d'étape supplémentaire<br>varromed + encagement<br>varromed hivernage | 2,5415    | 0                          |
| coût des pertes des |   |           |                            |

Figure 19 : Liste déroulante associée au tableau dynamique pour les étapes de traitement

- **Etapas du traitement** : elles ont été associées à des coûts prenant en compte le nombre de passages effectués avec le médicament par étapes, dans un tableau croisé dynamique présenté ci-contre ([FIGURE 19](#)) que j'ai établi par le biais des données des GDS 44 et 49 répertoriées par Alexandre Callens, animateur de la section sanitaire apicole régionale. Ainsi, une liste déroulante, associée à ce tableau dynamique et insérée en première ligne du tableau de l'outil, permet la sélection de plusieurs étapes.
- **Nombre de passages** ou allers-retours réalisés pour effectuer une étape du traitement : cette donnée est à rentrer manuellement dans l'outil. Elle était spécifiée dans la Synthèse GIEE 2023 pour chaque itinéraire.
- **Prix moyen d'un essaim et d'une reine** : ces données sont issues d'une moyenne obtenue par Jérôme Amouraben, salarié de l'ADA Pays de la Loire (Membre de l'ADA Pays de la Loire, « Dire d'experts apicoles », 2023) en reprenant les coût des deux fournisseurs principaux de la région : Dugué et Miel&Loire. Les coûts ont aujourd'hui évolué mais en 2023, ils correspondaient aux moyennes suivantes :
  - o 126 euros pour un essaim
  - o 29 euros pour une reine fécondée

Les aides de repeuplement du cheptel octroyées par France Agrimer ont aussi été prises en compte. La valeur de cette aide correspond à respectivement 37 euros pour un paquet d'abeilles remplacées et 13 euros pour une reine remplacée. ([FRANCEAGRIMER 2023](#)).

Ces deux valeurs ont permis de soustraire, en fonction du taux de pertes considéré pour chaque cas, un montant d'aide allégeant les charges liées aux pertes de l'année.

Une étude du marché local de vente d'essaims à partir de l'annuaire des éleveurs de l'ADA Pays de la Loire pourrait être faite afin d'obtenir des données actualisées. ([AMOURABEN 2022](#))

| <b>Entre 10 % et 20 % de pertes d'essaims</b>  | <b>Entre 20 % et 30 % de pertes d'essaims</b>  | <b>Plus de 30 % de pertes d'essaims</b>  |
|--|--|--|
| Correspond à un ajout de 10 % de travail en hiver par rapport au travail effectué à l'année pour la gestion varroa | Correspond à un ajout de 20 % de travail en hiver par rapport au travail effectué à l'année pour la gestion varroa | Correspond à un ajout de 30 % de travail en hiver par rapport au travail effectué à l'année pour la gestion varroa |

Tableau 10 : Evolution du temps de travail nécessaire en plus pour le nettoyage des ruches en hiver en fonction du taux de pertes observé sur l'année (« DIRE D'EXPERTS APICOLES », 2025)

| <b>TRAITEMENT</b>                                    | <b>TEMPS D'APPLICATION DU TRAITEMENT CONSIDERE A LA RUCHE</b> | <b>APICULTEURS POUR QUI LES ESTIMATIONS ONT ETE UTILISEES</b>    |
|--|---|--|
| Encagement/Décagement<br>+ 2 Apibioxal ou 2 Varromed | 5 minutes selon les estimations de l'apiculteur « A »         | - Apiculteur « A »<br>- Apicultrice « J »<br>- Apicultrice « I » |
| Apibioxal hivernal                                   | 1 minute selon les estimations de l'apiculteur « A »          | Tous les apiculteurs de l'échantillon                            |
| Apitraz  | 3 minutes selon les estimations de l'apicultrice « D »        | - Apicultrice « D »  |
| Formic Pro   | 1,5 minute selon les estimations de l'apiculteur « A »        | - Associés « K et L »  |
| Varromed hivernal                                    | 1 minute selon les estimations de l'apiculteur « A »          | - Apicultrice « J »  |
| Remerage + 2 Apibioxal                               | 5 minutes selon les estimations de l'apiculteur « G »         | - Apiculteur « G »   |

Tableau 11 : Temps d'application du traitement considéré à la ruche, apiculteurs sources de ces données et exploitants concernés par les estimations faites (« DIRE D'EXPERTS APICOLES », 2025)

- **Fréquence des pertes** : ici deux données étaient à considérer. La première correspond aux pertes des reines qui sont tirées de la « Synthèse du GIEE 2023 » dans laquelle pour chaque itinéraire la donnée avait été notée. La deuxième est celle des pertes d'essaims. Cette dernière est, dans un premier temps, standardisée pour tous les différents itinéraires considérés et est égale au chiffre de 24,2 % pour les apiculteurs de plus de 200 colonies. Ce chiffre est issu, comme vu dans la bibliographie, de l'enquête nationale de mortalité hivernale des colonies d'abeilles de l'hexagone durant l'hiver 2022-2023 réalisée par le groupe de suivi ENMHA de la Plateforme ESA.

Dans un second temps, la donnée sera propre à chaque traitement appliqué et sera issue d'un bilan de mortalité effectué par l'ADA Aura cité dans la bibliographie ([ADA AURA 2020](#)). Cette donnée présente un biais à considérer qui est qu'elle prend en compte les pertes observées dans un échantillon présentant des apiculteurs amateurs et des apiculteurs professionnels. Or, les amateurs gérant moins bien l'aspect sanitaire peuvent un peu biaiser les résultats moyens avec des données de pertes supérieures à celle observées chez les professionnels. Mais, considérer ces informations spécifiques à chaque médicament m'a permis d'évaluer l'impact de cette variable sur les coûts et les temps associés à chaque itinéraire.

- **Fréquence de temps supplémentaire nécessaire aux nettoyages des ruches en hiver à cause des pertes varroa** : ce temps est estimé par les apiculteurs eux-mêmes selon le tableau suivant ( [TABLEAU 10](#)).
- Cette donnée s'adapte donc à la variable présentée juste avant et permet d'affiner les résultats lorsque les % de pertes sont attribués en fonction des médicaments considérés et que la donnée n'est donc plus standardisée. Prendre les dires d'experts permettait d'être plus représentatifs de la réalité. De plus, cette donnée n'était pas présente dans la bibliographie mais ne pouvait pas ne pas être évoquée.
- **Coût de la main d'œuvre par minute** : standardisé ici au SMIC à la minute brut. Il correspond ainsi à 0,198 euros/minute après calcul à partir de la donnée à l'heure émise par le Service Public français ([SERVICE PUBLIC FRANÇAIS 2025](#)).

| <b>SOUS CATEGORIE D'INDICATEURS CONSIDEREE</b>                    | <b>VARIABLES ASSOCIEES ET CALCUL</b>  |
|---|---|
| Coût du médicament  | Il est calculé selon la formule suivante :<br>prix du médicament à la ruche présent dans le tableau croisé dynamique x nombre de colonies sur le rucher   |
| Coût du déplacement   | Il est calculé selon la formule suivante :<br>nombre de kilomètres x nombre de passages x coût au kilomètre   |
| Coût des pertes (essaïms et reines)                               | Il est calculé selon la formule suivante :<br>(fréquence de pertes de reines x nombre de colonies du rucher) x prix d'une reine + (fréquence de pertes des essaïms x nombre de colonies du rucher) x prix d'un essaim |
| Temps de déplacement  | Il est calculé selon la formule suivante :<br>((nombre de kilomètres x 60) / vitesse moyenne) x nombre de passages  |
| Temps de manipulation sur place                                   | Il est calculé selon la formule suivante :<br>temps d'application du traitement considéré à la ruche x nombre de colonies du rucher   |
| Temps en hiver lié aux pertes pour le nettoyage des ruches mortes | Il est calculé selon la formule suivante :<br>fréquence de temps supplémentaire nécessaire aux nettoyages des ruches en hiver à cause des pertes varroa x Σ des temps passés dans les autres catégories               |

Tableau 12 : Présentation des formules de calcul ayant permis l'obtention des données chiffrées pour chaque sous-catégorie d'indicateur

- **Coût au km** : calculé à partir d'une consommation moyenne d'une voiture de 6,8 L/km pour une voiture essence et d'un prix du carburant à 1,7 euros le litre. On obtient la donnée suivante : 0,11 euro au kilomètre, donnée standardisée pour tout le monde. La première donnée provient de statistiques à l'échelle de la France qui donne le résultat de la consommation moyenne des voitures essence en 2022 ([STATISTA 2022](#)). La seconde donnée provient de statistiques de l'INSEE sur les prix moyens mensuels de vente au détail en métropole de supercarburant sans plomb 95-E10 au début de l'année 2024 ([INSEE 2025](#)). Les apiculteurs de l'échantillon considéré ici ont affirmé que ces deux données leur convenaient.
- **Vitesse moyenne** à laquelle roule les apiculteurs : cette donnée est une donnée estimée à partir de discussion avec les membres du groupe GIEE. Elle est estimée à 60 km/h en moyenne.
- **Temps d'application du traitement considéré à la ruche** : ces données sont issues du croisement entre les bilans travail faits et les appels téléphoniques effectués pour achever le tableau présenté sur la page précédente. ([TABLEAU 11](#)).

Grâce à toutes ces variables, le calcul des différentes catégories pour chaque indicateur peut être fait selon le tableau ci-contre ([TABLEAU 12](#)). Toutes les données temps sont en minutes et les données de coûts sont en euros.

Enfin, une fois l'entièreté de ces coûts et de ces temps calculée, l'outil permet de les additionner pour obtenir un temps et un coût totaux pour le rucher et le traitement choisis.

Une dernière chose est considérée pour le calcul du coût total. En effet, est ajouté au coût vu précédemment le coût de la main d'œuvre qui est obtenu en multipliant le **coût de la main d'œuvre** par minute et le temps total obtenu.

| <b>Nombre total de personnes</b> | <b>Temps total annuel sur l'exploitation (jours)</b> | <b>Temps total annuel par colonie hivernée (jours/colonie)</b> |
|----------------------------------|--|--|
| 3                                | 273,4  | 0,59   |

Tableau 13 : Caractéristiques générales de l'exploitation de l'apiculteur « G »

# Chapitre 3 : Résultats

## I. Echelle de l'exploitation

### A. Bilan travail

#### i. Résultats individuels

L'exploitation se situe en nord Loire-Atlantique. L'apiculteur « G » conduit ses ruches en apiculture biologique et a différents ateliers sur son exploitation. Il produit ainsi principalement du miel mais aussi de l'hydromel dans des quantités infimes.

Pour son miel, la moitié de ce dernier est produit à 70 % en demi-gros et à 30 % en gros. Il ne fait aucune vente directe par le biais d'un magasin chez lui ou par le biais de marchés.

De plus, il partage son temps de travail avec deux salariés présents ponctuellement sur l'exploitation.

L'année du bilan travail considérée est 2022 et 300 ruches étaient en production.

L'exploitant réalise des transhumances en été.

Les 300 colonies sont toutes au printemps sur une miellée de colza puis trois lots sont constitués afin de réaliser les trois miellées suivantes : Eté – Sarrazin – Jussie.

Lors de l'entretien, l'exploitant a, tout d'abord, donné les définitions suivantes, chiffrées des types de périodes :

- Pour une période dite « chargée », il travaille 8 heures par jour et effectue des semaines de 5 jours.
- Pour une période dite normale, il travaille 8 heures par jour et effectue des semaines de 4 jours.
- Pour une période dite « peu chargée », il travaille 6 heures par jour et effectue des semaines de 4 jours.

Le tableau présente le nombre de jours travaillés cumulés à l'année pour l'exploitant ainsi que les salariés l'accompagnant dans son travail (TABLEAU 13).

Les chiffres donnés sont les suivants : 273,4 jours passés sur l'exploitation et 0,59 jour/colonie hivernée. Il est important de préciser que l'outil Excel du bilan travail standardise les données en considérant des journées de travail de 7h. Les apiculteurs considèrent, cependant, leur journée moyenne comme comptant 8 h.

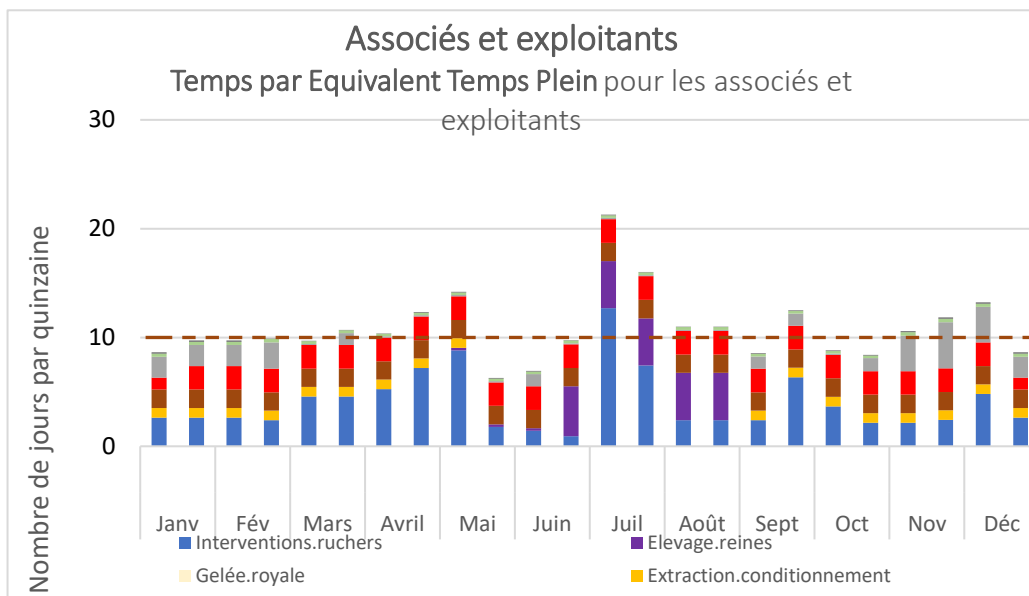


Figure 20 : Graphique présentant le temps passé par l'apiculteur « G » à l'année sur l'exploitation

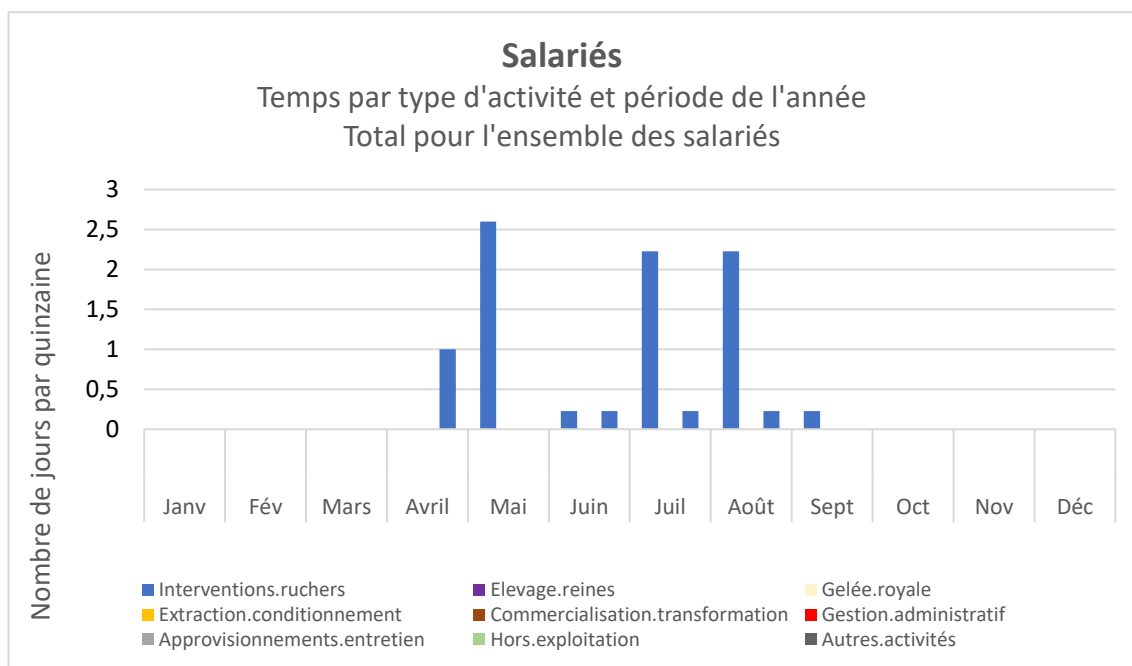


Figure 21 : Graphique présentant le temps passé par les salariés à l'année

La donnée présentée par l'outil n'est pas aberrante mais est inexacte. Ainsi, ils passent en réalité moins de 273,4 jours sur le terrain mais réalisent des journées plus longues que ce que considère l'outil et que ce qui est donc présenté sur ces graphiques.

Le premier graphique montre les différentes dynamiques observables à l'année (FIGURE 20).

Premièrement, on remarque des pics de surcharge de travail. Les périodes concernées sont les suivantes :

- Dernière quinzaine d'avril et première de mai avec comme principale catégorie de tâches « interventions sur les ruchers »
- Mois de juillet avec comme principale catégorie de tâches « intervention sur le rucher »
- Mois d'août avec comme principale catégorie de tâches « élevage de reines »
- Dernière quinzaine de septembre avec comme principale catégorie de tâches « intervention sur les ruchers »
- Début novembre à mi-décembre avec comme principale catégorie de tâches « hors exploitation »

Deuxièmement, des périodes homogènes avec une charge de travail conséquente sont observables sur quasiment l'ensemble des quinzaines de mois restantes. Enfin, on observe une période où la charge de travail pour l'exploitant est à son plus bas. La période concernée englobe la dernière quinzaine de mai à la fin juin.

Le second graphique correspondant au temps de travail des salariés présents sur l'exploitation, permet d'attester leur présence ponctuelle sur l'exploitation. Ils travaillent, par ailleurs, uniquement sur les ruchers (FIGURE 21).

Enfin, des données qualitatives de ressenti de l'apiculteur face à son activité et à sa charge de travail respective ont aussi été récoltées. Concernant son quotidien, il considère ses journées comme étant bien remplies. De plus, il a l'impression de toujours penser à son travail même en fin de journée quand il quitte son exploitation. Au cours de l'année écoulée, il considérerait qu'il serait temps pour lui de trouver un associé afin d'alléger sa charge de travail.

Concernant les mois qu'ils qualifient de stressants et de chargés on retrouve les suivants :

Mars – Avril – Mai -Juillet

Cela correspond aux périodes lors desquelles la charge de travail s'intensifie grandement.

L'exploitant prend aussi des vacances début février, début juin, fin août, fin octobre et fin décembre.

Tableau du temps dédié aux étapes relevant de la gestion sanitaire en min / personne / ruche en production :

|              | Exploitante "D" (3,5 T) Apitraz et Apibioxal hivernal | Exploitant "F" (4,5 T) Bayvarol | Exploitant "G" (7 T) Remérage + Apibioxal Automne et Hiver | Associés "C" et "H" (8 T) PMAO | Exploitant "B" (4 T) Bayvarol + PMAF en éventuel rattrapage | Exploitant "E" (4 T) : Retrait de couvain mâle + En/Décagement Double Apibioxal + Traitement hivernal | Exploitante "I" (25 kg) En/Décagement + Double Apibioxal Automne et Hiver |
|--------------|---|---------------------------------|--|--------------------------------|---|---|---|
| Janvier      | -   | -                               | -  | -                              | -   | -   | -   |
| Février      | -   | -                               | -  | -                              | -   | -   | -   |
| Mars         | -   | 13,5                            | 15,5   | 4,8                            | 12,6  | 11,2  | -   |
| Avril        | 23,5  | -                               | 1,6  | -                              | -   | 11,2  | -   |
| Mai          | -   | -                               | -  | -                              | -   | 11,2  | -   |
| Juin         | -   | -                               | -  | -                              | 14,0  | -   | -   |
| Juillet      | -   | -                               | 14,4   | 8,0                            | 14,0  | 6,6   | -   |
| Août         | 3,8   | 10,2                            | 5,8  | 6,4                            | 14,0  | 6,6   | 20,0  |
| Septembre    | 3,8   | -                               | 5,8  | 2,4                            | -   | -   | -   |
| Octobre      | -   | 10,0                            | -  | -                              | -   | 7,2   | -   |
| Novembre     | -   | -                               | -  | -                              | -   | -   | -   |
| Décembre     | 3,8   | -                               | 3,5  | 6,4                            | 8,4   | -   | 4,0   |
| <b>TOTAL</b> | <b>34,9</b>   | <b>33,7</b>                     | <b>46,6</b>  | <b>28,0</b>                    | <b>63,0</b>   | <b>54,0</b>   | <b>24,0</b>   |

Tableau 14 : Détail des temps passés sur une année pour la gestion varroa en fonction des différentes exploitations par une personne, par ruche et en minutes

| Apiculteurs             | Temps global passé sur l'exploitation pour l'ensemble des personnes présentes sur l'exploitation (en jours) | Pourcentage de temps passé à la gestion varroa par rapport au temps passé global sur l'exploitation |
|-------------------------|---|---|
| Exploitante « D »       | 355,3   | 1.96 %  |
| Exploitant « F »        | 316,6   | 1.39 %  |
| Exploitant « G »        | 273   | 5 %   |
| Associés « C » et « H » | 308,8   | 1.1 %   |
| Exploitant « B »        | 397,3   | 2.2 %   |
| Exploitant « E »        | 239   | 5 %   |
| Exploitant « I »        | 172,9   | 1.7 %   |

Tableau 15 : Temps passé à la gestion varroa par rapport au temps passé global sur l'exploitation issus des données du bilan travail respectif des apiculteurs concernés par l'étude

## ii. Résultats collectifs avec zoom varroa

Le **TABLEAU 14** permet de faire un état des lieux des stratégies de lutte contre varroa choisies par les différents apiculteurs ayant réalisé un bilan travail pour mon étude.

L'exploitant « G » lui présente la stratégie suivante pour son année 2023 :

Il effectue, lors de la même période, un remérage et un dégouttement à l'Apibioxal en deux passages en août. Il réalise, par la suite, un passage d'Apibioxal en décembre pour la période hivernale.

Les stratégies présentées à l'échelle de l'exploitation par les autres membres de l'échantillon, sont toutes différentes et sont présentées dans le tableau présent dans la partie sur l'échantillonnage réalisé pour les bilans travail. Dans le tableau ci-contre, on retrouve les informations plus synthétiques de leur itinéraire respectif.

Les exploitants considérés ici sont : Exploitante « D » - Exploitant « F » - Associés « C » et « H » - Exploitant « E » - Exploitante « I »

Un temps cumulé de l'ensemble des tâches relatives à la gestion sanitaire varroa est attribué pour chaque mois de l'année par apiculteur. Le temps correspond à des minutes par personne et par ruche en production.

En effectuant la moyenne des différents totaux pour chaque exploitation, on obtient le chiffre suivant :

### **40,6 minutes passées pour la gestion sanitaire du varroa sur une ruche en production à l'année par personne**

Ce chiffre permet le dessin de deux groupes bien distincts : ceux largement au-dessus de ce temps moyen et ceux largement en dessous du temps moyen. En reprenant la trame de l'exploitant « G », on remarque que, comme en témoigne le tableau, il fait partie avec les exploitants « B » et « E » des personnes largement au-dessus de la moyenne du groupe.

Concernant ceux en dessous de ce chiffre moyen, on retient les exploitants « D », « F », « H », « I ».

Ces différences peuvent être expliquées en regardant les temps détaillés et les tâches rattachées à ces temps pour chaque mois de l'année. Par ailleurs, le pourcentage de temps passé à la gestion du varroa en fonction du temps de travail global de chaque exploitation permet de relativiser et de mieux comparer les données de temps varroa. Ainsi l'exploitante « I », qui passe 172,9 jours à l'année et dédie 1,7 % de ce temps à la gestion varroa, est une des personnes ayant une gestion de son temps de travail intéressante (**TABLEAU 15**).

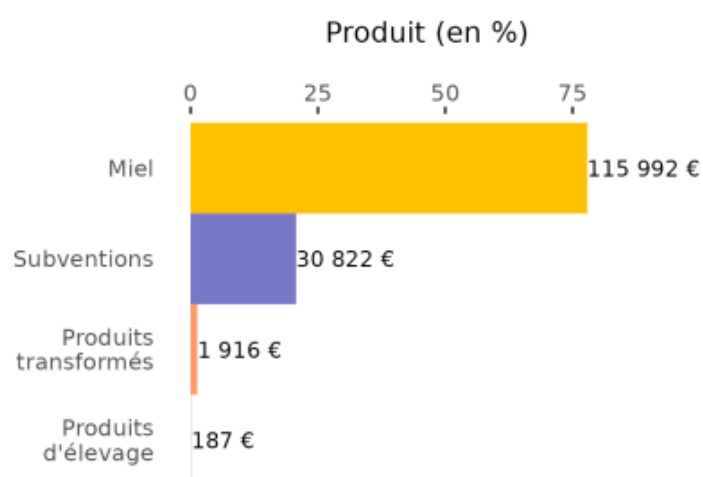


Figure 22 : Composition de l'atelier apicole de l'exploitant « G » lors de l'année 2023

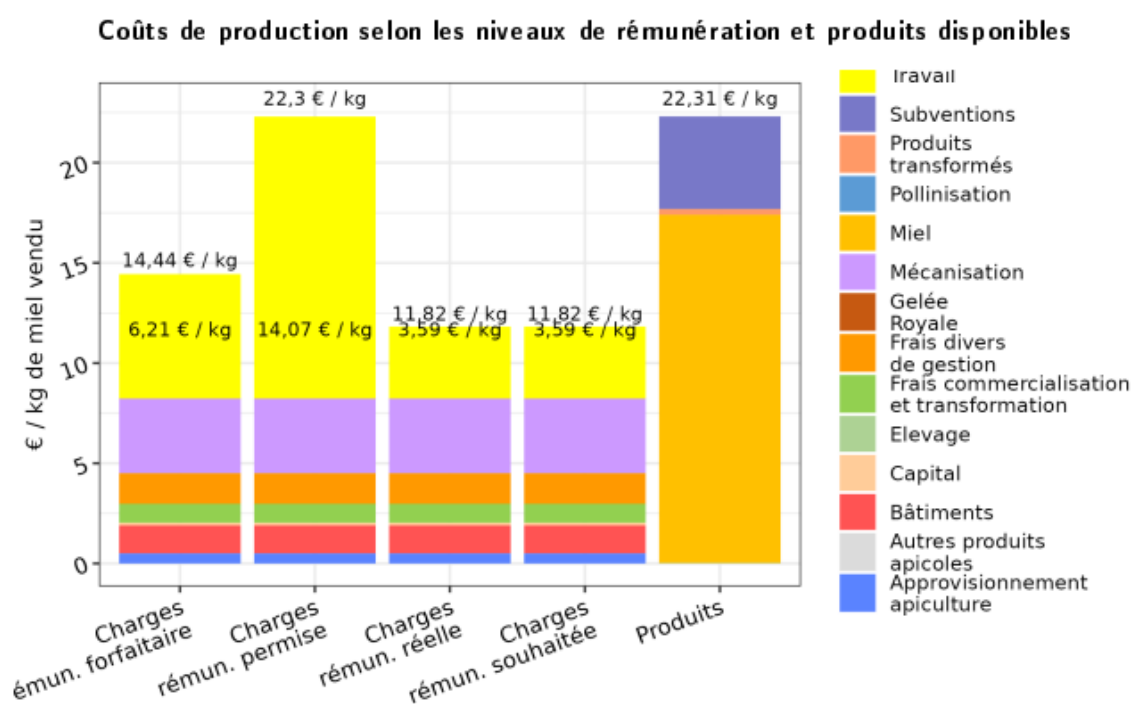


Figure 23 : Coûts de production selon les niveaux de rémunération et produits disponibles

## B. Bilan coût de production

### i. Résultats individuels

Afin de pouvoir détailler au mieux les résultats d'un bilan coût de production, une des deux années rentrées pour l'exploitation de l'apiculteur « G » dans l'outil a été choisie pour la rédaction de cette partie. L'année 2023 sera présentée, de ce fait, en détail car l'année suivante était particulièrement mauvaise et peu représentative pour le monde apicole notamment du fait d'une météo peu clémente. Par la suite, des éléments de comparaison seront apportés en reprenant les grandes lignes des données obtenues pour 2024.

Les résultats globaux de l'exploitation sont les suivants :

- Un exploitant et une salariée à temps partiel ont travaillé sur l'exploitation cette année-ci
- 450 colonies ont été hivernées en fin de saison
- 12 tonnes de production de miel
- Produit total de son exploitation = 148 915, 52 soit 22,3 € / kg de miel vendu (FIGURE 22)

Le coût de production de l'exploitation sur cette année-ci est quant à lui équivalent à 14,44 €/kg de miel vendu (FIGURE 23). Ce chiffre comporte plusieurs catégories de charges que sont :

- Les charges supplétives (rémunération des capitaux propres + rémunération du travail de l'exploitant) : ayant pour part 5,56 €
- Les amortissements ayant pour part 2,78 €
- Les charges courantes (nécessaires au fonctionnement annuel de l'atelier apicole) ayant pour part 6,09 €

Le détail des différentes charges est présenté en annexe (ANNEXE 5).

Enfin, lors de l'entretien, l'apiculteur a évoqué sa définition des différentes rémunérations suivantes :

- Rémunération réelle en euros =  $(1\ 200 \times 12) + \text{MSA}$   
(pour cette année-ci = 4 354 €) = 18 754 €
- Rémunération souhaitée en euros =  $(1\ 200 \times 12) + \text{MSA} = 18\ 754\ €$

Les deux rémunérations sont pour cette exploitation équivalentes. S'il n'y a pas de différence entre les deux, c'est que l'exploitant « G » préfère faire le choix de réinvestir son argent dans son entreprise plutôt que d'augmenter son salaire.

| Annee : 2023           | Annee : 2024           | Variation entre 2023 et 2024    |
|------------------------|------------------------|---------------------------------|
| Vente : 6 677 kg       | Vente : 9 717 kg       | Ecart de vente : 3 040 kg       |
| Stock final : 8 950 kg | Stock final : 5 600 kg | Ecart de stock : -3 350 kg      |
| Production : 12 000 kg | Production : 5 500 kg  | Ecart de production : -6 500 kg |

Figure 24 : Principaux chiffres repères des années 2023 et 2024 issus de l'outil ProApi

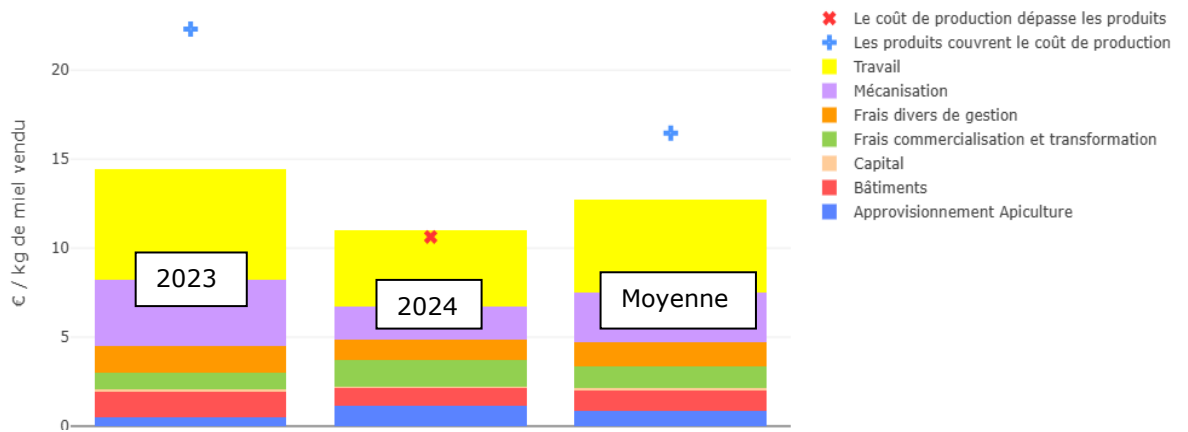


Figure 25 : Graphique des coûts de production sur les années 2023 et 2024 issu de l'outil ProApi

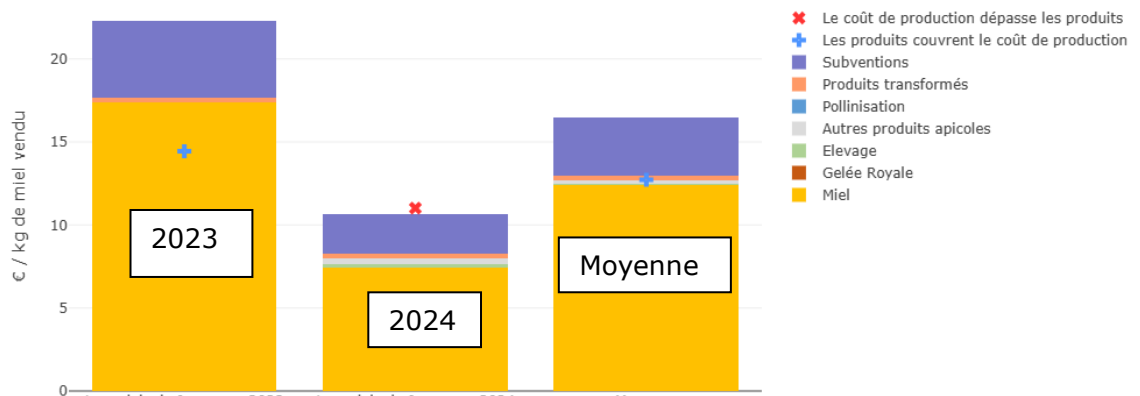


Figure 26 : Graphique des produits sur les années 2023 et 2024 issu de l'outil ProApi

Ces dernières permettent l'obtention du coût de production en fonction de ces différents niveaux de rémunération et des différents produits disponibles. Deux niveaux de rémunération sont rajoutés par l'outil :

- les charges en fonction de la rémunération permise
- les charges en fonction de la rémunération forfaitaire correspondant à 2 SMIC / UMO. Cette donnée ne sera ici pas prise en compte pour l'analyse individuelle car elle manque de cohérence technique au vu du salaire bien inférieur que se verse l'apiculteur. Elle sera mobilisée pour comparer les différentes exploitations considérées par la suite afin de standardiser ce poste qui est un poste à charge important.

On voit sur la [FIGURE 24](#) que son coût de production pour sa rémunération réelle et souhaitée est de 11,82 €/ kg de miel vendu. Pour la rémunération permise, le coût de production permet un miel vendu à 22,3 €/ kg de miel vendu, chiffre équivalent à celui obtenu pour les produits de l'exploitation.

En comparant ces chiffres à ceux de l'année 2024, on observe de nombreuses différences. Tout d'abord, on remarque une baisse de production remarquable en 2024 passant de 12 tonnes en 2023 à 5,5 tonnes produites ([FIGURE 24](#)). A l'inverse, les ventes ont augmenté de 3,04 tonnes. Ainsi, ce qui a été stocké en 2023 a permis la réalisation de ventes conséquentes en 2024.

Sur les graphiques présentés ([FIGURE 25](#) ; [FIGURE 26](#)) , on voit qu'en prenant la rémunération réelle de l'apiculteur « G » pour le graphique des charges, les produits de son exploitation couvrent largement le coût de production pour l'année 2023. Ils sont en revanche couverts de justesse pour l'année 2024. Les charges quant à elles sont légèrement différentes pour certains postes. En effet, en 2023 on retrouve les différences majoritaires suivantes :

- + de charges de mécanisation, de frais divers, de travail et de charges relatives aux bâtiments pour 2023
- + de charges d'approvisionnement et de frais commerciaux en 2024

Globalement, lors de l'année 2023, l'exploitant a réalisé plus d'achats notamment pour son matériel de transport que l'année 2024.

Un autre point de vue peut être considéré, en prenant le graphique correspondant aux produits ([FIGURE 26](#)). La même observation peut être faite, le coût de production est bien couvert pour les deux années, largement pour 2023 et de justesse pour 2024. Une baisse de la production de miel est, de plus, observable sur ce même graphique.

|                       | Exploitant "A" |         | Exploitante "D" |         |
|-----------------------|----------------|---------|-----------------|---------|
|                       | 2023           | 2024    | 2023            | 2024    |
| Charge médicament (€) | 1539           | 2705.44 | 1469.4          | 2880.92 |

|                       | Exploitant "G" |      | Associés "C" et "H" |        |
|-----------------------|----------------|------|---------------------|--------|
|                       | 2023           | 2024 | 2023                | 2024   |
| Charge médicament (€) | 3102.69        | 0    | 722.28              | 115.45 |

Tableau 16 : Charge associée aux médicaments dans la comptabilité respective de chaque apiculteur

## ii. Résultats collectifs avec zoom varroa

Dans un bilan coût de production, seule la charge des médicaments est une donnée relative directement à la gestion du varroa (TABLEAU 16).

On observe des différences marquantes entre les apiculteurs mais aussi entre les années pour un même exploitant.

Ainsi, les exploitants « A » et « D » voient leur charge respective quasiment doublée.

Pour l'exploitant « G », on observe une importante charge en 2023 et un montant nul pour l'année 2024. Enfin, pour les associés « C » et « H », les charges sur les deux années sont relativement basses bien que celles de 2023 soient plus élevées que celles de l'année 2024.

Par ailleurs, concernant les autres données comme les immobilisations ou les prêts, elles n'ont pas de lien direct avec le varroa et sa gestion.

Concernant les différents ateliers des exploitations, leurs productions respectives sont interdépendantes avec la gestion du varroa et une mauvaise gestion est souvent la cause d'une perte de production sur l'année qui suit.

Mais, une baisse de production n'est pas uniquement liée à une mauvaise gestion varroa et peut parfois ne pas être induite par un problème sanitaire mais par une météo peu clémente par exemple.

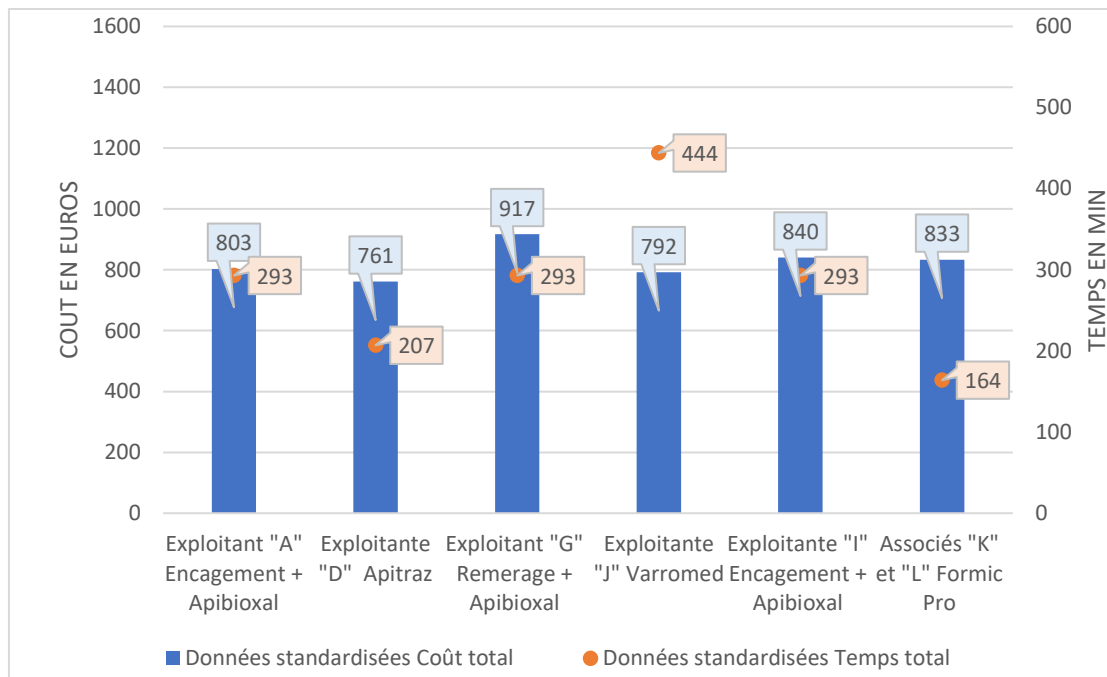


Figure 27 : Coût et temps avec les données standardisées des % de pertes induits par les médicaments considérés ici (Laurent 2023) pour un rucher de 24 colonies à l'échelle d'une année

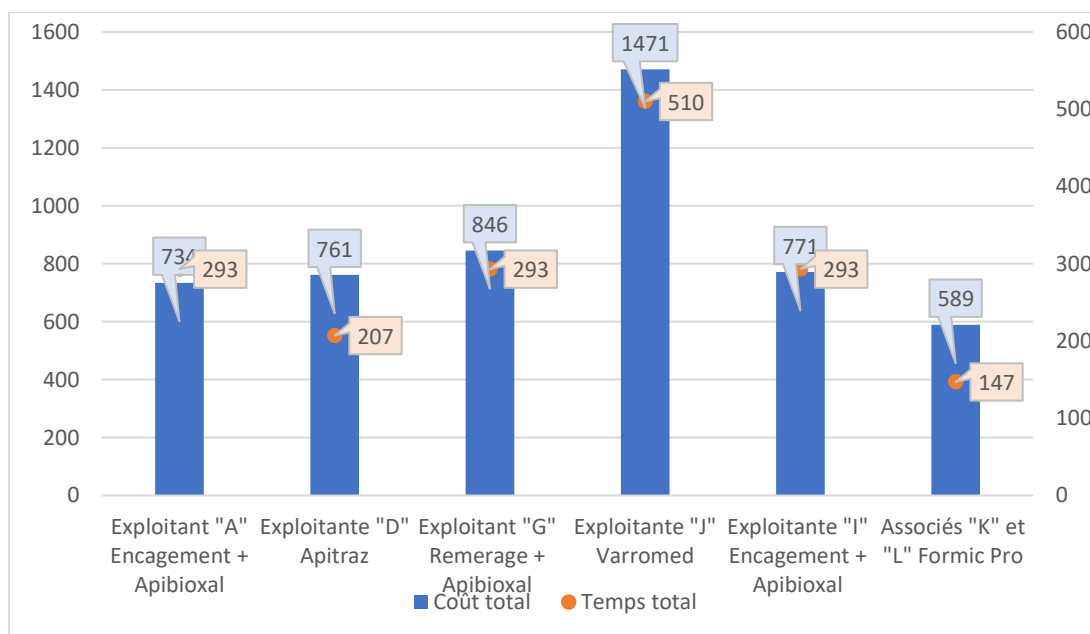


Figure 28 : Coût et temps en fonction du % de pertes associé à chaque médicament dans la bibliographie (Ada AURA 2020), pour un rucher de 24 colonies à l'échelle d'une année

## II. Echelle du rucher

### A. Variable « pourcentage de pertes associé à chaque médicament »

Ces résultats se positionnent à une échelle différente des analyses précédentes. En effet, ici le varroa ainsi que les stratégies de lutte contre ce dernier sont observés à l'échelle d'un rucher.

L'échantillon est aussi différent et comprend de nouveaux apiculteurs n'ayant fait ni de bilan travail ni de bilan coût de production. L'analyse se base sur des itinéraires déterminés par l'ADA Pays de la Loire en 2023 et publiés dans la synthèse du GIEE la même année.

Ces deux graphiques nous permettent d'attester de l'intérêt de ne pas standardiser la donnée du % de pertes dans l'outil créé. En effet, les apiculteurs du groupe d'étude m'ont suggéré de tester cette variable en premier. C'est selon eux, la première variable qu'ils regardent quand ils choisissent leur traitement pour la saison suivante.

En prenant le premier graphique (FIGURE 27) avec les données standardisées pour les pourcentages de pertes, on voit que l'exploitant « G » est celui dont l'itinéraire est le plus coûteux (917 € à l'année) et ce dernier fait aussi partie des plus chronophages (293 minutes à l'année). A l'inverse, les associés « K et L » sont ceux passant le moins de temps avec l'itinéraire choisi (164 minutes à l'année) et l'exploitante « D » a l'itinéraire le moins couteux (761 € à l'année).

Sur le second graphique (FIGURE 28), les écarts se creusent et pour cause, le pourcentage de pertes est comme énoncé dans la bibliographie très différent selon les médicaments induisant des coûts et du temps de nettoyage des ruches se différenciant grandement.

Le traitement appliqué par l'exploitante « J » est le plus chronophage et le plus coûteux rendant ainsi en comparaison le traitement de l'apiculteur « G » plus intéressant à appliquer. A l'inverse, le traitement à base de Formic Pro est le moins chronophage et le moins coûteux et devient par le biais de cette modalité, le plus avantageux (589 € et 147 minutes à l'année).

Maintenir dans l'outil des pourcentages de pertes différents pour les analyses suivantes est donc essentiels afin d'avoir des résultats cohérents.

Par ailleurs, chaque exploitation est caractérisée par des distances entre exploitation et ruchers différentes et des tailles de ruchers aussi très variables. De ce fait, il était nécessaire de vérifier l'impact de ces variables sur les indicateurs de coût et de temps pour la gestion du varroa.

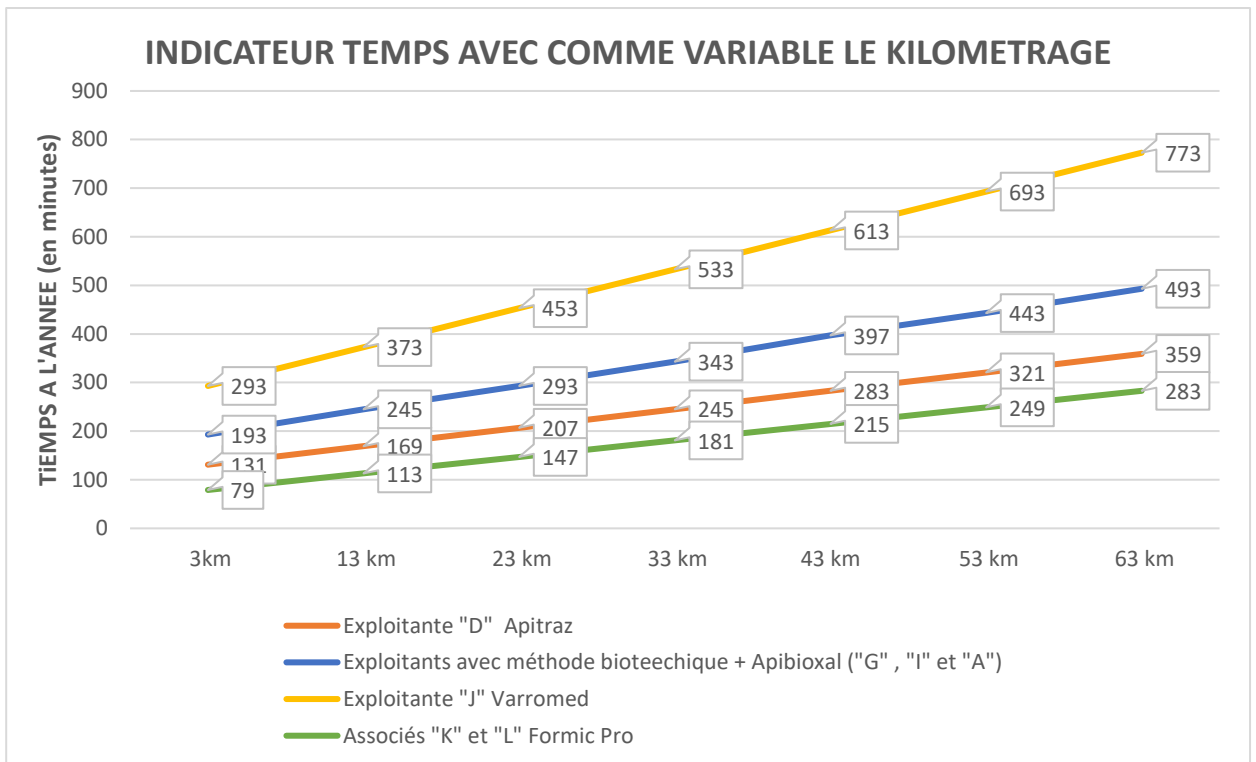


Figure 29 : Graphique présentant le temps à l'année en minutes induit par chaque traitement en fonction de la distance entre le rucher et le siège de l'exploitation

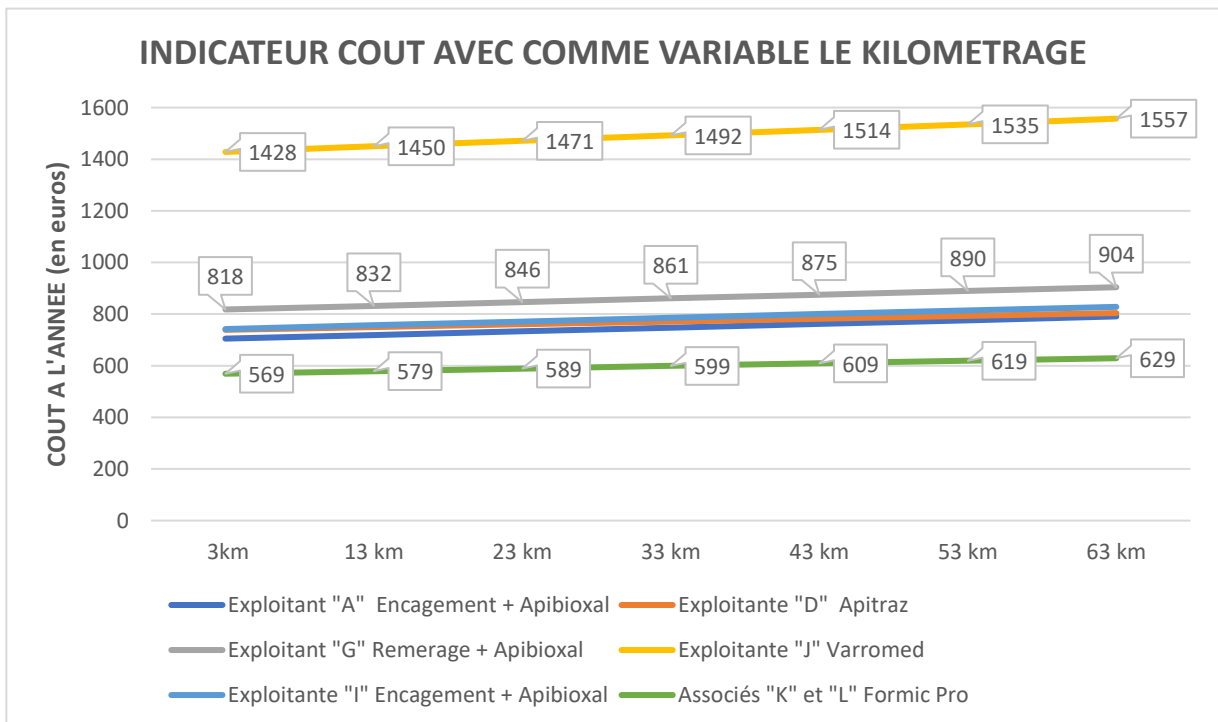


Figure 30 : Graphique présentant le coût à l'année en euros induit par chaque traitement en fonction de la distance entre le rucher et le siège de l'exploitation

## B. Variable « distance au rucher »

Le but ici est de voir si tel ou tel traitement est plus adapté à une distance qu'à une autre.

Les deux graphiques (FIGURE 29 ; FIGURE 30) présentent les résultats des variations entre les itinéraires de coût et de temps en considérant différentes distances entre le siège de l'exploitation et le rucher considéré. Les distances indiquées correspondent à des allers-retours.

On remarque, sur le premier graphique, que le temps augmente considérablement avec la distance pour tous les traitements. Cette variation est logique car le temps de déplacement augmente avec la distance.

Cependant, on remarque que les traitements n'induisent pas tous la même rapidité d'augmentation des données.

En effet, pour le Formic Pro en prenant la donnée à 3 kilomètres et celle à 63 kilomètres, elle est presque multipliée par 3,7. Pour le Varromed, la donnée « temps » associée est multipliée par 2,6.

Le kilométrage impacte donc les données de « temps de travail » associées à chaque traitement dans des proportions différentes.

On remarque aussi que l'exploitant « G » a les mêmes données temps que l'exploitante « I » et l'exploitant « A ». Ils réalisent, en effet, des traitements similaires avec une partie du traitement qui est dite complémentaire.

Le graphique montre un traitement « Varromed » encore une fois largement plus chronophage que les autres traitements peu importe la distance considérée.

A l'inverse, le Formic Pro est le traitement appliqué étant le plus intéressant peu importe la distance considérée ici.

Il en est de même pour l'indicateur de coût, pour lequel bien que les augmentations soient moins drastiques, elles montrent le même intérêt à privilégier le traitement appliqué par les associés « K » et « L », peu importe la distance considérée.

Les proportions d'augmentation des coûts entre les traitements sont quant à elles relativement similaires et donc peu pertinentes à analyser.

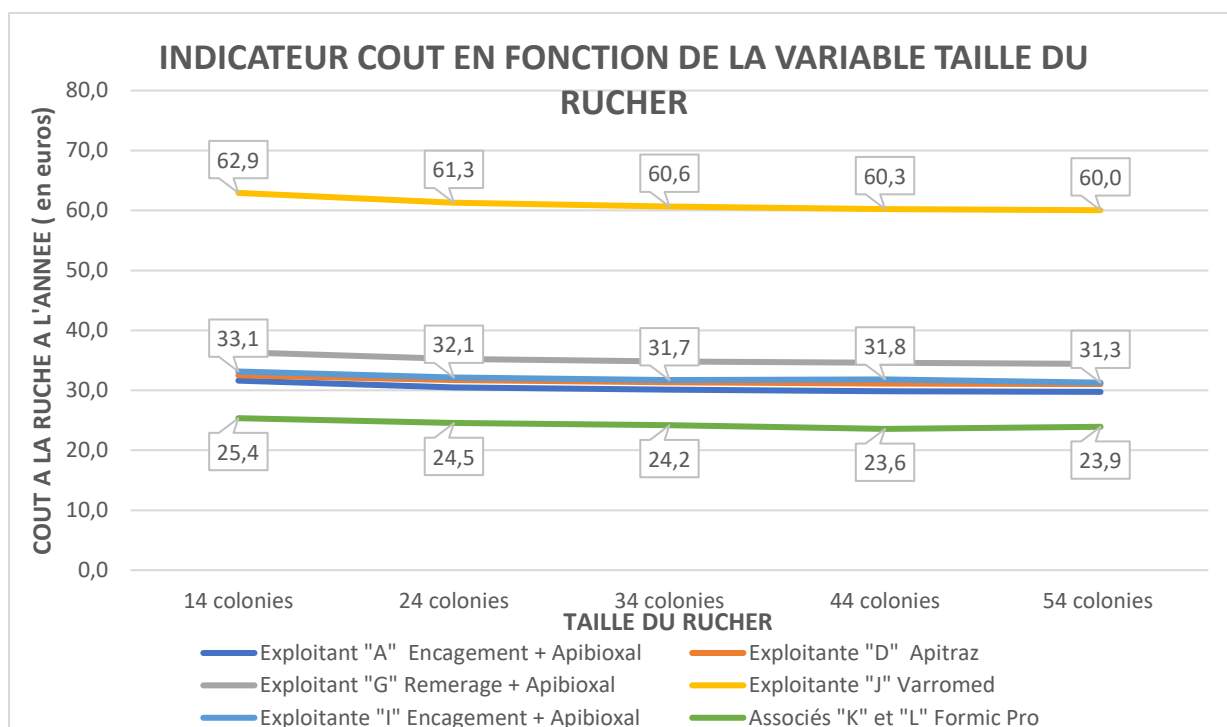


Figure 31 : Graphique présentant le coût à la ruche et à l'année en euros induit par chaque traitement en fonction de la distance entre le rucher et le siège de l'exploitation considérée

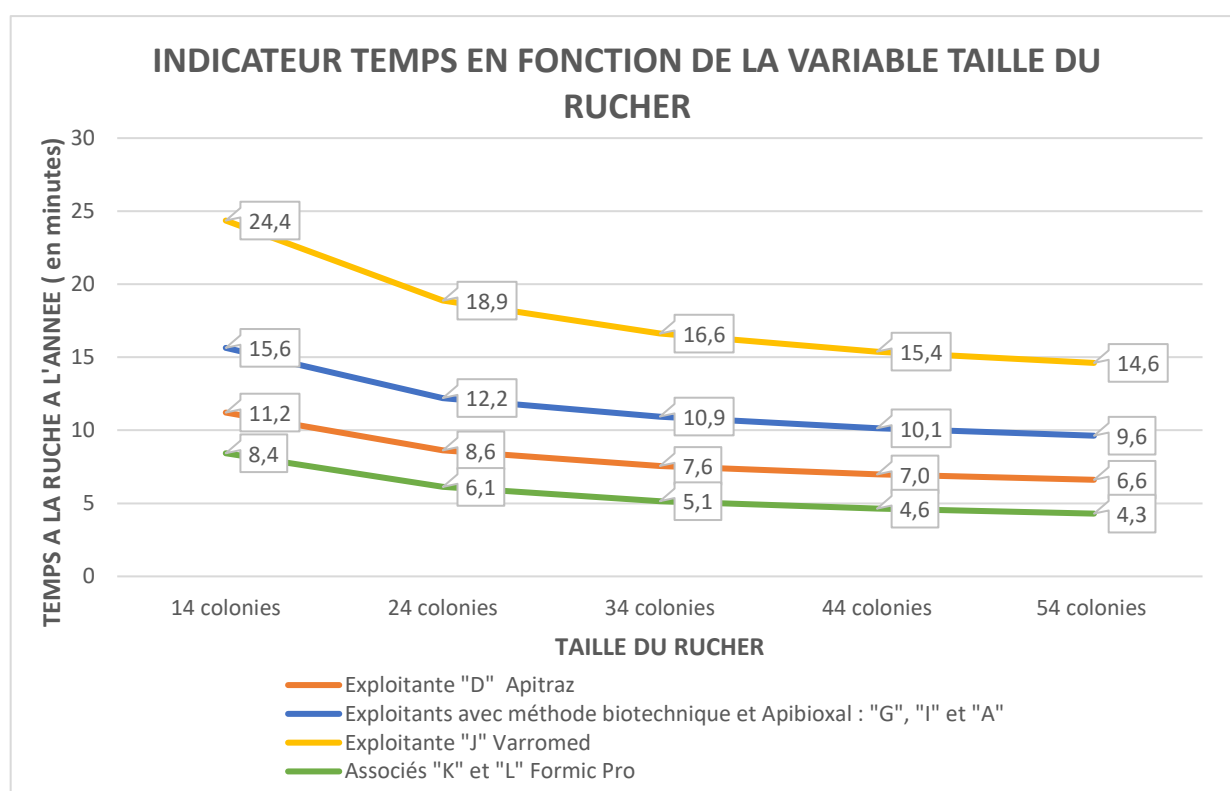


Figure 32 : Graphique présentant le temps à la ruche et à l'année en minutes induit par chaque traitement en fonction de la distance entre le rucher et le siège de l'exploitation considérée

### C. Variable « taille du rucher »

Ces graphiques (FIGURE 31 ; FIGURE 32 ) permettent de montrer les évolutions des indicateurs coût et temps en fonction de la variable « taille du rucher ».

La donnée « 24 colonies » correspond à la donnée moyenne, comme précisé précédemment dans la méthode. Les autres données ont été choisies en ajoutant ou retirant 10 colonies. L'objectif était ici de couvrir le spectre des tailles de ruchers différentes des apiculteurs du groupe GIEE.

Rapporter ces indicateurs à la ruche permet de voir les éventuelles variations de baisse ou d'augmentation des données entre les traitements.

Pour l'indicateur « coût » et les traitements considéré individuellement, peu de différences sont observables. Si tous les traitements sont comparés entre eux, le Varromed est le traitement le plus coûteux.

Pour l'indicateur de temps, tous les traitements induisent moins de temps à la ruche lorsque le rucher augmente en taille. Cette observation est naturelle car le temps de déplacement, se répartit sur le nombre de ruches considéré. Ainsi, plus le nombre de ruches est important et plus le temps global à la ruche va diminuer.

Le traitement à base de Formic Pro est celui permettant le plus de gain de temps.



## Chapitre 4 : Discussion

De nombreuses données analysées ci-après ne sont pas justifiées par des données bibliographiques car ces dernières sont inexistantes notamment pour les données chiffrées de « temps » et de « coût ». L'objectif des résultats analysés ici est justement de compléter ces lacunes bibliographiques et d'apporter de nouvelles pistes de réflexion quant à la gestion du varroa dans le monde apicole.

### I. Echelle de l'exploitation

#### A. Bilan travail

##### i. Une exploitation « G » efficace aux résultats de temps travail global exemplaires

Pour chaque analyse individuelle, il a fallu s'adapter en fonction de la manière dont les données temporelles ont été prises en compte. En effet, certains apiculteurs regroupaient plusieurs tâches dans une même donnée de temps. D'autres incluaient le trajet dans les temps donnés. De plus, certains considéraient leur temps de travail à l'échelle des mois et d'autres à l'échelle des heures dans la semaine. Il a donc été important de bien prendre en compte ces différences dans le remplissage des différents bilans travail individuels pour qu'ils puissent être comparables entre eux.

L'apiculteur « G » a fourni des informations à l'échelle de la quinzaine de jours et l'entièreté du temps dédié à ses trajets était compris dans le temps attribué aux tâches concernées. En reprenant le graphique correspondant aux charges de travail réparties à l'année pour l'exploitant, des explications peuvent être données afin de comprendre les différents pics de travail. Tout d'abord, pour la période d'avril-mai, on observe tout simplement l'apparition des premières tâches de l'année sur les ruchers comme vu dans l'itinéraire type présenté en bibliographie ([ITSAP 2024](#)). La charge de travail s'intensifie du fait de la réalisation de la première récolte de l'année, celle du colza. Lors de la période de juillet-août, les récoltes ainsi que l'extraction et le conditionnement s'enchaînent, rendant ainsi la charge de travail plus importante. Par exemple, quatre jours sont dédiés à la récolte du miel de châtaignier en juillet et quatre jours sont dédiés à celle du miel d'été en août. Enfin, lors de la période de novembre-décembre, en plus d'un temps important passé pour le conditionnement de ses produits, l'exploitant participe à des formations et à des réunions syndicales ajoutant à ce mois une charge de travail encore non considérée pour cette année. Il passe aussi du temps à la gestion de ses emplacements pour l'année qui suit. Un focus doit être fait, par ailleurs, sur le mois de juin qui est peu chargé. Après avoir questionné une seconde fois l'apiculteur sur ce mois à la charge de travail peu commune en cette période, il m'a confirmé que comme c'était un temps d'entre deux miellées, son rythme de travail ralentissait.



La faible charge de travail pour la catégorie de tâches « commercialisation et transformation », s'explique par le fait qu'il ne réalise aucun marché et aucune vente directe. Ainsi, il y passe moins de temps. Concernant les autres catégories de tâches sur l'exploitation, elles sont bien réparties à l'année.

Par rapport aux affirmations de l'exploitant, les résultats sont cohérents et attestent bien d'une charge de travail assez conséquente tout au long de l'année. Afin d'amoinrir sa charge de travail, l'apiculteur compte s'associer avec un autre apiculteur proche de son exploitation.

En comparaison avec les autres exploitants, sa charge de travail est relativement basse à l'année. Sa stratégie de commercialisation est atypique par rapport au reste du groupe car il ne réalise pas de vente directe, ce qui lui permet d'économiser du temps sur la partie commercialisation.

Enfin, la période de creux observée en juin est surprenante, bien qu'expliquée, par rapport aux autres apiculteurs de l'échantillon considéré ici qui ne connaissent pas de période de creux durant ce mois.

#### ii. Des traitements aux résultats divers menant à une analyse et une comparaison entre les stratégies de lutte pertinente

On remarque plusieurs dynamiques.

Tout d'abord, les exploitants passent tous du temps à la gestion du varroa lors du mois d'août bien que cela soit dans des mesures différentes.

L'exploitante « D » passe 3,8 minutes par ruche, temps qui correspond au minimum de l'échantillon considéré. L'exploitant « B » y passe 14 minutes, temps correspondant au maximum de l'échantillon pour le mois considéré. Ces différences peuvent s'expliquer par la distance à laquelle se trouvent les apiculteurs de leurs différents ruchers. En effet, pour reprendre l'exemple des deux exploitants évoqués précédemment, l'exploitant « B » a trois lots de ruches présents sur des départements différents nécessitant, de fait, un temps de trajet conséquent. Pour ce dernier, ce n'est donc pas l'application en tant que telle qui est chronophage mais les trajets qu'il effectue afin, dans un premier temps, de poser ses bandes de traitement et dans un second temps de les enlever.

L'exploitant « B » réalise le même traitement à la même période, mais l'apiculteur « F » y passe plus de temps (10,2 minutes par ruche). Or, ce dernier n'est pas très éloigné de ses ruchers. Ce qui explique un temps important sur les ruchers est le comptage à l'aide d'un bénévole début août, juste avant le traitement. Ceci double la charge de travail.

En effet, effectuer des comptages nécessitent un temps octroyé à la ruche (FNOSAD 2021).

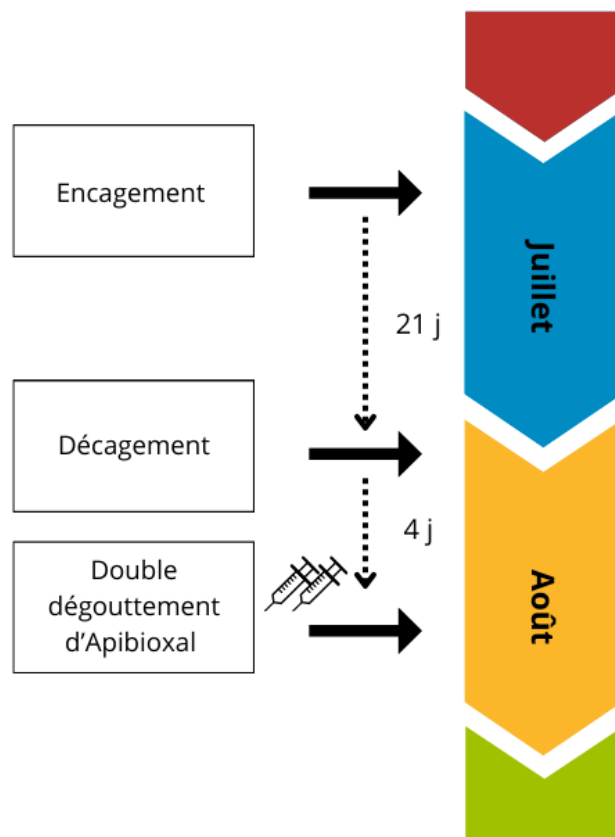


Figure 33 : Schéma montrant la succession d'étapes nécessaires pour la réalisation sur un rucher de la méthode « Encagement/décagement + double passage d'Apibioxal » (Ada Pays de la Loire 2023)

Le mois de juillet accompagné de celui d'août est synonyme pour ceux qui réalisent un « encagement/dégagement + passage fin été d'un double dégouttement d'Apibioxal » ou un « remérage + passage fin été d'un double dégouttement d'Apibioxal » d'un travail conséquent. C'est le cas de l'exploitant « G » qui passe près de 14,4 minutes par ruche en production sur le mois de juillet pour réaliser le remérage de ses reines. C'est la personne passant le plus de temps à la gestion du varroa sur le mois de juillet. Un autre exemple est celui des exploitants « E » et « I », chez qui il est observé des temps élevés pour ces deux mois (14,2 minutes et 20 minutes par ruche). L'encagement et le remérage, méthodes complémentaires, nécessitent une application entre les deux d'Apibioxal en deux passages comme méthode de traitement principale, comme le précise la bibliographie (ADA PAYS DE LA LOIRE 2023). Ainsi, trois passages sont nécessaires afin de réaliser ces étapes (FIGURE 33) expliquant la charge de travail conséquente en comparaison avec les autres personnes réalisant un traitement nécessitant seulement deux passages.

Par ailleurs, dès le début du mois de mars jusqu'à la fin du mois de mai, des écarts de charge de travail importants sont observables en cette période. Pour rappel, ces premiers mois ne sont pas synonymes de traitements médicamenteux ou moléculaires principaux sauf si un rattrapage d'urgence est nécessaire en sortie d'hiver (CONSTANTIN 2022), ce qui n'est pas le cas ici. En effet, le temps présenté ici est en accord avec la bibliographie et concerne des tâches de suivi de l'état des ruches principalement. Or, ce suivi est très variable d'une exploitation à une autre. En effet, certains comme l'exploitant « G » effectue au printemps, des visites régulières ainsi que des comptages. Ceci explique le fait que ce soit un de ceux passant le plus de temps lors de cette période (15,5 minutes par ruche). L'apiculteur « E » passe quant à lui quasiment 33,6 minutes sur ces ruches à cette période-ci, surpassant amplement le temps des autres exploitants dont le temps de l'apiculteur « G ». Cela s'explique par le fait qu'il réalise du retrait de couvain mâle. Ce traitement mécanique complémentaire nécessite des passages sur chaque ruche toutes les trois semaines pendant l'entièreté de la période des trois mois évoqués ici, d'où les 11,2 minutes passées par mois sur chaque ruche. Ainsi, c'est celui qui passe le plus de temps sur ses ruches au printemps pour la gestion du varroa.

En outre, on observe en période hivernale, des passages à l'acide oxalique selon deux méthodes différentes. La première correspond à un traitement par dégouttement avec le médicament Apibioxal et la seconde correspond à une préparation médicamenteuse à base d'acide oxalique (PMAO) à faire soi-même. Cette dernière nécessite du temps de préparation supplémentaire justifiant de ce fait un temps quasiment doublé pour ceux réalisant cette préparation (Associés « C » et « H »). Cela valide l'hypothèse 3 qui supposait que la préparation en amont de certains traitements différenciait les différentes applications d'un même médicament.



Les autres exploitants (exploitante « D », exploitant « G » et « exploitante « I »), utilisant de l'Apibioxal à l'hiver, passent relativement peu de temps sur leur ruche pour faire leur dégouttement.

Enfin, cette analyse peut être mise en lien avec les différents bilans travail individuels réalisés précédemment. Bien que certains traitements soient chronophages à certaines périodes, leur temps d'application respectif doit être relativisé en fonction du temps de travail global sur la période en question (TABLEAU 15). Les exploitants passant le plus de temps à la gestion varroa par rapport à leur charge globale sur l'année sont les exploitants « G » et « E » avec 5 % de leur temps consacré à la gestion varroa. Mais, pour ces deux exploitants cela n'induit pas une charge de travail plus conséquente que leurs confrères, car ils travaillent globalement moins qu'eux (TABLEAU 15).

En effet, tous n'ont pas le même système de travail, ce qui leur octroie plus ou moins de temps pour ce travail sanitaire. L'apiculteur « G » ne réalise par exemple aucune vente directe et ne réalise que quelques transformations anecdotiques. Il a donc plus de temps pour réaliser en saison estivale l'étape complémentaire de traitement qu'est le remérage en plus des divers dégouttements à l'Apibioxal.

A l'inverse, l'apicultrice « D » passant beaucoup de temps à la gestion du varroa en saison printanière est aussi une des personnes fabriquant la plus grande quantité de produits transformés et commercialisant sa production sur beaucoup de marchés.

L'accumulation de cette stratégie globale et de sa stratégie varroa rend sa charge de travail conséquente et montre peut-être une incompatibilité à long terme de ce type de système ne laissant que peu de répit à l'apiculteur.

Par le biais de cette comparaison collective, le traitement le moins chronophage est celui de l'exploitante « I » qui réalise un itinéraire avec une phase d'encagement et de décagement. Mais, ce résultat est à considérer avec un certain recul. En effet, cette apicultrice ne passe aucun temps à la réalisation de méthode de prévention contrairement aux autres apiculteurs. Les données en l'état sont selon moi trop imprécises afin de déterminer des données de temps pertinentes pour qualifier les différents itinéraires et en tirer une conclusion. De plus, comme l'entièreté des données est issue d'approximation, la comparaison entre apiculteurs est légèrement faussée.

Ainsi, les différences observées à l'année s'expliquent par des facteurs annexes aux traitements principaux, mais aussi par les traitements en eux-mêmes.



Premièrement, pour les facteurs annexes on retrouve les suivants :

- Distance entre les ruchers qui diffère
- Réalisation ou non d'un traitement mécanique complémentaire comme un remérage ou encore un encagement
- Réalisation de visites de printemps et de comptages plus ou moins assidus

Secondement, pour les facteurs relatifs aux traitements principaux, on relève les suivants :

- Certains traitements nécessitent plus de temps de préparation notamment ceux n'étant pas prêts directement à l'usage.
- Certains traitements nécessitent de nombreux passages tout au long de l'année en fonction de leur efficacité effective.

Cette analyse permet de valider l'hypothèse 1 présentée précédemment. On constate, en effet, que les pratiques de lutte contre le varroa ne sont pas lissées dans le monde apicole, mais aussi au sein même des filières biologique et conventionnelle. Les pratiques sont différentes de par les médicaments utilisés mais aussi de par les facteurs annexes cités dans le paragraphe précédent induisant des temps dédiés à la lutte contre le varroa différents.

Ces facteurs énoncés ici rendent compte des observations faites lors des entretiens et leurs analyses ne peuvent pas être toutes justifiées par des données bibliographiques puisque ces dernières n'existent pas.

## B. Bilan coût de production

### i. Une exploitation « G » à la stratégie de vente et de production s'adaptant aux aléas climatiques observables d'une année à l'autre

L'année 2023 a été pour l'apiculteur « G » une bonne année de production. En effet, il a produit 12 tonnes de miel (22,3 €/kg), ayant permis de couvrir largement le coût de production (14,44 €/kg) de son exploitation.

Cependant, sa rémunération et son coût de production en fonction de cette dernière sont faibles. Cela s'explique car l'apiculteur fait ici le choix d'investir son argent dans son entreprise. Il a, par exemple, investi l'année suivante dans une chaîne d'extraction à 25 000 euros. Une autre donnée expliquant sa faible rémunération était qu'une partie du miel produit a été vendu l'année suivante et donc ne rentrait pas dans les données créditées sur les comptes de l'exploitation en 2023. Si l'on regarde les stocks en fin d'année 2023, ceux-ci sont, en effet, relativement élevés. Cela aurait été un problème si l'apiculteur « G » produisait beaucoup et stockait beaucoup d'une année à l'autre sans réussir à vendre son miel. Mais, c'était ici juste le résultat d'une année particulièrement productive, rendant impossible la vente dans l'année même de toute la production.



L'exploitant n'avait, par ailleurs, aucun intérêt à rechercher une nouvelle clientèle pour écouler tout son miel, car celui-ci lui permettait aussi de sécuriser ses stocks pour l'année suivante. Or, l'année 2024 a été particulièrement mauvaise en termes de production pour le monde apicole, du fait d'une météo peu clémente.

L'apiculteur « G » n'ayant pas été épargné, a pu écouler son stock de l'année passée et réaliser une bonne année économique avec un montant de vente supérieur à l'année 2023.

Ainsi, les deux années fonctionnent de manière complémentaire et montre l'intérêt de réaliser le coût de production sur plusieurs années. En effet, l'année 2023 avec sa forte production a permis de sécuriser les ventes de l'année 2024 qui a été moins favorable à la production mais qui a été une bonne année économique pour l'apiculteur. Si l'on regarde maintenant les charges dans le détail, la baisse des charges de travail pour l'année 2024 est expliquée par le fait que la salariée, présente partiellement, a travaillé sur une durée plus courte que celle de l'année 2023. Un second exemple peut être donné. En effet, les charges d'approvisionnement sont plus élevées pour l'année 2024 car l'apiculteur a beaucoup plus nourri ses colonies à la vue de la météo engendrant un risque de pertes plus important et des colonies en carence alimentaire.

## ii. Une analyse varroa collective peu pertinente

Les charges de médicaments bien que directement liées à la gestion varroa se révèlent être peu pertinentes à comparer entre les exploitants pour plusieurs raisons :

- Certains réalisent des stocks, d'une année sur l'autre comme l'exploitant « G ». Ce dernier n'avait donc pas de charge en 2024 car il a utilisé une partie de son stock de l'année 2023 pour assurer le bon état sanitaire de ses ruches.
- Certains achats de médicaments se font par le biais des comptes personnels et n'apparaissent donc pas dans la comptabilité relative à l'exploitation en tant que telle. Les données présentées ici sont donc faussées. Les associés « C » et « H » sont concernés par ce cas.
- Les exploitants ne réalisent pas tous le même traitement varroa pour l'entièreté de leur cheptel. Or, dans la comptabilité, il est impossible de distinguer les charges relatives à chaque médicament séparément.

Ainsi, ces trois limites montrent le manque de pertinence de l'analyse comparée des coûts de production avec un focus varroa pour rendre compte des choix à privilégier en fonction du type d'exploitation considéré.



### iii. Des résultats à approfondir

A l'échelle de l'exploitation, les données recueillies pour l'indicateur de « coût » ne sont pas suffisantes pour proposer une analyse croisée avec les données de temps en prenant en compte la question du varroa.

En effet, l'outil ProApi ne permet pas de faire un focus pertinent sur la gestion du varroa. Ce n'est qu'au cours des entretiens que ce constat a été fait et que les limites de cette étude ont été mises en lumière.

De plus, le nombre de personnes sélectionnées était trop restreint et les stratégies de lutte mises en place par ces apiculteurs n'étaient pas représentatives du panel de traitements pris en compte dans les bilans travail. Ainsi, comparer les traitements entre eux avec les deux indicateurs n'aurait pas eu de sens car certains traitements n'étaient pas considérés par les données de coût.

En outre, le bilan coût de production étant un outil nouveau pour le monde apicole, aucune donnée d'autres études pouvait me servir d'appui pour comprendre les informations à récolter, servant par la suite réellement à la question du varroa.

Cependant, les deux types de bilans réalisés (« travail » et « coût de production ») permettent de présenter des portraits complets selon les indicateurs de « coût » et de « temps » des exploitations considérées dans leur globalité, et de donner une base de contexte pour une potentielle future analyse de la gestion du varroa à l'échelle de leur exploitation respective.

Pour les données concernant uniquement l'indicateur « temps », il a été plus facile d'en retirer des conclusions car la gestion du varroa était explicitement évoquée dans la trame du bilan travail.

L'inadaptation de la méthode pour le résultat voulu pour la rédaction de ce rapport sur le focus varroa empêche l'obtention de données croisées à l'échelle de l'exploitation.

Pour les résultats qui suivent, un autre outil a été mobilisé, spécialement créé pour la question du varroa selon les indicateurs de « temps » et de « coût ». Cela a permis l'obtention de données croisées entre les deux indicateurs.



## II. Echelle du rucher

### A. Le pourcentage de pertes associé à chaque médicament, une variable ayant un impact non négligeable sur le temps et le coût nécessaires à l'application de certains traitements

Le % de pertes d'un médicament influe sur les sous catégories des indicateurs « coût » et « temps » et les résultats obtenus permettent de valider l'hypothèse 4 énoncée précédemment.

En effet, avoir plus de pertes de reines ou d'essaims est la conséquence d'un coût supplémentaire pour le rachat ou l'élevage de la catégorie de cheptels à remplacer.

Cependant, il est important de prendre en compte le fait que l'ensemble des animaux étaient considérés comme achetés chez un fournisseur indépendant. Or, dans la réalité, le cheptel de remplacement est très souvent élevé au sein même de l'exploitation considérée. C'est donc plus le coût de la main d'œuvre qui aurait dû être pris en compte. Mais, ce dernier étant impossible à quantifier pour les apiculteurs, il était plus cohérent de considérer que tout était racheté.

Une seconde chose à considérer, est qu'ici le coût d'un essaim et celui d'une reine sont des coûts standardisés pour tout le monde. Or, ces données peuvent varier en fonction des fournisseurs choisis et des disponibilités de ces derniers.

Par ailleurs, l'indicateur « temps » est aussi impacté. Plus de pertes implique plus de temps passé pendant l'hiver afin de gratter et de nettoyer les ruches ayant été infectées par le varroa. Ainsi, le temps passé supplémentaire varie ici selon les apiculteurs rencontrés de 10 à 30 % par rapport au temps passé pour la gestion sanitaire du varroa à l'année.

Le Formic Pro est le seul traitement ayant un temps supplémentaire de 10 % car il est le seul à induire des pertes inférieures à 20 %. Le taux de pertes du Formic Pro est, en effet, considéré ici à 13 % indiquant un coût de remplacement faible et un temps de nettoyage en hiver peu conséquent ([ADA AURA 2020](#)).

A l'inverse, le Varromed est le seul traitement ayant un temps supplémentaire maximal de 30 % car il est le seul à induire des pertes supérieures à 30%. Le taux de pertes du Varromed est, en effet, considéré ici à 56 % indiquant un coût de remplacement élevé.

Cela explique donc les résultats obtenus pour les deux traitements présentant les données maximums et minimums.

Les autres traitements des exploitants « A », « G » et « I » nécessitent le même temps d'application car ils ont été estimés à partir de données équivalentes. Bien que leur taux de pertes soit différent, c'est ici le temps de nettoyage induit par les pertes qui est considéré et il était bien le même pour ces trois traitements (=20%).



Quant à l'indicateur « coût », il est influencé par le pourcentage de pertes qui varie entre les trois traitements et induit donc des coûts différents.

#### B. La distance au rucher, une variable à l'impact beaucoup plus mesuré pour l'indicateur de coût que pour l'indicateur de temps

Augmenter la distance parcourue par un apiculteur pour rejoindre son rucher augmente naturellement les données de temps et de coût. Cependant, le taux d'augmentation du temps pour certains traitements est nettement supérieur à d'autres. C'est le cas notamment pour le Formic Pro. Le coefficient d'augmentation est une mesure relative, obtenue en réalisant le rapport entre la valeur initiale et la valeur finale. Ainsi, plus la valeur initiale est faible, plus l'augmentation représente une part importante de celle-ci, se traduisant par un coefficient d'augmentation plus élevé. Ces observations ont donc une logique intuitive n'ayant pas de réel intérêt dans cette analyse. De plus, ces différences de taux n'inversent pas l'ordre des médicaments et le Formic Pro reste le moins chronophage, peu importe la distance considérée dans cette étude.

Pour l'indicateur de « coût », le kilométrage influe naturellement sur ce dernier mais n'implique que très peu de différence de taux d'augmentation entre les différents traitements.

Pour conclure, la variable du kilométrage n'est pas pertinente pour différencier les traitements et ne nécessite pas d'attention particulière de la part des apiculteurs quant à leur choix de stratégie de lutte contre varroa pour les indicateurs de « temps » et de « coût ». Cette analyse indique le manque de pertinence de l'hypothèse 2 énoncée précédemment. En effet, le fait qu'un rucher soit éloigné ne permet pas de différencier économiquement les traitements nécessitant de nombreux passages et ceux en nécessitant moins. Les différences sont, de fait, insignifiantes en comparaison avec le coût induit par le pourcentage de pertes par exemple.

#### C. La taille du rucher, une variable impactant l'indicateur de « temps »

La dynamique générale des deux graphiques, présentés dans les résultats, montre que la variable de la taille du rucher impacte les indicateurs considérés dans des mesures différentes.

Premièrement, la seule sous-catégorie de l'indicateur « temps » n'augmentant pas proportionnellement avec le nombre de ruches sur le rucher est le temps de déplacement. C'est donc ce dernier qui en se répartissant sur le nombre de ruches présentes au rucher rentabilise plus ou moins le déplacement effectué. De ce fait, plus le rucher est petit et moins le déplacement est rentabilisé pour l'apiculteur, ce qui explique des valeurs plus élevées pour un petit rucher de 14 colonies que pour un rucher de 64 colonies pour l'ensemble des traitements.



Cependant, les données associées à chaque médicament ne se croisent jamais.

Le Formic Pro reste le traitement le moins chronophage que l'on soit sur un petit rucher ou un grand rucher et le Varromed, le traitement le plus chronophage.

Concernant le coût, on observe de légères variations à l'échelle de la ruche indiquant que la variable « taille du rucher » impacte légèrement les données de coût. Toutefois, ces changements restent de l'ordre de quelques euros. De plus, encore une fois le Formic Pro reste le traitement le plus intéressant à considérer peu importe la taille du rucher.

#### D. Le Formic Pro, un traitement peu chronophage et peu coûteux mais aux limites à considérer

Le Formic Pro utilisé chez les associés « K » et « L » est celui, qui selon les variables et les indicateurs considérés, est le traitement le plus rentable économiquement et temporellement parlant, traitements biologiques et conventionnels testés confondus.

La variable des taux de pertes par médicament est importante à considérer dans l'obtention de données de références valides pour chaque itinéraire considéré.

Malgré cela, ce résultat est à temporiser.

En effet, le Formic Pro nécessite une application qui doit être faite dans une plage de températures très stricte (10 – 29,5 degrés) au risque de tuer les colonies (FNOSAD 2021). Cela pourrait rajouter un stress aux apiculteurs et engendrer des coûts et des temps relatifs aux pertes plus conséquents si le traitement était mal appliqué. Or, avec le réchauffement climatique et des épisodes de fortes chaleurs de plus en plus fréquents, ce traitement pourrait devenir plus compliqué à utiliser en saison estivale, période durant laquelle il est appliqué. Cela nécessitera donc une réelle adaptation de la part des apiculteurs qui devront être très flexibles quant au moment à choisir pour traiter. Le traitement devra être appliqué plus tôt ou plus tard dans la journée, ce qui modulera très probablement la répartition du temps de travail des exploitants à l'échelle d'une journée.

Par ailleurs, le Formic Pro est un médicament à utiliser seulement si les abeilles de la ruche à traiter sont capables d'assurer une ventilation suffisante. Sans cette dernière, l'acide formique sera retrouvé en trop forte concentration dans la ruche et engendrera la mort de la colonie. Les petites colonies (de moins de 100 000 abeilles) sont particulièrement touchées par ce phénomène car elles sont incapables de se ventiler correctement et d'encaisser un traitement au Formic Pro (FNOSAD 2024).



## Conclusion

Ce rapport avait pour objectif de fournir des données à deux échelles distinctes, celle du rucher et celle de l'exploitation, quant aux itinéraires de lutte contre le varroa les plus rentables et les plus efficaces en tenant compte des critères de temps de travail et de rentabilité financière. Ces données étaient, en effet, manquantes dans la bibliographie apicole.

A l'échelle de l'exploitation, les méthodes de bilan travail et de bilan coût de production ont permis, tout d'abord, à l'échelle individuelle d'établir un contexte détaillé des exploitations considérées. Seules les données de temps de travail ont pu être utilisées de manière pertinente pour l'analyse varroa. En effet, l'indicateur de coût analysé par le biais de la méthode du bilan coût de production ne permettait pas l'obtention de données assez spécifiques pour faire un focus sur le varroa. Pour l'indicateur de temps, des données associées à chaque étape des différentes stratégies de lutte des exploitants interrogés ont permis de faire ressortir le traitement de l'exploitante « I » comme étant le moins chronophage. Elle réalisait un engagement/déengagement ainsi que plusieurs passages à l'Apibioxal. Cependant, les autres apiculteurs réalisaient des étapes de prévention en plus des seules étapes de traitement. Ce n'est pas le cas de l'exploitante « I », ce qui lui enlevait, de fait, une charge de travail.

A l'échelle du rucher, le Formic Pro, appliqué par les associés « K » et « L », est apparu dans le cadre de cette étude, comme le traitement le plus rentable et le moins chronophage. Le pourcentage de pertes observé induit par l'efficacité relative du médicament considéré est ressorti comme une variable importante à prendre en compte afin d'établir des résultats proches de la réalité des apiculteurs.

Ainsi, ce rapport a pu mettre en évidence des itinéraires de lutte rentables et efficaces dans le contexte des Pays de la Loire. Les résultats seront communiqués à l'échelle de la France par le biais d'articles présentés dans le journal l'Abeille Libre et seront discutés lors de rencontres entre apiculteurs et membres de l'ADA Pays de la Loire afin d'approfondir le sujet.

Certaines limites ont tout de même été mises en évidence concernant aussi bien la méthodologie des études que les résultats en eux-mêmes. Afin de compléter ces résultats, il serait intéressant de considérer d'autres indicateurs comme l'impact du médicament sur la production de miel par exemple. Cela permettrait de proposer une analyse plus complète aux apiculteurs du groupe GIEE des différents traitements utilisés. De plus, il serait intéressant de reprendre ce type d'analyse à l'échelle de l'exploitation mais avec des échantillons comprenant les mêmes personnes sur une même année pour rendre la comparaison entre les résultats plus intéressante.



## Bibliographie

- ADA AURA. 2018. « SANIT\_44\_2018 ». [https://www.ada-aura.org/wp-content/uploads/2020/07/SANIT\\_44\\_2018.pdf](https://www.ada-aura.org/wp-content/uploads/2020/07/SANIT_44_2018.pdf).
- Ada AURA. 2020. « Rapport enquête mortalité AURA 2020 FRGDS AURA ». <https://www.frgdsaura.fr/assets/uploads/GDS%20RA%20Apiculture/Enqu%C3%AAt%C3%A9%20mortalit%C3%A9/Rapport%20enqu%C3%AAt%C3%A9%20mortalit%C3%A9%20AURA%202020%20FRGDS%20AURA.pdf>.
- ADA AURA. 2020. *Zoom sur 8 stratégies de lutte contre varroa : projet INNOVAR*.
- ADA AURA. 2021. « Creation-dessaim-1-1-1200x675.jpg (1200×675) ». <https://www.ada-aura.org/wp-content/uploads/2021/04/Creation-dessaim-1-1-1200x675.jpg>.
- Ada AURA. 2022. « Rapport\_ENMHA\_AURA\_2021-2022-VF ». [https://www.ada-aura.org/wp-content/uploads/2023/03/Rapport\\_ENMHA\\_AURA\\_2021-2022-VF.pdf](https://www.ada-aura.org/wp-content/uploads/2023/03/Rapport_ENMHA_AURA_2021-2022-VF.pdf).
- Ada Pays de la Loire. 2023. « Synthese-2023\_OK-BAT ». [https://www.adapl.org/wp-content/uploads/2025/03/Synthese-2023\\_OK-BAT.pdf](https://www.adapl.org/wp-content/uploads/2025/03/Synthese-2023_OK-BAT.pdf).
- Ada Pays de la Loire. 2024. « Synthese-de-production-de-miel-en-Pays-de-la-Loire-en-2024 ». Ada Pays de la Loire. <https://www.adapl.org/wp-content/uploads/2024/10/Synthese-de-production-de-miel-en-Pays-de-la-Loire-en-2024.pdf>.
- Ada Pays de la Loire. 2025a. « ADA-Pays-Loire-Mai-2025-web ». <https://www.adapl.org/wp-content/uploads/2025/05/ADA-Pays-Loire-Mai-2025-web.pdf>.
- Ada Pays de la Loire. 2025b. « La filière apicole régionale en chiffres ». *Ada Pays de la Loire*. <https://www.adapl.org/accueil/lapiculture-en-pays-de-la-loire/la-filiere-apicole-des-pays-de-la-loire-en-chiffres/>.
- ADANA. 2019. « ProAPI ». <https://appli.itsap.asso.fr/app/09-proapi>.
- ADANA. 2024. « \_rap006\_strat\_proapi\_niv1\_01.jpg.webp (747×406) ». [https://medias.reussir.fr/apiculture/styles/normal\\_size/azblob/2024-03/\\_rap006\\_strat\\_proapi\\_niv1\\_01.jpg.webp?itok=FpPRby\\_J](https://medias.reussir.fr/apiculture/styles/normal_size/azblob/2024-03/_rap006_strat_proapi_niv1_01.jpg.webp?itok=FpPRby_J).
- ADANA. 2024. « Un outil de coût de production adapté à la diversité des systèmes apicoles ». *Réussir Apiculture*.
- Alexandre Callens. 2025. « Dire d'expert ». Prix médicaments varroa. GDS49
- Almecija et Poirot. 2023. « Guide\_InterApi\_resistances\_Varroa ». [https://www.ada-aura.org/wp-content/uploads/2023/03/Guide\\_InterApi\\_resistances\\_Varroa.pdf](https://www.ada-aura.org/wp-content/uploads/2023/03/Guide_InterApi_resistances_Varroa.pdf).
- Amouraben. 2022. « Annuaire des éleveurs | Ada Pays de la Loire ». <https://www.adapl.org/accueil/lapiculture-en-pays-de-la-loire/annuaire-des-eleveurs-commercialisant-des-essaims/>.
- Apiculteurs du groupe GIEE. 2025. « Dire d'experts »

- Boot, 1992. 1992. « Differential periods of Varroa mite invasion into worker and drone cells of honey bees ». In *Experimental and applied acarology*, vol. 16.
- Bowen-Walker, P., et A. Gunn. 2001. « The effect of the ectoparasitic mite, Varroa destructor on adult worker honeybee emergence weight, water, protein carbohydrate and lipid levels ». In *Entomologia Experimentalis et Applicata*.
- Charrière, J.D. 1998. *Le retrait de couvain mâle operculé : une mesure efficace pour diminuer l'infestation de varroas dans les colonies*. Revue Suisse Apiculture Vol 95 n°6.
- Chen, Y. 2006. « Horizontal and vertical transmission of viruses in the honey bee, Apis mellifera ». *Journal of invertebrate pathology* 92.
- conseilenagriculture. 2022. « Coût de production en élevage : calcul et analyse ». *Conseil en Agriculture*, mars 22. <https://conseilenagriculture.fr/cout-production-vache/>.
- Constantin, Prémila. 2022. *Analyse des retours des apiculteurs de la région AURA à l'enquête nationale de mortalité hivernale des colonies d'abeilles (ENMHA) – saison 2021-2022*.
- Dedieu, B., Servièrre, G. 1999. « La méthode Bilan Travail et son application ». In *Systems of Sheep and Goat Production: Organization of Husbandry and Role of Extension Services*.
- Drescher W . Schneider P. 1987. « Effect of the Varroa mite upon the fat body of worker bees and their tolerance to pesticides ». In *Africanized honey bees and bee mites*.
- Droz, B. 2015. *L'encagement des reines : une méthode pour traiter contre varroa en été ?* Revue suisse d'apiculture, vol. 8.
- Duay, P., et D. De Jong. 2002. « Decreased flight performance and sperm production in drones of the honey bee slightly infested by Varroa destructor during pupal development ». In *Genet. Mol. Res*, vol. 1.
- ENS Lyon. 2024. « Les castes d'une société d'abeilles mellifères — Site des ressources d'ACCES pour enseigner les Sciences de la Vie et de la Terre ». <https://acces.ens-lyon.fr/acces/thematiques/evolution/dossiers-thematiques/epigenetique/epigenetique-de-labeille/les-castes-dune-societe-dabeilles-melliferes>.
- FADEAR. 2014. *Le manuel de l'agriculture paysanne*. Bagnole. Média Pays.
- FNOSAD. 2021. « guide\_fnosad\_varroa\_et\_varroose ». [https://fnosad-lsa.fr/fileadmin/GUIDES\\_et\\_registre\\_d\\_elevage/guide\\_fnosad\\_varroa\\_et\\_varroose.pdf](https://fnosad-lsa.fr/fileadmin/GUIDES_et_registre_d_elevage/guide_fnosad_varroa_et_varroose.pdf).
- FNOSAD. 2024. « FORMICPRO ». <https://fnosad-lsa.fr/fileadmin/RCP/FORMICPRO.pdf>.
- Forfait, C. 2024. « rapport\_regional\_nouvelle\_version\_HAUTS\_DE\_FRANCE ». [https://www.plateforme-esa.fr/sites/default/files/2024-10/rapport\\_regional\\_nouvelle\\_version\\_HAUTS\\_DE\\_FRANCE.pdf](https://www.plateforme-esa.fr/sites/default/files/2024-10/rapport_regional_nouvelle_version_HAUTS_DE_FRANCE.pdf).
- FranceAgrimer. 2023. « Aide au repeuplement du cheptel ». *Ada Pays de la Loire*. <https://www.adapl.org/aides-et-reglementation/les-aides-specifiques-a-lapiculture/aide-au-repeuplement-du-cheptel/>.

- FranceAgrimer. 2024. « SYN-API-Observatoire-  
\_Miel\_et\_GeleeRoyale\_Autres\_Produits\_de\_la\_Ruche\_Donnees\_2023 ». [https://www.adapl.org/wp-content/uploads/2024/08/SYN-API-Observatoire-\\_Miel\\_et\\_GeleeRoyale\\_Autres\\_Produits\\_de\\_la\\_Ruche\\_Donnees\\_2023.pdf](https://www.adapl.org/wp-content/uploads/2024/08/SYN-API-Observatoire-_Miel_et_GeleeRoyale_Autres_Produits_de_la_Ruche_Donnees_2023.pdf).
- Fries. 1996. « Number of reproductive cycles of *Varroa jacobsoni* in honey-bee colonies ». In *Experimental and applied acarology*, vol. 20.
- Fries, I. 1994. « Population dynamics of *Varroa jacobsoni* : a model and a review ». In *Bee World*, vol. 75.
- Fuchs, S. 1990. « Preference for drone brood cell by *Varroa jacobsoni* Oud. in colonies of *Apis mellifera carnica* ». In *Apidologie*, vol. 21.
- GDS44. 2020. « cycle-de-varroa.png (857×691) ». <https://www.gds44.fr/wp-content/uploads/2020/12/cycle-de-varroa.png>.
- GDSA83. 2022. « Article de Veto Pharma sur le virus des ailes déformées (DWV-B) ». *GDSA 83*, août 24. <https://gdsa83.fr/article-de-veto-pharma-sur-le-virus-des-ailes-deformees-dwv-b-le-variant-mortel-qui-menace-les-abeilles-dans-le-monde-entier/>.
- Haussermann, C., et B. Ziegelmann. 2016. « Spermatozoa capacitation in female *Varroa destructor* and its influence on the timing and success of female reproduction ». In *Experimental and applied acarology*.
- Havukainen. 2013. « Vitollogenin recognizes cell damage through membrane binding and shields living cells from reactive oxygen species ». In *Journal of Biological Chemistry*.
- Holtzmann. 2020. « Les différents rôles des abeilles : la hiérarchie de la ruche ». <https://www.lerucherlareinedesvosges.fr/blog/post/les-differents-roles-des-abeilles-la-hierarchie-de-la-ruche.html>.
- Ifantidis, M.D. 1998. « Some aspects of the process of *Varroa jacobsoni* mite entrance into honey bee brood cells ». In *Apidologie*, vol. 19.
- INSEE. 2025. « Prix moyens mensuels de vente au détail en métropole - Supercarburant sans plomb 95-E10 (1 litre) | Insee ». <https://www.insee.fr/fr/statistiques/serie/010596132>.
- ITSAP. 2024a. *Guide technique : établir sa stratégie de gestion de Varroa*.
- ITSAP. 2024b. « web-VC-Cas-type-demi-gros-direct ». <https://www.adapl.org/wp-content/uploads/2023/10/web-VC-Cas-type-demi-gros-direct.pdf>.
- Kouchner. 2019. « Durabilite-des-exploitations-apicoles-et-interactions-avec-les-strategies-de-renouvellement-du-cheptel ». [https://www.researchgate.net/profile/Kouchner-Coline/publication/343040539\\_Durabilite\\_des\\_exploitations\\_apicoles\\_et\\_interactions\\_avec\\_les\\_strategies\\_de\\_renouvellement\\_du\\_cheptel/links/5f43dc46299bf13404ed64e5/Durabilite-des-exploitations-apicoles-et-interactions-avec-les-strategies-de-renouvellement-du-cheptel.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Kouchner-Coline/publication/343040539_Durabilite_des_exploitations_apicoles_et_interactions_avec_les_strategies_de_renouvellement_du_cheptel/links/5f43dc46299bf13404ed64e5/Durabilite-des-exploitations-apicoles-et-interactions-avec-les-strategies-de-renouvellement-du-cheptel.pdf).
- Laurent, M. 2023. « enmha\_2022-2023\_premiers\_resultats\_03-11-2023\_vf ». [https://www.plateforme-esa.fr/sites/default/files/2023-11/enmha\\_2022-2023\\_premiers\\_resultats\\_03-11-2023\\_vf.pdf](https://www.plateforme-esa.fr/sites/default/files/2023-11/enmha_2022-2023_premiers_resultats_03-11-2023_vf.pdf).

- « Les différents rôles des abeilles : la hiérarchie de la ruche ». s. d. Consulté le 18 août 2025. <https://www.lerucherlareinedesvosges.fr/blog/post/les-differents-roles-des-abeilles-la-hierarchie-de-la-ruche.html>.
- Martin. 2001. « Variations in chemical mimicry by the ectoparasitic mite *Varroa jacobsoni* according to the developmental stage of the host honey-bee *Apis mellifera* ». In *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, vol. 31.
- Observatoire de la biodiversité. 2015. « Abeille domestique - *Apis mellifera* | Observatoire de la Biodiversité - Parc naturel régional de la Forêt d'Orient ». <https://biodiversite.pnr-foret-orient.fr/atlas/espece/239523>.
- Peloux, Olivier du. 2022. « Encager les reines ». *Rucher École de Rocamadour*, juillet 23. <https://www.rucher-rocamadour.org/encagement-reine-scalvini/>.
- Peng. 1987. « The resistance mechanism of the Asian honey bee, *Apis cerana* Fabr., to an ectoparasitic mite, *Varroa jacobsoni* Ouodemans ». In *Journal of invertebrate pathology*.
- Pham, Minh-Ha. 2001. *Les Abeilles*. Editions de la Martinière. Hong-Kong.
- Reuillon, Luc, Vincent Bellet, Thierry Charroin, et al. 2013. *Un groupe de travail composé de 5 Instituts techniques et de FranceAgriMer*.
- Reyes Quintana, M. 2019. *Impact of Varroa destructor and deformed wing virus on emergence, cellular immunity, wing integrity and survivorship of Africanized honey bees in Mexico*. Sect. 164.
- Rickli, M., et P.M. Guerin. 1992. « Palmitic acid released from honeybee worker larvae attracts the parasitic mite *Varroa jacobsoni* on a servosphere ». In *Naturwissenschaften*, vol. 79.
- Schlüns, H. 2003. « Sperm number in drone honeybees depend on body size ». In *Apidologie*, vol. 34.
- Service Public Français. 2025. « Smic (salaire minimum interprofessionnel de croissance) | Service-Public.fr ». <https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F2300>.
- Statista. 2022. « Évolution de la consommation moyenne au 100 des voitures en France ». Statista. <https://fr.statista.com/statistiques/486554/consommation-de-carburant-moyenne-voiture-france/>.
- Teston. 2024. « Un outil de coût de production adapté à la diversité des systèmes apicoles | Réussir Apiculture ». septembre 10. <https://www.reussir.fr/apiculture/un-outil-de-cout-de-production-adapte-la-diversite-des-systemes-apicoles>.
- Yang, X, et D.L. Cox Foster. 2005. « Impact of an ectoparasite on the immunity and pathology of an invertebrate : evidence for host immunosuppression and viral amplification ». In *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*.

## **ANNEXES**

ANNEXE 1 : Fiche des différentes catégories et tâches prises en compte dans la méthode du bilan travail apicole

ANNEXE 2 : Fiche présentation bilan travail

ANNEXE 3 : Analyse collective bilan travail

ANNEXE 4 : Fiche présentation coût de production

ANNEXE 5 : Détail des charges de l'année 2023 du coût de production de l'apiculteur « G »

## ANNEXE 1 : Fiche des différentes catégories et tâches prises en compte dans la méthode du bilan travail apicole



### BILAN TRAVAIL APICOLE - LISTE DES CATEGORIES ET TACHES

- **INTERVENTIONS SUR LES RUCHERS**
  - Création d'essaims
  - Gestion sanitaire (ex traitement dont préparation, comptage varroa...)
  - Gestion de l'essaimage
  - Suivi essaims
  - Récolte de miel
  - Transhumance
  - Transhumance pollinisation
  - Suivi des ruches en pollinisation
  - Pollen (pose trappes, récolte...)
  - Propolis (pose grilles, récolte...)
  - Suivi de miellées (pose de hausses,...)
  - Suivi état général des ruches
  - Remplacement et introduction de reines dans les colonies
  - Nourrissement (dont préparation sirop)
  - Autre (gestion des mâles,...)
- **ELEVAGE DE REINES**
  - Greffage, élevage jusque reine vierge (dont gestion des éleveuses, intro de cadres à pondre)
  - Gestion des nucs et de la fécondation (dont suivi des nucs et intro en nucs, y compris gestion hivernale)
  - Insémination et élevage de mâles pour insémination
- **GELEE ROYALE** (hors nettoyage du labo et conditionnement)
- **EXTRACTION ET CONDITIONNEMENT**
  - Extraction et travail du miel (maturation, brassage...)
  - Atelier cire pour la vente
  - Pollen (séchage, conditionnement...)
  - Propolis
  - Conditionnement (mise en pot, étiquetage)
  - Nettoyage de la miellerie, du laboratoire de gelée royale...
  - Autre
- **TRANSFORMATION ET COMMERCIALISATION**
  - Transformation (pain d'épices...)
  - Commercialisation des produits de la ruche (miel, cire, GR, pollen, propolis) : vente, livraisons, facturation si réalisée lors de la livraison
  - Commercialisation de cheptel : hors création d'essaims / élevage de reines, = temps qui serait spécifique à la commercialisation (relation clients, expédition...)
  - Autre
- **GESTION ET ADMINISTRATIF**
  - Administratif (comptabilité, facturation, fiche de paie des salariés, certification...)
  - Organisation et gestion humaine, temps collectif
- **FONCTIONNEMENT DE L'EXPLOITATION, APPROVISIONNEMENTS, ENTRETIEN**
  - Construction d'un bâtiment
  - Approvisionnement : sucre, caisses...
  - Achat de cheptel
  - Entretien matériel (ruches, matériel de miellerie, véhicules...)
  - Entretien bâtiments
  - Fabrication de matériel (ruches...)
  - Gestion de la cire pour l'exploitation
  - Gestion des emplacements : recherche, entretien, paiement des loyers
  - Autre
- **HORS EXPLOITATION APICOLE**
  - Formation
  - Implication professionnelle
  - Entraide
    - Autre

## ANNEXE 2 : Fiche présentation bilan travail

The graphic features a yellow background on the left with the title 'Fiche Outil Bilan Travail' and contact information: 'N'hésitez pas à me contacter si vous avez besoin de renseignements complémentaires.', '06 07 89 23 09', and 'www.adapl@gmail.com'. On the right, there are logos for 'itsap INSTITUT DE L'ÉLEVAGE', 'INRAE Institut National de la Recherche Agronomique', and 'ADP Pour les Apiculteurs'. A photograph shows a person in a white protective suit and gloves holding a wooden frame covered in bees.

### Objectif de l'outil

Le Bilan Travail apicole est une adaptation de la méthode Bilan Travail développée par l'INRAE et l'Institut de l'Élevage. Il a été conçu dans le cadre du projet Durapi piloté par l'ITSAP-Institut de l'abeille.

TEMPS D'ENTRETIEN ESTIMÉ : 2 H

### Collecte des données

Les documents dont vous aurez besoin lors des entretiens :

- Registre d'élevage
- Documents de comptabilité
- Données brutes estimées des temps de travail pour les différentes tâches /atelier

### → Données générales concernant votre exploitation

|  |   |
|--|---|
| <b>Main d'œuvre : part du temps sur l'activité apicole</b>             | ( 1 = plein temps, 0,5 = mi-temps, 0,05 = aide ponctuelle ) |
| <b>Main d'œuvre : temps moyen sur une année par personne</b>           | ( en jour / personne )                                      |
| <b>temps moyen sur une année par personne et par colonies hivernée</b> | ( en jours / personne / colonie hivernée )                  |

### → Données concernant le type de période

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Type de période</b> | (nombre moyen d'heures travaillées par jour et par semaine à définir selon ce qui vous qualifiez de période chargée - normale - peu chargée ) |
|------------------------|---|

### → Données concernant la gestion des tâches

Pour chacune des tâches réalisées sur votre exploitation, il vous sera demandé d'y associer respectivement l'atelier concerné, la période de début, la période de fin, le temps passé en semaine et en journée sur la période donnée.

### **→ Recontextualisation des données dans le cadre des “itinéraires de lutte contre le Varroa”**

Un approfondissement des données sera fait afin de relier bilan travail et gestion du Varroa. Les catégories nécessitant un approfondissement seront les suivantes :

- temps pour la gestion sanitaire
- temps de transport pour chaque phase du traitement
- temps nécessaire pour le nettoyage du matériel et du renouvellement de la cire par exemple
- temps nécessaire pour le renouvellement des pertes hivernales dues au Varroa
- temps nécessaire pour les comptages
- temps nécessaire pour la gestion des essaims

### **→ Synthèse des résultats**

Les résultats permettront l'obtention de graphiques répertoriant le nombre d'heures passées en fonction de la tâche réalisée et de la personne concernée par cette tâche. Les ateliers les plus chronophages seront aussi détaillés en fonction des périodes de l'année.

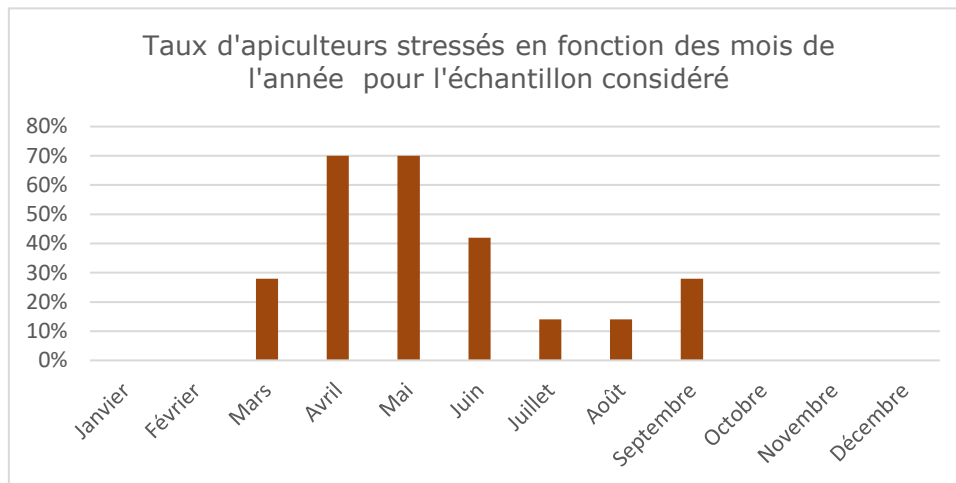
### ANNEXE 3 : Analyse collective bilan travail

Cette analyse permet selon quatre indicateurs de comparer la charge de travail répartie sur l'année des différentes exploitations de l'échantillon « bilan travail ».

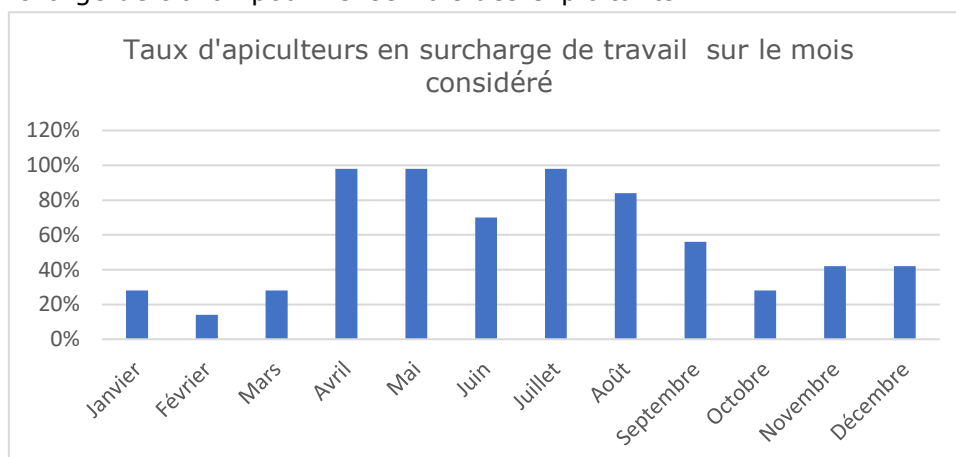
Les indicateurs sélectionnés sont de deux ordres :

- Qualitatif avec les relevés des périodes stressantes et des périodes de surcharge.
- Quantitatif avec le temps total en jours passé par colonie hivernée globalement et par catégories de tâches principales.
- Concernant les indicateurs qualitatifs on observe plusieurs tendances.

Tout d'abord, la période de l'année la plus concernée par le stress des apiculteurs correspond aux deux mois d'avril et de mai pendant lesquels 70 % des exploitants sont stressés. On remarque aussi que lors de la période hivernale aucun apiculteur ne se qualifie de stressé. Le graphique ci-dessous illustre ce constat.



En prenant le second graphique, on remarque que tous les mois sont au moins concernés par un apiculteur en surcharge de travail. Encore une fois, les mois d'avril et mai sont les plus représentés. On remarque que les mois de juillet et d'août atteignent aussi des pourcentages conséquents. Ces données suivent les récoltes de miel qui accentue la charge de travail pour l'ensemble des exploitants.



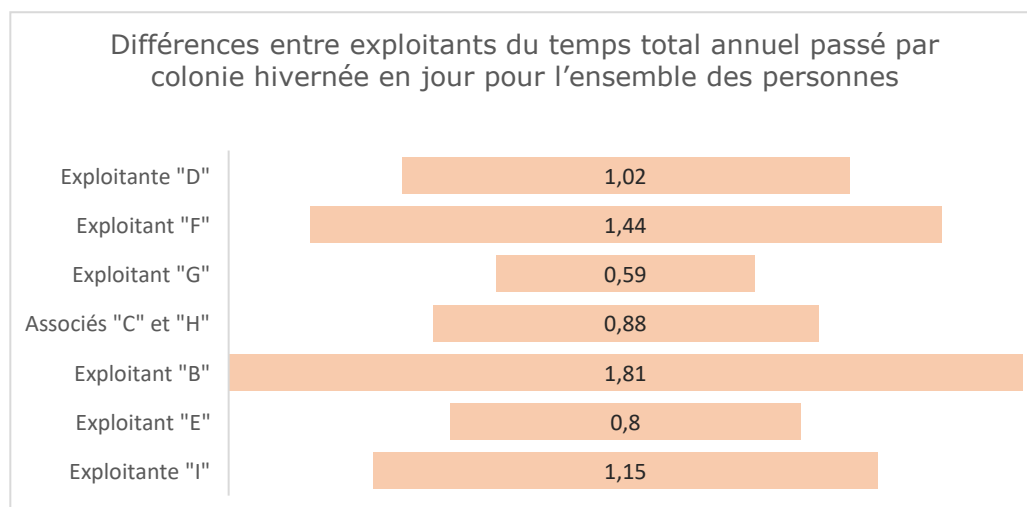
Les résultats de ces deux graphiques s'expliquent par la saisonnalité forte de de l'activité apicole dont les tâches et leur charge respective ne se répartissent pas de manière homogène à l'année.

En revanche, il est intéressant de souligner que les périodes de surcharges de travail ne sont pas toutes synonymes de stress pour les exploitants. Cela s'explique notamment par le fait que les périodes de stress sont souvent lors de la reprise de la saison apicole et de l'apparition soudaine d'une charge lourde de travail en comparaison avec la saison hivernale plutôt calme. Ainsi, c'est se remettre à la tâche et découvrir l'état des ruches après l'hivernage qui est un grand facteur de stress chez les apiculteurs. Il advient donc plutôt en début de saison.

Concernant le deuxième ordre d'indicateurs, on observe plusieurs dynamiques.

Sur le premier graphique, les résultats obtenus sont compris entre 0,59 jours et 1,81 jours par colonie hivernée à l'année pour l'ensemble des personnes.

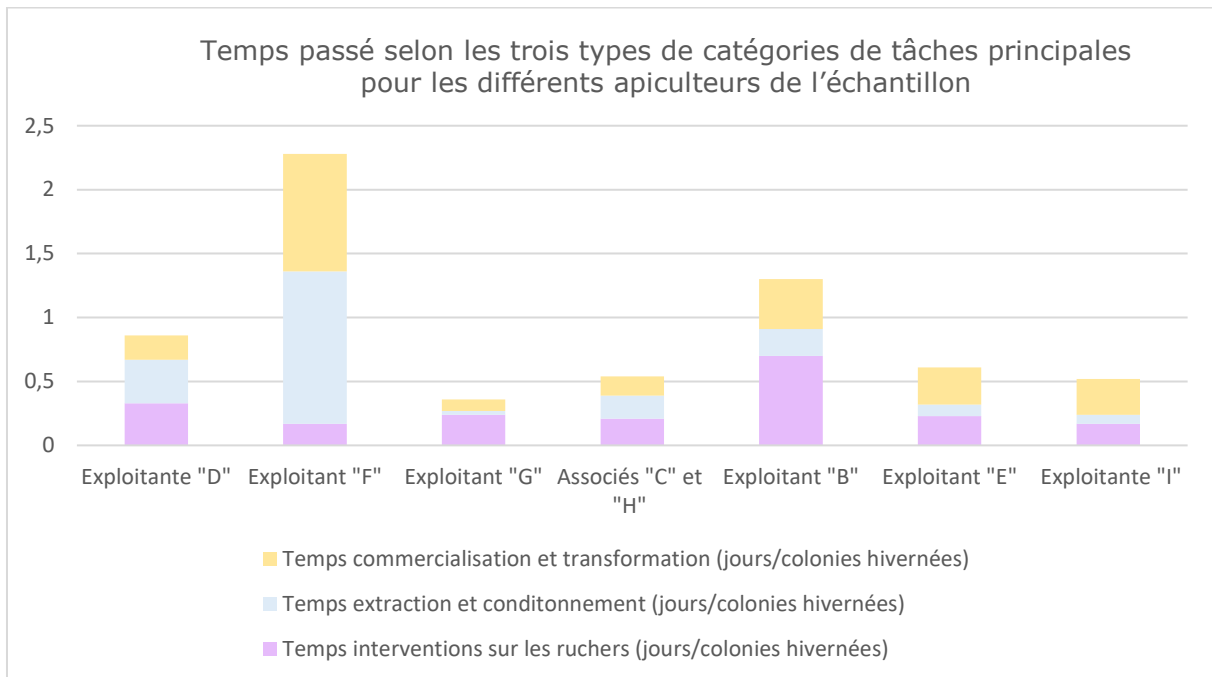
L'exploitant « G » est celui passant le moins de temps par colonie hivernée. A l'inverse, les exploitant « F » et « B » sont ceux passant le plus de temps pour l'unité considérée.



Le second graphique permet d'expliquer ces chiffres. En effet, les deux exploitants passant le plus de temps globalement par colonie hivernée sont ceux ayant des temps d'« interventions sur les ruchers » et/ou d'« extraction et de conditionnement » et/ou de « commercialisation et de transformation » les plus importants. A l'inverse, l'exploitant « G » est celui optimisant le plus son temps pour ces deux catégories de tâches qui sont les principaux postes à charge dans le bilan travail pour l'échantillon considéré.

En reprenant, le bilan travail individuel de chaque exploitant, on peut donner des éléments plus précis sur ces différences.

Par exemple, comme précisé précédemment, l'exploitant « B » a des ruchers très éloignés les uns des autres expliquant, de ce fait, un temps d' « interventions sur les ruchers » conséquent. Pour l'exploitant « G » tout réside dans sa stratégie de commercialisation. En effet, ce dernier ne réalise aucun marché et aucune vente directe chez lui, ce qui lui fait gagner un temps considérable.



## ANNEXE 4 : Fiche présentation coût de production



**Fiche Outil  
Bilan Production**

N'hésitez pas à me contacter si vous avez besoin de renseignements complémentaires.

06 07 89 23 09  
awena.adapl@gmail.com

PRO.API  
Association pour le Développement de l'Apiculture en Pays de la Loire

ADA, l'Apiculture en Pays de la Loire  
Association pour le Développement de l'Apiculture en Pays de la Loire

### Objectif de l'outil

Le Bilan Production utilise la méthode "coût de production" qui permet de ramener des indicateurs à une unité de production commune à tous les systèmes apicoles : le kg de miel vendu.

**TEMPS D'ENTRETIEN ESTIME : 3 H**

### Collecte des données

Les documents dont vous aurez besoin lors des entretiens :

- Registre d'élevage
- Documents de comptabilité : Grand livre (comptes classe 6 et 7) avec les différentes charges et les variations de stocks - Liste des immobilisations comprenant l'année d'acquisition et le montant d'investissement (pour obtenir les données d'amortissement) - Liste des prêts

Les documents de comptabilité sont à m'envoyer avant le jour de l'entretien à l'adresse mail ci-dessus).

- Données générales de l'exploitation : UMO Salariale, UMO stagiaire...

### Recontextualisation des données dans le cadre des "itinéraires de lutte contre le Varroa"

Un approfondissement des données sera fait afin de relier bilan "coût de production" et gestion du Varroa. Les catégories nécessitant un approfondissement seront les suivantes :

- Coût des différents traitements et médicaments achetés ramené à leur utilisation à l'année
- Coût des déplacements relatifs à la lutte contre le Varroa
- Coût pour le remplacement des pertes hivernales dues au Varroa

### Synthèse des résultats

Une visualisation de votre coût de production vous sera proposé sous la forme de graphique de manière globale et en fonction de chaque produit proposé par votre exploitation.

ANNEXE 5 : Détail des charges de l'année 2023 du coût de production de l'apiculteur  
« G »

| Atelier   | Total atelier (€) | €/kg de miel vendu |
|---|-------------------|--------------------|
| <b>Coût total de l'atelier de production</b>        | <b>96429,45</b>   | <b>14,44</b>       |
| <b>Charges courantes</b>                            | <b>40677,22</b>   | <b>6,09</b>        |
| <b>Approvisionnement apiculture</b>                 | <b>3427,38</b>    | <b>0,51</b>        |
| Produits de nourrissage                             | -335,31           | -0,05              |
| Produits et honoraires vétérinaires                 | 3102,69           | 0,46               |
| Fournitures élevage                                 | 0                 | 0                  |
| Prestations de services                             | 0                 | 0                  |
| Achats animaux                                      | 660               | 0,1                |
| <b>Frais de commercialisation et transformation</b> | <b>6282,45</b>    | <b>0,94</b>        |
| Fournitures   | 5422,45           | 0,81               |
| Promotion   | 711,08            | 0,11               |
| Analyse et entretien                                | 148,92            | 0,02               |
| Marchandises pour transformation                    | 0                 | 0                  |
| <b>Mécanisation</b>                                 | <b>24806,24</b>   | <b>3,72</b>        |
| Carburants et lubrifiants                           | 4281,68           | 0,64               |
| Entretien du matériel                               | 427,3             | 0,06               |
| Achat petit matériel                                | 7221,32           | 1,08               |
| Locations   | 398,38            | 0,06               |
| Frais financiers prêts matériels                    | 0                 | 0                  |
| Amortissement matériels                             | 12477,56          | 1,87               |
| <b>Bâtiments</b>                                    | <b>9302,94</b>    | <b>1,39</b>        |
| Locations   | 1058              | 0,16               |
| Eau Electricité Gaz                                 | 499,7             | 0,07               |
| Entretien des bâtiments                             | 1308,97           | 0,2                |
| Frais financiers prêts bâtiments et ruches          | 341,12            | 0,05               |
| Amortissements bâtiments et ruches                  | 6095,15           | 0,91               |
| <b>Frais divers de gestion</b>                      | <b>10203,16</b>   | <b>1,53</b>        |
| Abonnements et cotisations                          | 1081,86           | 0,16               |
| Assurances et ADI                                   | 2666,88           | 0,4                |
| Autres frais divers                                 | 2561,09           | 0,38               |
| Communication                                       | 0                 | 0                  |
| Frais bancaires                                     | 452,21            | 0,07               |
| Frais de gestion                                    | 2416,99           | 0,36               |
| Frais financiers autres prêts                       | 515,76            | 0,08               |
| Impôts et taxes                                     | 257,1             | 0,04               |
| Transport et déplacement                            | 251,27            | 0,04               |
| <b>Capital</b>                                      | <b>957,74</b>     | <b>0,14</b>        |
| Rémunération du capital propre                      | 957,74            | 0,14               |
| <b>Travail</b>                                      | <b>41449,54</b>   | <b>6,21</b>        |
| Salaires et charges sociales                        | 5227,76           | 0,78               |
| Valorisation main d'œuvre bénévole et stagiaire     | 0                 | 0                  |
| Rémunération forfaitaire du travail (exploitant.s)  | 36221,78          | 5,42               |
| Produit de l'atelier apicole                        | 148917,52         | 22,3               |
| <b>Produit miel</b>                                 | <b>115992,26</b>  | <b>17,37</b>       |

|  |                |             |
|--|----------------|-------------|
| Dont vente de miel - achats                    | 65942,3        | 9,88        |
| Dont variation stock miel                      | 51712,5        | 7,74        |
| Dont variation stock abeilles                  | -1662,54       | -0,25       |
| Produit gelée royale                           | 0              | 0           |
| Dont vente de Gelée Royale - achats            | 0              | 0           |
| Dont variation stock Gelée Royale              | 0              | 0           |
| Dont variation stock abeilles                  | 0              | 0           |
| <b>Produit d'élevage</b>                       | <b>187,32</b>  | <b>0,03</b> |
| Dont variation stock abeilles                  | -2,68          | 0           |
| <b>Autres produits apicoles</b>                | <b>0</b>       | <b>0</b>    |
| Dont vente d'autres produits apicoles - achats | 0              | 0           |
| Dont variation de stock autres produits        | 0              | 0           |
| Dont variation stock abeilles                  | 0              | 0           |
| <b>Produit pollinisation</b>                   | <b>0</b>       | <b>0</b>    |
| Dont variation stock abeilles                  | 0              | 0           |
| <b>Produits transformés</b>                    | <b>1915,94</b> | <b>0,29</b> |
| Dont vente produits transformés - achats       | 1943,4         | 0,29        |
| Dont variation de stocks                       | 0              | 0           |
| Dont variation stock abeilles                  | -27,46         | 0           |
| <b>Total des Subventions</b>                   | <b>30822</b>   | <b>4,62</b> |

## TABLE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

### FIGURES

**Figure 1 :** Production annuelle de miel par région (en tonnes) pour l'année 2023 (FranceAgrimer 2024)

**Figure 2 :** Nombre d'apiculteurs pour chaque département en 2023 (Ada Pays de la Loire 2024)

**Figure 3 :** Les différents stades larvaires d'une abeille (Pham 2001)

**Figure 4 :** Différence de morphologie entre une ouvrière, une reine et un mâle matures (ENS Lyon 2024)

**Figure 5 :** Schéma d'un itinéraire technique d'une exploitation type présente en région Centre Val de Loire(ITSAP 2024)

**Figure 6 :** Photo d'une abeille *Apis mellifera* (Observatoire de la biodiversité 2015)

**Figure 7 :** Deutonymphes de varroa mâle, à gauche, et femelle, à droite (FNOSAD 2021)

**Figure 8 :** Cycle de vie du varroa (GDSA83 2022)

**Figure 9 :** Photo d'un cadre de ruche comportant du couvain, emplacement des zones de reproduction du varroa (ADA AURA 2021)

**Figure 10 :** Site de nourrissage du varroa avec apparition d'une accumulation de mélanine, synonyme de la réaction immunitaire de l'abeille (FNOSAD 2021)

**Figure 11 :** Poids des faux bourdons pendant le développement nymphal en relation avec de multiples infestations des cellules du couvain par varroa (Duay et De Jong 2002)

**Figure 12 :** Photographie d'une abeille atteinte du virus des ailes déformées (GDSA83 2022)

**Figure 13 :** Graphique illustrant la probabilité de survie d'abeilles adultes émergées de cellules infestées ou non par le varroa (Reyes Quintana et al 2019)

**Figure 14 :** Graphique des périodes d'application des traitements entre janvier 2021 et mars 2022 par les apiculteurs répondant à l'enquête 2021/2022 (4789 applications déclarées) (CONSTANTIN 2022)

**Figure 15 :** Photo d'un encagement de reine (PELOUX 2022)

**Figure 16 :** Taux de mortalité par rucher au cours de l'hiver 2022/2023 suivant la catégorie de stratégie mise en place en 2022 (ADA PAYS DE LA LOIRE 2023)

**Figure 17 :** Le coût de production en apiculture (ADANA 2024)

**Figure 18 :** Les coûts de production selon les niveaux de rémunération et produits disponibles (ADANA 2024)

**Figure 19 :** Liste déroulante associée au tableau dynamique pour les étapes de traitement

**Figure 20 :** Graphique présentant le temps passé par l'apiculteur « G » à l'année sur l'exploitation

**Figure 21 :** Graphique présentant le temps passé par les salariés à l'année

**Figure 22 :** Composition de l'atelier apicole de l'exploitant « G » lors de l'année 2023

**Figure 23 :** Coûts de production selon les niveaux de rémunération et produits disponibles

**Figure 24 :** Principaux chiffres repères des années 2023 et 2024 issus de l'outil ProApi

**Figure 25 :** Graphique des coûts de production sur les années 2023 et 2024 issu de l'outil ProApi

**Figure 26 :** Graphique des produits sur les années 2023 et 2024 issu de l'outil ProAp

**Figure 27 :** Coût et temps avec les données standardisées des % de pertes induits par les médicaments considérés ici (Laurent 2023) pour un rucher de 24 colonies à l'échelle d'une année

**Figure 28 :** Coût et temps en fonction du % de pertes associé à chaque médicament dans la bibliographie (Ada AURA 2020), pour un rucher de 24 colonies à l'échelle d'une année

**Figure 29 :** Graphique présentant le temps à l'année en minutes induit par chaque traitement en fonction de la distance entre le rucher et le siège de l'exploitation

**Figure 30 :** Graphique présentant le coût à l'année en euros induit par chaque traitement en fonction de la distance entre le rucher et le siège de l'exploitation

**Figure 31 :** Graphique présentant le coût à la ruche et à l'année en euros induit par chaque traitement en fonction de la distance entre le rucher et le siège de l'exploitation considérée

**Figure 32 :** Graphique présentant le temps à la ruche et à l'année en minutes induit par chaque traitement en fonction de la distance entre le rucher et le siège de l'exploitation considérée

**Figure 33 :** Schéma montrant LA succession d'étapes nécessaires pour la réalisation sur un rucher de la méthode « Encagement/décagement + double passage d'Apibioxal » (Ada Pays de la Loire 2023)

## **TABLEAUX**

**Tableau 1 :** Au niveau national, nombre de citations des différentes causes ayant provoqué des pertes hivernales selon les apiculteurs et pourcentage de chaque cause en fonction du nombre total des causes avancées (Forfait 2024)

**Tableau 2 :** Résumé des différentes méthodes d'estimation des populations de varroas (FNOSAD 2021)

**Tableau 3 :** Taux de pertes et de mortalité des colonies durant l'hiver 2022-2023 (Laurent 2023)

**Tableau 4 :** Pourcentage des pertes associé à chaque médicament considéré dans les études présentées dans ce rapport (Ada AURA 2020)

**Tableau 5 :** Principales caractéristiques des molécules médicamenteuses communément utilisées dans la lutte contre Varroa (FNOSAD 2021)

**Tableau 6 :** Attribut lettré de chaque apiculteur concerné par au moins une des analyses présentes dans ce rapport permettant l'anonymisation de chaque enquêté

**Tableau 7 :** Durée d'amortissement standardisée des différentes catégories d'immobilisations possibles (ADANA 2019)

**Tableau 8 :** Données à remplir sur la première feuille de l'outil

**Tableau 9 :** Coût médicament à la ruche en euros pour chaque étape de traitement considérée dans mon étude (ALEXANDRE CALLENS, « DIRE D'EXPERT », 2025)

**Tableau 10 :** Evolution du temps de travail nécessaire en plus pour le nettoyage des ruches en hiver en fonction du taux de pertes observé sur l'année (« DIRE D'EXPERTS APICOLES », 2025)

**Tableau 11 :** Temps d'application du traitement considéré à la ruche, apiculteurs sources de ces données et exploitants concernés par les estimations faites (« DIRE D'EXPERTS APICOLES », 2025)

**Tableau 12 :** Présentation des formules de calcul ayant permis l'obtention des données chiffrées pour chaque sous-catégorie d'indicateur

**Tableau 13 :** Caractéristiques générales de l'exploitation de l'apiculteur « G »

**Tableau 14 :** Détail des temps passés sur une année pour la gestion varroa en fonction des différentes exploitations par une personne, par ruche et en minutes

**Tableau 15 :** Temps passé à la gestion varroa par rapport au temps passé global sur l'exploitation issus des données du bilan travail respectif des apiculteurs concernés par l'étude

**Tableau 16 :** Charge associée aux médicaments dans la comptabilité respective de chaque apiculteur

