

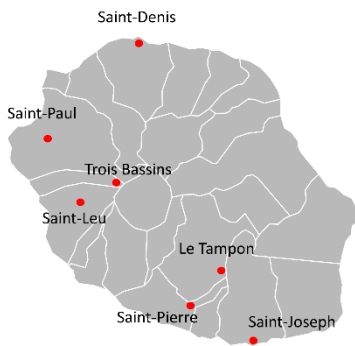
## Réseau SEA FULL

### - Surveillance Epidémiologique des maladies des Abeilles -

### Bilan de la surveillance 2023-2024

Ce rapport présente les résultats des analyses effectuées par le GDS sur les colonies des ruchers du Réseau SEA FULL de juin 2023 à juin 2024.

Pour rappel, les ruchers du réseau SEA sont distribués dans le Nord, le Sud et l'Ouest de l'île, à proximité des aéroports et ports ainsi que dans les zones à forte densité de ruches - considérées à risque d'introduction de pathogènes exotiques. Ces ruchers appartiennent à des établissements publics et sont suivis mensuellement par le GDS, par le biais d'une convention de partenariat. Le nombre de ruches suivies peut varier d'un mois à l'autre ; il oscille autour de 29 à 34 réparties dans 7 ruchers. Sur la période du rapport, un total de 345 visites de ruches a été effectuées lors de 57 visites sanitaires, réalisées par les techniciens du GDS.



Réseau SEA Full mis en place depuis 2016

Les variables suivies sur les colonies, les analyses effectuées et le mode de collecte des données, appliqués depuis mi 2023 sont résumés ci-dessous :

- Mesure du niveau d'infestation par le varroa (nombre de varroas phorétiques pour 100 abeilles = VP100)
- Recueil du type et de la durée des traitements appliqués contre le varroa
- Piégeage du petit coléoptère des ruches
- Evaluation du niveau de développement de la colonie (méthode du ColEval sur couvain) et de l'intensité des signes cliniques sur les abeilles et le couvain
- Analyses de laboratoire pour la présence/Absence des principales maladies des abeilles (cf. tableau ci-dessous)
- Calcul de la charge virale de deux virus présents actuellement à la Réunion et dont les signes cliniques peuvent impacter le développement de la colonie : CBPV et DWV.
- Saisie des informations sur Microsoft Forms pour une homogénéisation des données terrains

Pathogène	Maladie	Vigilance	Surveillance
<b>ABPV</b>	<i>Virus de la paralysie aiguë de l'abeille</i>	√	
<b>KBV</b>	<i>Virus de l'abeille du Cachemire</i>	√	
<b>SBV</b>	<i>Virus du couvain sacciforme</i>	√	
<b><i>Paenibacillus larvae</i></b>	<i>Loque américaine</i>		Localisé
<b>BQCV</b>	<i>Virus de la cellule royale noire</i>		√
<b>CBPV</b>	<i>Virus de la paralysie chronique des abeilles</i>		√
<b>DWV</b>	<i>Virus des ailes déformées</i>		√
<b><i>Melissococcus plutonius</i></b>	<i>Loque européenne</i>		√
<b><i>Nosema ceranae</i></b>	<i>Nosémose</i>		√
<b><i>Nosema apis</i></b>	<i>Nosémose</i>		√
<b><i>Varroa destructor</i></b>	<i>Varroose</i>		√
<b><i>Aethina tumida</i></b>	<i>Petit coléoptère des ruches (PCR)</i>		Localisé

*Nota bene.* Pour plus d'informations sur le fonctionnement du Réseau SEA et les résultats d'analyses préliminaires, vous pouvez consulter le BILAN SEA 2019-2022.

## Résultats

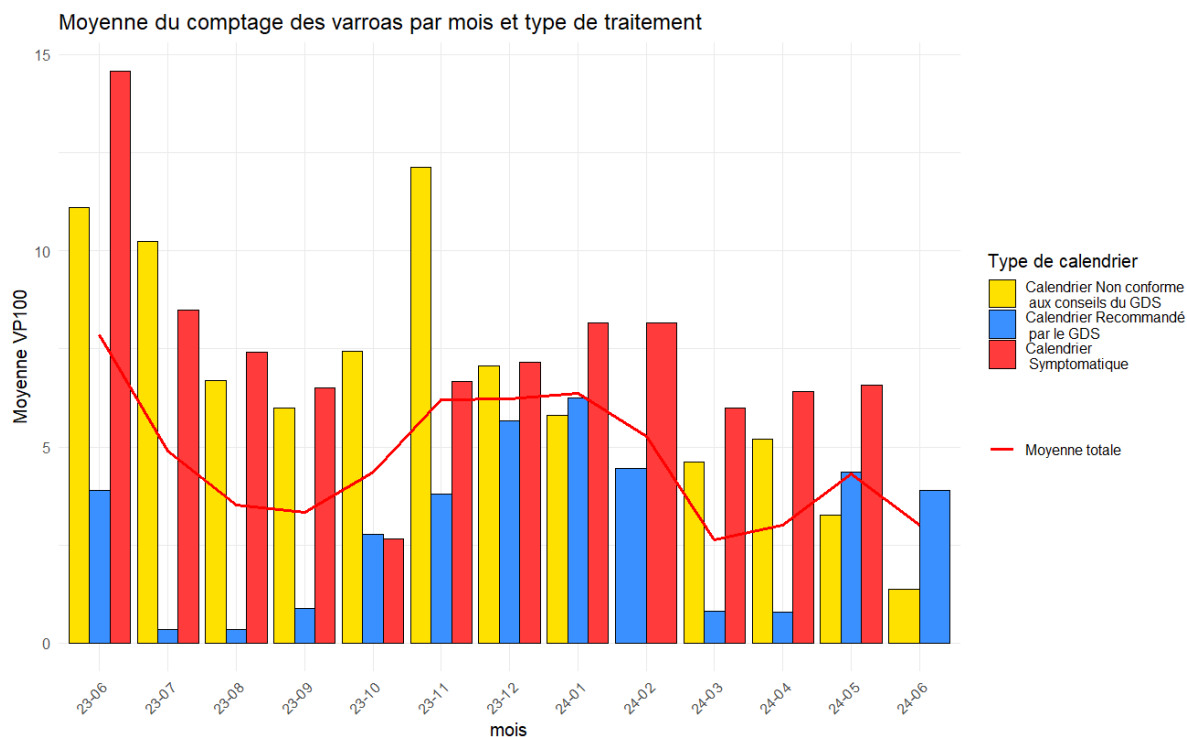
Les résultats de ces visites de suivi et des analyses de laboratoire peuvent être visualisés sur les graphes synthétiques ci-dessous.

Les données présentées sont synthétisées sous forme de moyenne par ruche. Soit elles concernent l'ensemble des ruches du réseau ; soit elles ont été regroupées en fonction du calendrier de traitement suivi à l'échelle du rucher :

- Recommandé par le GDS : alternance d'un traitement long et d'un traitement flash dans l'année, cela concerne 3 ruchers du réseau SEA pour un total de 15 ruches,
- Non conforme aux conseils du GDS : un seul traitement par an par exemple, cela concerne 2 ruchers du réseau SEA pour un total de 10 ruches,
- Symptomatique : traitement appliqué uniquement lorsque les colonies présentent de forts signes de varroose, cela ne représente qu'un rucher de 4 ruches au sein du réseau SEA.

## Population de varroas

La population de varroas est suivie via le VP100, le nombre de varroas phorétiques pour 100 abeilles. Il est estimé par la méthode du comptage au sucre glace qui consiste à compter le nombre de varroas présents après roulage dans le sucre glace d'un échantillon de 300 abeilles prélevées sur un cadre de couvain ouvert (nourrices en plus grande proportion) et de le ramener sur 100.



Dans ce graphe, les moyennes par type de calendrier de traitement suivi des valeurs mensuelles de VP100 sont calculées et représentées. La ligne rouge correspond à la moyenne générale pour l'ensemble des colonies du réseau chaque mois.

A noter que toutes les données de VP100 n'ont pas pu être récoltées pendant les mois de février 2024 et juin 2024.

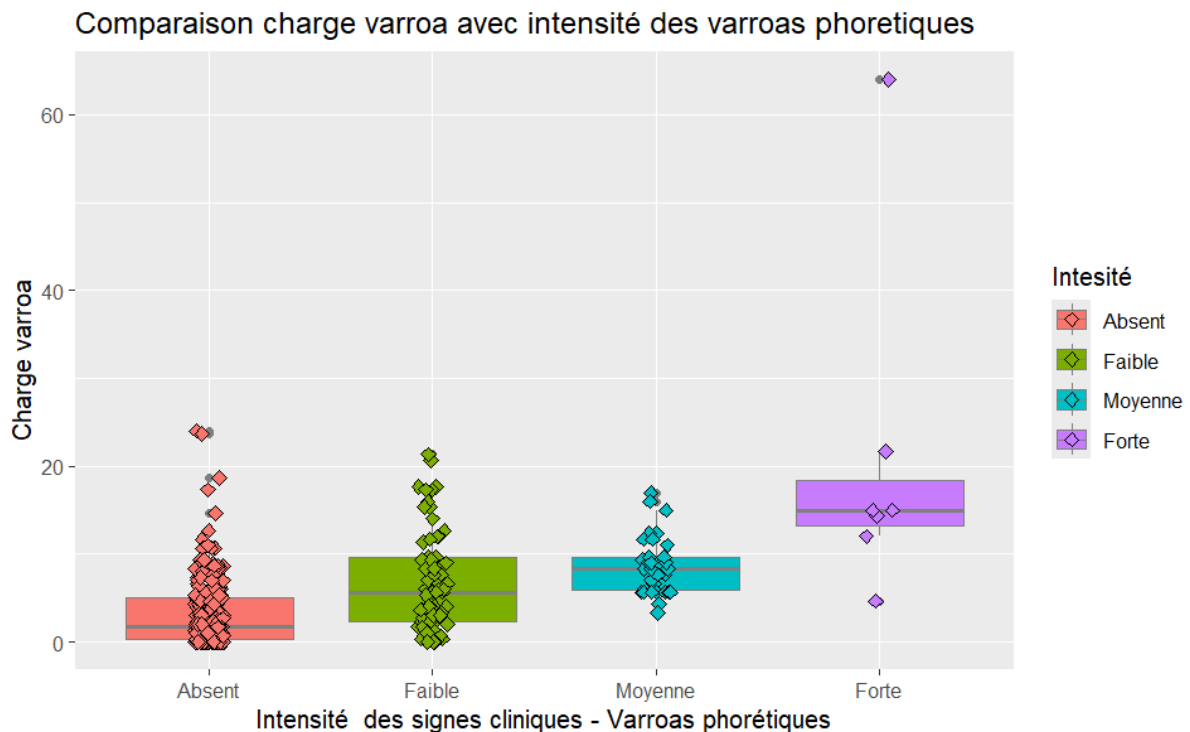
Les moyennes de VP100 pour les ruches respectant un calendrier de traitement du GDS, restent généralement inférieures à la moyenne globale du réseau. Excepté en janvier à cause du test d'efficacité du protocole à un seul traitement hivernal mené sur les ruches de Saint-Leu et Saint-Paul en 2023-2024. Alors que des niveaux supérieurs à la moyenne ont été relevés quasiment tous les mois dans les ruches suivant un calendrier non conforme ou appliquant un calendrier symptomatique.

En ce qui concerne les moyennes annuelles, elles sont de 3.15, 6.75 et 7.4 VP100 respectivement pour les ruches suivant un calendrier recommandé, non conforme et symptomatique.

Le test de Kruskal-Wallis ( $p < 0.001$ ) a mis en évidence des différences significatives de niveaux d'infestation par le varroa entre le groupe « recommandé par le GDS » et les deux autres groupes. En revanche, aucune différence significative n'a été observée entre les groupes « non conforme » et « symptomatique ».

Ce test statistique confirme qu'une application des traitements au bon moment permet de maîtriser durablement la population de varroas.

## Observation visuelle et comptage au sucre glace des varroas



La représentation par un boxplot ou « boîte de moustache » permet de visualiser la répartition des données. Brièvement

- Chaque point représente une colonie avec sa charge en DWV et l'intensité du signe clinique ailes déformées ;
- La ligne épaisse au milieu de la boîte représente la médiane : 50% des points se situent au-dessous et 50% au-dessus ; elle est différente de la moyenne ;
- La boîte elle-même indique la plage dans laquelle se situent les 25 % des valeurs de chaque côté de la médiane ;
- Les deux lignes qui dépassent la boîte s'appellent les moustaches supérieure et inférieure. La moustache supérieure correspond au 25% des points les plus éloignés de la médiane. Il en va de même pour la moustache inférieure ;
- Les points qui sont plus éloignés sont considérés comme des valeurs aberrantes.

Ce graphe illustre la corrélation entre deux méthodes d'évaluation de l'infestation par le varroa : d'une part, l'observation visuelle des varroas phorétiques présents sur les abeilles, réalisée par les techniciens lors de la visite des colonies, et d'autre part, le

comptage du nombre de varroas phorétiques pour 100 abeilles obtenu par la méthode du sucre glace sur les mêmes colonies.

L'objectif ici est de vérifier la **cohérence** entre l'évaluation visuelle (plus subjective) et la mesure par comptage (plus quantitative). Effectivement sur le graphe ci-dessus, plus l'intensité du signe clinique « varroas phorétiques » est importante, plus le comptage par sucre glace révèle une valeur de VP100 élevée. Cela est confirmé par le tableau ci-dessous qui donne des moyennes de VP100 de 8,75 et de 20,95 varroas, respectivement pour des colonies avec un signe clinique « varroas phorétiques » d'intensité moyenne et forte.

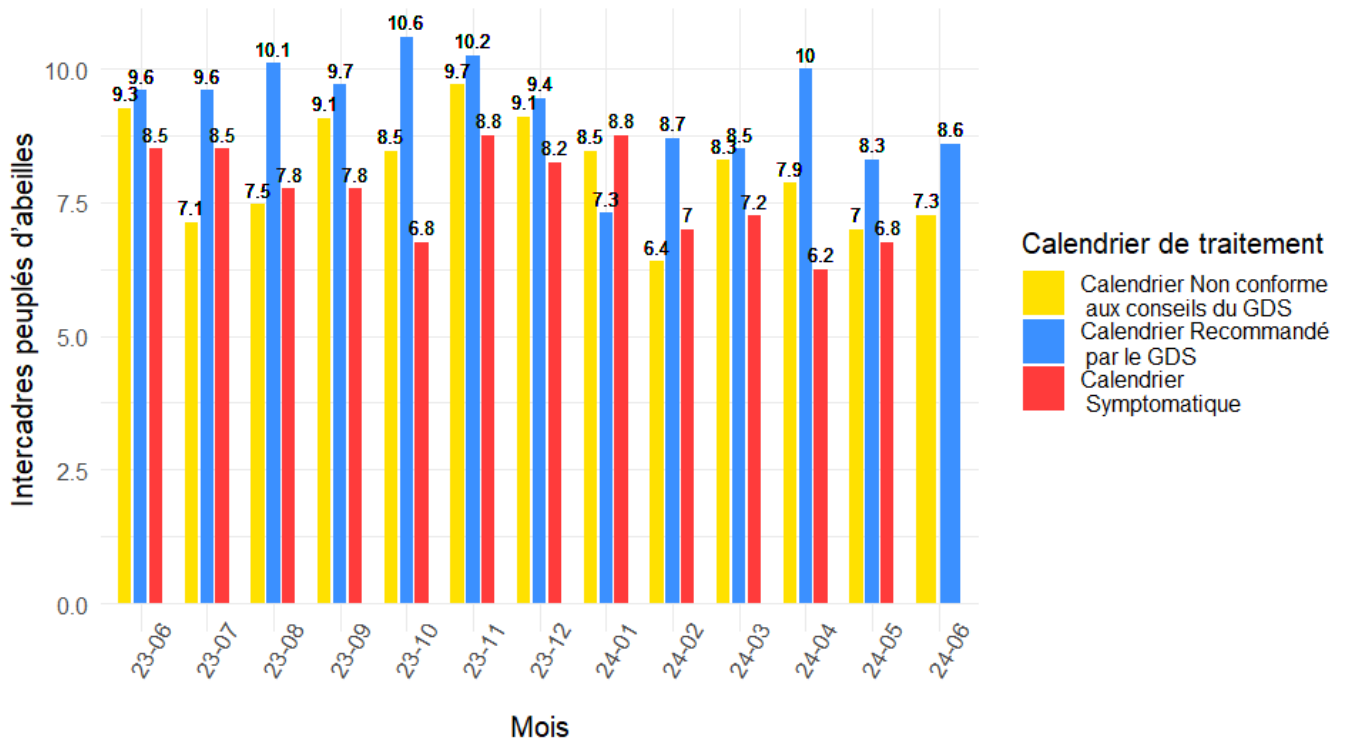
Intensité	VP100_min	Moyenne VP100	VP100_max
<b>Absent</b>	0	3.19	24.00
<b>Faible</b>	0	6.78	21.33
<b>Moyenne</b>	3.33	8.75	17.00
<b>Forte</b>	4.67	20.95	64.00

Cependant, parmi les colonies sur lesquelles aucun varroa phorétique n'a été vu par les techniciens lors de la visite, les valeurs de VP100 peuvent s'élever jusqu'à 24 varroas. L'observation visuelle ne permet donc pas de détecter la totalité des cas d'infestation forte et encore moins les cas de faible infestation. Ainsi, lorsqu'elle est détectée visuellement l'infestation par le varroa peut avoir déjà causé des dommages importants et durables dans la colonie. D'où l'importance de faire régulièrement des comptages au sucre glace afin d'avoir une mesure objective et répétable du niveau d'infestation et donc de pouvoir déterminer la période la plus adéquate pour les traitements.

## Population d'abeilles

La population d'abeilles est évaluée via le nombre d'intercadres peuplés d'abeilles à l'ouverture ; c'est un bon indicateur de la force de la colonie. Il varie de 0 à 11.

Evolution de la population selon le calendrier de traitement



Ce graphe montre l'évolution de la population d'abeilles dans les ruches selon le type de calendrier de traitement suivi. Une tendance peut être clairement observée : les colonies qui suivent rigoureusement les recommandations du GDS présentent en moyenne une population plus importante tout au long de l'année.

Pour être plus précis, les ruches sous protocole GDS possèdent en moyenne sur l'année 8,8 intercadres peuplés, contre 8,3 pour celles avec un protocole non conforme, et seulement 7,7 pour les ruches qui suivent en calendrier symptomatique. Cette différence, bien que modeste, reflète un impact tangible des traitements sur la vitalité et le développement des colonies.

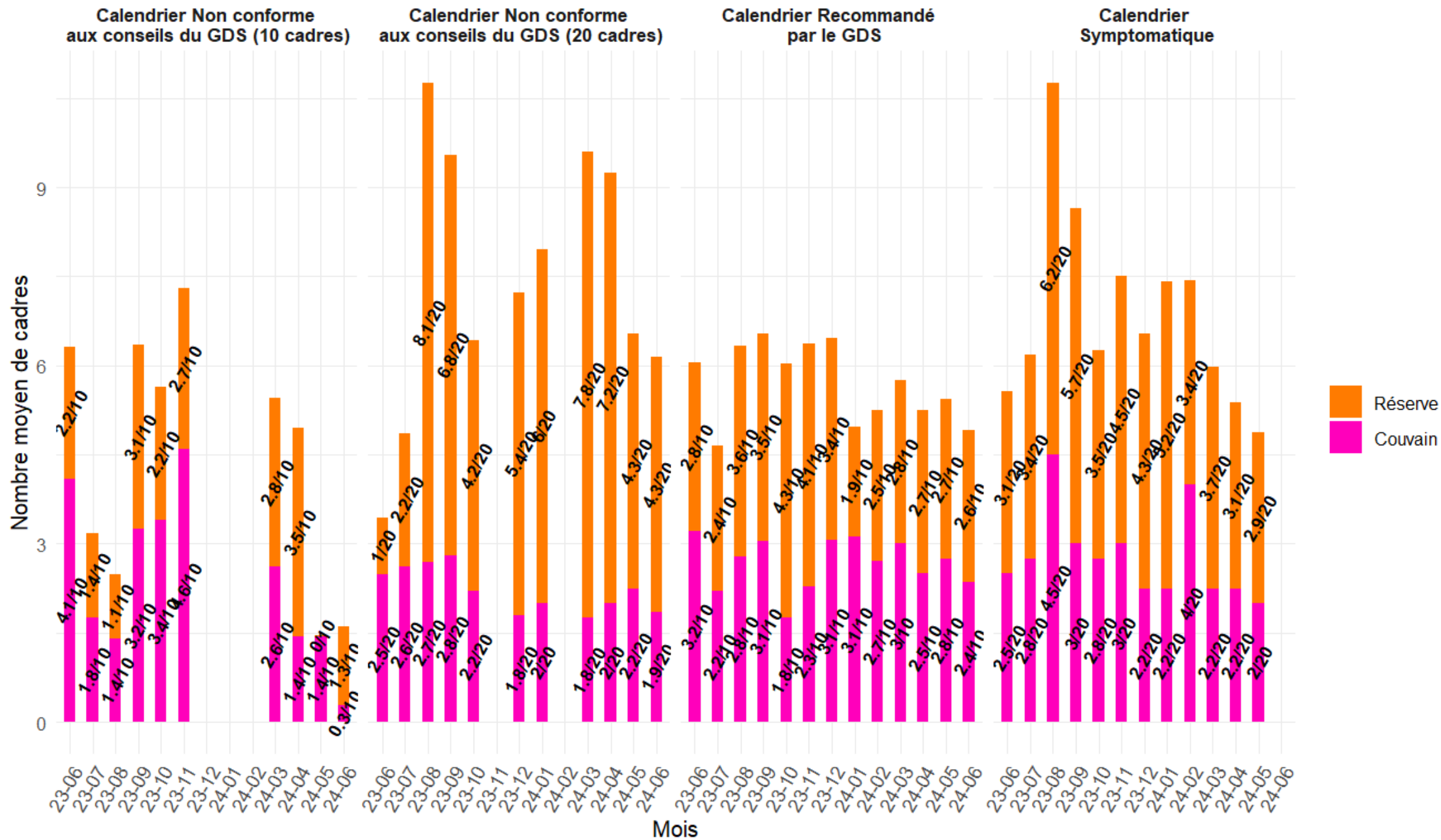
Autre point intéressant : les pics de population dans les ruches sous un calendrier de GDS coïncident avec les périodes suivant les miellées, notamment autour des mois d'avril et octobre-novembre. Le contrôle efficace de l'infestation par le varroa a permis aux colonies de mieux valoriser les ressources disponibles. À l'inverse, les autres ruches n'affichent pas de dynamique aussi marquée : sous stress chronique lié à une pression parasitaire non maîtrisée, les populations augmentent dans une moindre mesure dans les périodes de miellées et le potentiel de butinage de la colonie s'en trouve réduit.

## Surface de couvain et de réserves

Les surfaces totales de couvain et de réserves présentes dans les corps de ruche ont été évaluées par la méthode du ColEval.

La méthode du ColEval consiste en l'addition des surfaces de couvain (ouvert et fermé) sur chacun des cadres de la colonie ; la mesure totale est donnée en équivalent nombre de cadres de couvain. Il en va de même pour les surfaces de cadres occupées par du miel ou du pain d'abeilles, qui sont regroupées en équivalent nombre de cadres de réserves ; la surface de cadre restante étant considérée vide. Ces deux paramètres sont respectivement de bons indicateurs de la dynamique future de la colonie et de son autonomie alimentaire.

# Évolution des cadres de couvain et de réserves par type de traitement



Il faut noter que parmi les ruchers du réseau SEA, il y en a certains où les ruches se développent en double corps, donc deux caisses avec 20 cadres au total ; c'est le cas pour le rucher qui suit un calendrier symptomatique et pour un des ruchers qui suit un calendrier non recommandé par le GDS. Cette différence impacte le résultat du ColEval avec des nombres de cadres plus élevés. Pour permettre une meilleure compréhension, les ruches au protocole non conforme ont été séparés en fonction de leur nombre de cadres qui apparait au dénominateur des fractions (10 ou 20).

En moyenne sur l'année, les ruchers ayant respecté le calendrier recommandé par le GDS présentent 2,68 cadres de couvain et 3,02 cadres de réserves. La disponibilité en nourriture autour de l'emplacement de ces ruchers peut justifier en partie ces valeurs relativement faibles. Aucun de ces ruchers n'est situé dans une zone de plantations de letchis, qui fournissent habituellement une miellée en août-septembre. En revanche, ils se trouvent dans des zones de miellée de baies roses, sans que cela ne se traduise par une augmentation significative des réserves au moment de la floraison.

Les ruchers suivant un calendrier symptomatique affichent des valeurs légèrement plus élevées pour les réserves (4,08 cadres) mais comparables pour le couvain (2,79 cadres) ; les réserves plutôt élevées sont liées à la présence d'un double corps et aussi à la faite que à Saint Denis la disponibilité en nourriture se maintient tout au long de l'année.

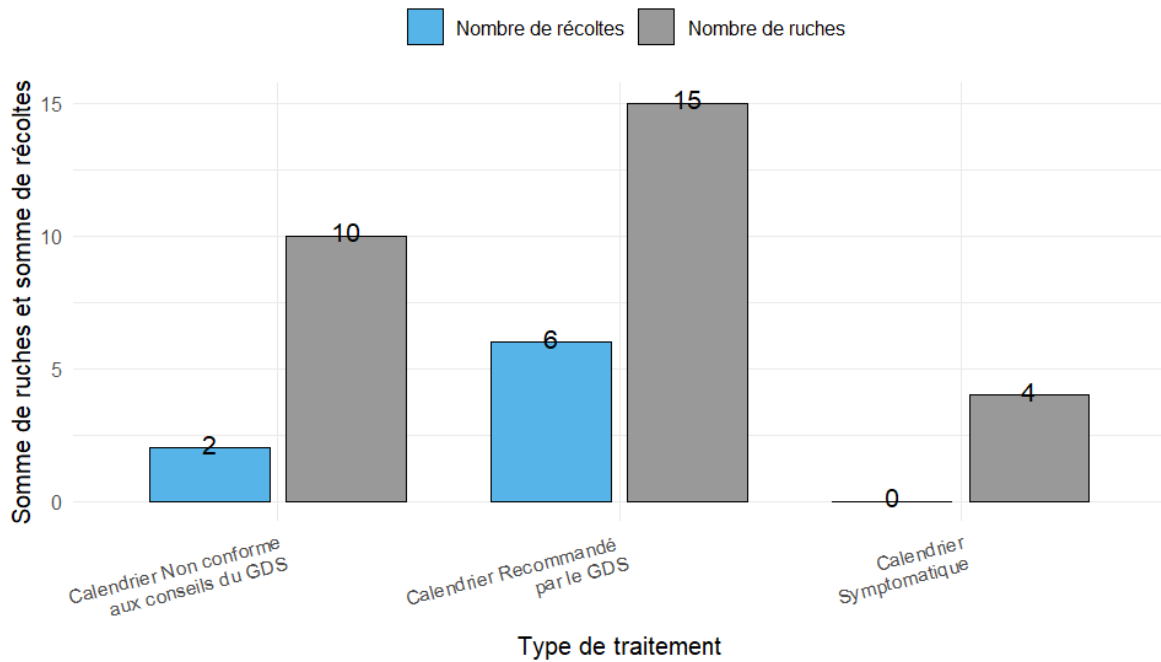
Dans les ruchers non conformes, on observe des différences selon la taille du corps : ceux en simple corps montrent en moyenne 2,43 cadres de couvain et 2,0 cadres de réserves, tandis que ceux en double corps atteignent 2,22 cadres de couvain et 5,21 cadres de réserves.

En termes de variations dans le temps, pour les ruchers suivant un calendrier de traitement recommandé par le GDS, la surface de couvain se maintient durablement, sauf en sortie d'hiver, phénomène qui peut être expliqué par l'absence de traitement à cette période. L'application des traitements en fin d'année permet aux colonies de rééquilibrer la quantité de couvain entre 2,5 et 3 cadres en moyenne. En revanche, pour les ruchers appliquant un calendrier symptomatique, des valeurs similaires sont observées, mais la présence de ruches en double corps doit être prise en compte. Il peut être observé que, à la suite de l'application d'un traitement d'urgence en juillet 2023, la surface de couvain a presque doublé le mois suivant (de 2,8 à 4,5 cadres). Pour les ruchers non conformes, les données disponibles ne permettent pas de tirer de conclusions significatives.

Globalement, les ruchers suivant un calendrier recommandé présentent des valeurs équilibrées entre couvain et réserves et stables dans l'année. Les ruchers au calendrier symptomatique se distinguent par des réserves plus abondantes, tandis que les ruchers au calendrier non conforme présentent une forte variabilité selon qu'ils soient conduits sur 10 ou 20 cadres.

## Nombre de hausses récoltées par colonie

Comparaison du nombre de hausses récoltées selon le calendrier de traitement



Dans ce graphe, le nombre de hausses récoltées est présenté toujours en fonction du calendrier de traitement appliqué.

Pour les années 2023 et 2024, aucune récolte de miel n'a été réalisée sur les 4 ruches du rucher appliquant un calendrier symptomatique ; à noter que ce rucher est géré en double corps et la caisse supérieure ne peut pas être récoltée, même si elle contient une quantité élevée de réserves, comme indiqué au graphe précédent. En revanche, 2 colonies sur 10 pour les ruchers suivant un calendrier non conforme et 6 sur 15 pour ceux respectant le calendrier recommandé, ont pu produire suffisamment de miel pour permettre une récolte. Il faut noter que les localisations des ruchers SEA diffèrent et avec eux l'environnement et la disponibilité en ressources, le climat et la temporalité des ressources.

Ainsi, les récoltes ont eu lieu :

- En novembre pour les ruchers des Trois Bassins et de Piton Saint Leu (Calendrier recommandé),
- Entre janvier et février pour le rucher de Saint-Paul (Calendrier recommandé),
- Entre avril et mai 2024, après la floraison de Baie Rose, pour le rucher de Saint-Joseph (Calendrier non-conforme).

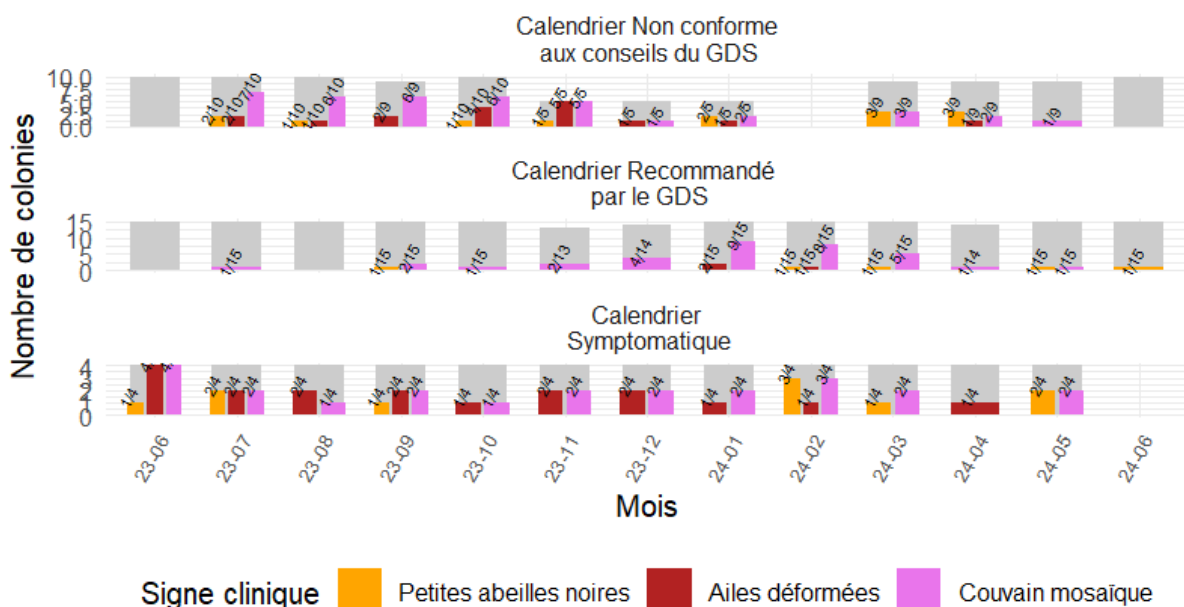
Ainsi, l'effet du calendrier de traitement peut difficilement être séparé de celui des facteurs environnementaux qui influent sur la production du miel. Un suivi sur le long terme (plusieurs années consécutives) sera nécessaire pour mesurer l'impact des traitements sur la productivité des colonies.

## Intensité des signes cliniques

Chaque mois neufs signes cliniques sont observés, cadre par cadre, colonie par colonie, et évalués de manière semi quantitative (intensité faible, moyenne ou forte) grâce à une échelle commune à tous les techniciens (Cf. tableau ci-dessous)

Varroa Phorétique	Absent	Faible	Moyen	Fort
<i>Moyenne :</i>	0	1 - 5	6 - 15	+15
<i>Moyenne / cadre :</i>	0	0,1 - 0,5	0,6 - 1,5	+1,5
Abeille Noire	Absent	Faible	Moyen	Fort
<i>Moyenne :</i>	0	1 - 5	6 - 20	+20
<i>Moyenne / cadre :</i>	0	0,1 - 0,5	0,6 - 2	+2
Aile déformée	Absent	Faible	Moyen	Fort
<i>Moyenne :</i>	0	1 - 3	4 - 8	+8
<i>Moyenne / cadre :</i>	0	0,1 - 0,3	0,4 - 0,8	+0,8
Larves affaissées/ Jaunâtre	Absent	Faible	Moyen	Fort
<i>Moyenne :</i>	0	1 - 10	11 - 20	+20
<i>Moyenne / cadre :</i>	0	0,1 - 1	1,1 - 2	+2
Couvain Chauve/Tubulaire	Absent	Faible	Moyen	Fort
<i>Moyenne :</i>	0	1 - 40	40 - 80	+80
<i>Moyenne / cadre :</i>	0	0,1 - 4	4 - 8	+8
Larve Redressée	Absent	Faible	Moyen	Fort
<i>Moyenne :</i>	0	1 - 10	11 - 20	+20
<i>Moyenne / cadre :</i>	0	0,1 - 1	1,1 - 2	+2
Mortalité	Absent	Faible	Moyen	Fort
<i>Moyenne :</i>	0 - 100	100 - 300	300 - 600	Tapis d'abeilles
Abeille tremblante/rampante	Absent	Faible	Moyen	Fort
<i>Moyenne :</i>	0	1 - 10	11 - 20	+20
<i>Moyenne / cadre :</i>	0	0,1 - 1	1,1 - 2	+2
Couvain Mosaïque	Absent	Faible	Moyen	Fort
<i>Moyenne :</i>	0 - 5%	5 - 20%	20 - 40%	+40%

## Distribution mensuelle des colonies avec signes cliniques d'intensité moyenne ou forte



Le graphe, représente chaque mois le nombre de colonies présentant des signes cliniques d'intensités moyenne et forte selon le calendrier de traitement suivi ; seuls trois signes cliniques caractéristiques de différentes pathologies ont été conservés : les petites abeilles noires dépilées associées à une infestation par le virus CBPV, les ailes déformées, signe clinique lié à une infestation par le virus DWV et à la présence de varroa qui impactent le développement des ailes des nymphes dans l'alvéole et le couvain mosaïque, signe clinique lié à l'ensemble des maladies de couvain, notamment la varroose. La barre grise représente le nombre de colonies testées par mois et les trois barres colorées représentent le nombre de cas positif par mois pour chaque signe clinique. Les fractions représentent le nombre des colonies atteintes par signe clinique par rapport au nombre total de colonies testées.

Dans le rucher suivant un calendrier symptomatique (4 ruches suivies), les trois signes cliniques sont présents tout au long de l'année sur la moitié des colonies, sans réelle saisonnalité. Toutefois, l'occurrence des signes cliniques est supérieure pendant l'hiver, période critique pour les colonies, avec une prédominance des ailes déformées et du couvain mosaïque. La présence quasi constante des symptômes, même en dehors des périodes classiques de stress, suggère un impact continu sur la santé et la performance des colonies.

Dans le groupe de ruches suivant le calendrier recommandé par le GDS (15 ruches suivies), les signes cliniques sont rarement observés : chaque mois, moins de 20% des colonies concernées en présentent, excepté entre décembre et février, où du couvain mosaïque et des abeilles aux ailes déformées avec une intensité moyenne ou forte ont été détectés dans respectivement 7 et 2 colonies. Ce pic est dû au test d'efficacité du protocole à un seul traitement hivernal mené sur les ruchers de Saint-Leu et Saint-Paul en 2023-2024. Un second traitement estival a finalement été appliqué du fait de l'importante augmentation de la charge en varroas ; le test s'est donc arrêté. Le traitement Apilifevar appliqué tardivement en février, a été suivi d'une diminution des signes cliniques dès avril, indiquant une efficacité rapide des traitements.

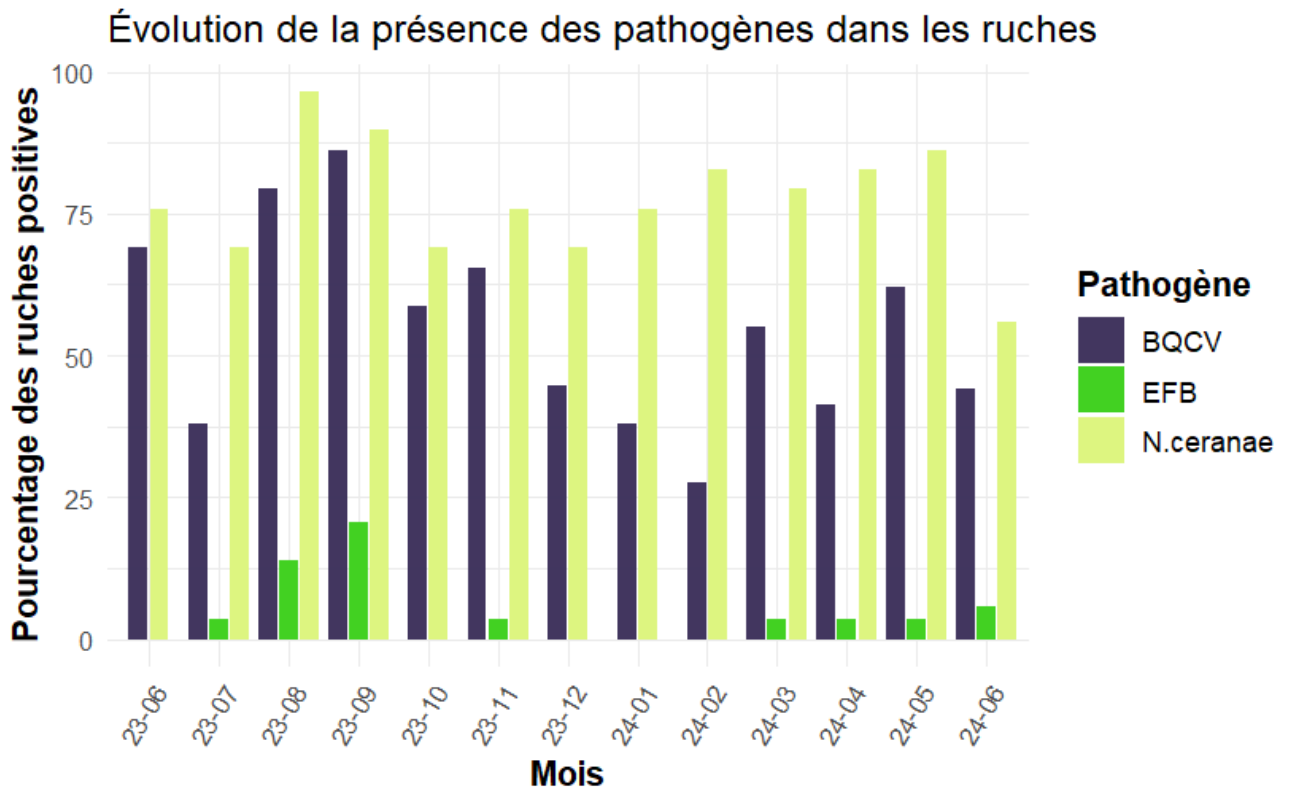
Enfin, dans les ruchers ayant un calendrier non conforme (10 ruches), le nombre de colonies présentant des cliniques avec des intensités moyenne ou forte augmente nettement entre juillet et novembre 2023. Le couvain mosaïque est le signe le plus fréquemment détecté, suivi des ailes déformées et des petites abeilles noires dépilées. Ces signes apparaissent de manière répétée et sur plusieurs mois consécutifs ; la gestion moins rigoureuse du varroa entraîne un impact plus prolongé des pathogènes sur les colonies. Concernant la saisonnalité, même si la taille de l'échantillon reste limitée pour établir des conclusions fermes, le couvain mosaïque est plus fréquemment retrouvé dans les colonies entre juillet et octobre, ce qui correspond à l'hiver austral.

En conclusion sur le suivi des signes cliniques :

- Le couvain mosaïque est le signe clinique le plus fréquent dans tous les ruchers.
- Les ailes déformées n'apparaissent pas dans les ruchers qui suivent le calendrier recommandé par le GDS (présence en janvier et février dû à un retard de traitement lié à un test d'efficacité)

- Les petites abeilles noires dépilées sont présentes de manière plus épisodique mais concernent tous les ruchers.
- Le rucher n'appliquant qu'un traitement symptomatique, présente une occurrence des cas importante, notamment en comparaison de son petit effectif (4 ruches).

## Evolution de la fréquence d'apparition des pathogènes



Ce graphe montre l'évolution au cours de l'année de la présence des autres pathogènes suivis dans le cadre du réseau SEA. Pour rappel il s'agit du virus de la cellule royale noire (BQCV), la bactérie *Melissococcus plutonius*, responsable de la loque européenne (EFB) et le champignon *Nosema ceranae*, responsable de la nosémose.

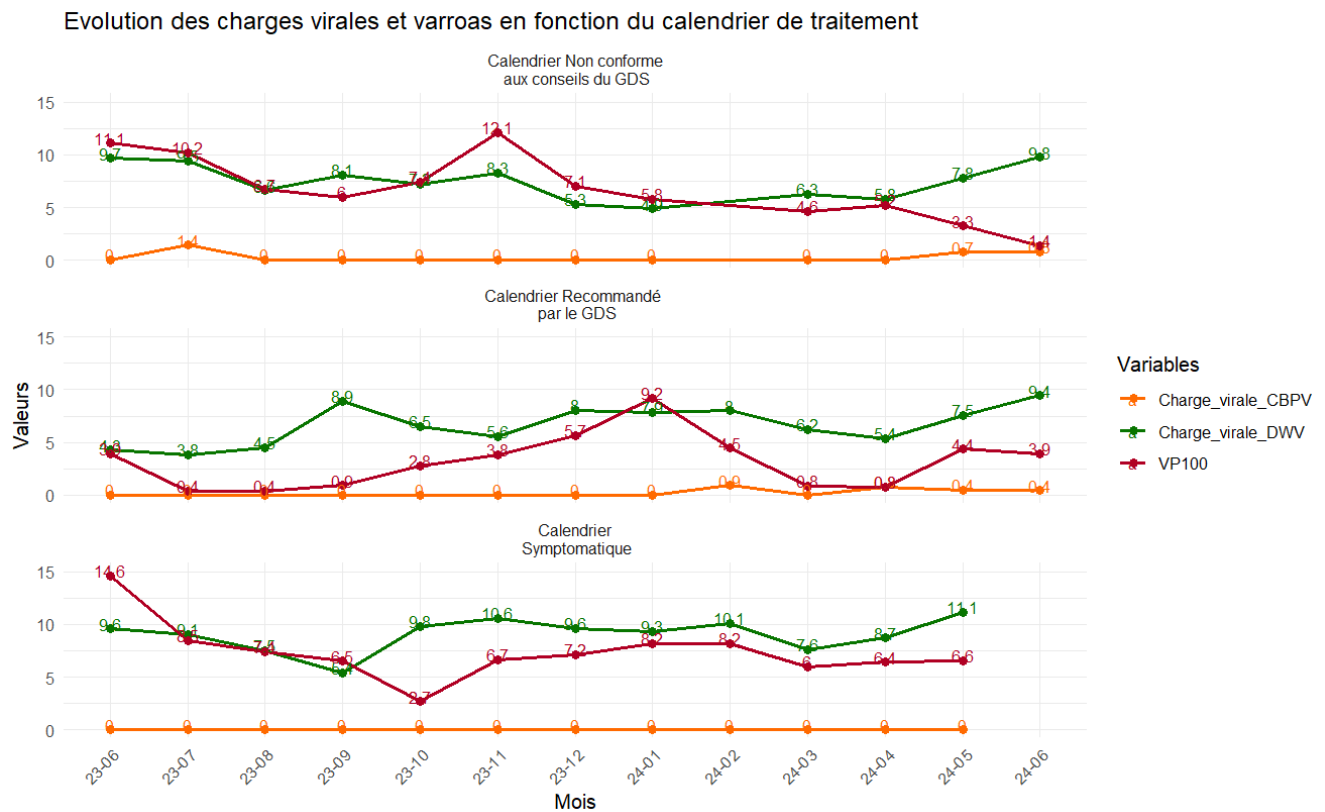
Tout comme dans les bilans précédents (2019-2022), *Nosema ceranae* et le BQCV sont régulièrement détectés dans les colonies, sans variation saisonnière marquée et sans apparition de signes cliniques liés.

Concernant la loque européenne (EFB), les cas sont plus nombreux vers la fin de l'hiver austral (juillet, août, septembre). Il s'agit d'une période de manque de ressources alimentaires pour les ruchers du réseau SEA qui sont situés dans les bas. Certains ruchers bénéficient de la miellée de letchi à la fin de l'hiver austral ; elle apporte des rentrées de nectar mais pas de pollen. Or c'est la carence en pollen, principal aliment des larves, qui est un facteur favorisant le développement de cette bactérie opportuniste. Cette dynamique confirme les tendances observées dans nos précédents bilans.

En conclusion, ces trois maladies identifiées les années passées continuent d'être présentes sur l'île avec une fréquence globalement stable, bien que leur intensité puisse varier selon les conditions environnementales locales.

## Charges virales

La charge virale est la quantité de virus pour 30 abeilles ; elle est exprimée en puissance 10 du nombre de copies d'ARN du virus retrouvées dans 30 abeilles testées. Elle est un indicateur du niveau d'infection de la colonie. Ainsi, une valeur 9.6 est équivalent à  $10^{9.6}$  copies de l'ARN du virus, donc environ 10 milliards de virus pour 30 abeilles !!



Dans ce graphe, les charges en varroas et de deux virus - le virus de la paralysie chronique d'abeilles (CBPV) et le virus des ailes déformés (DWV) - sont visualisées en fonction des calendriers de traitement.

Concernant la charge virale du CBPV : le nombre très élevé de colonies négatives fait baisser la moyenne de la charge virale par mois. Par exemple pour le mois de mai 2025, pour les ruchers au protocole non conforme, une seule colonie est positive au virus CBPV avec une charge virale de  $10^{6.7}$ , alors que 9 colonies sont négatives ; la charge moyenne sur le mois est de  $10^{0.4}$ .

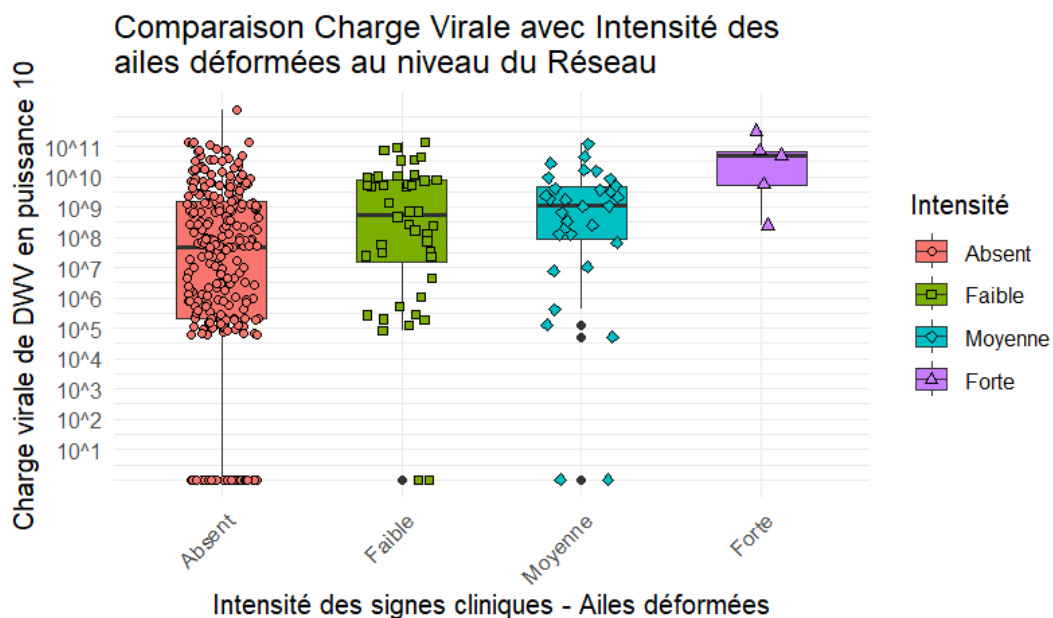
Le virus DWV, en revanche, est plus fréquemment détecté dans les colonies, les moyennes sur l'ensemble de ruches sont donc plus représentatives.

Les valeurs moyennes, minimales et maximales de la charge virale en DWV pour les trois calendriers de traitement sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Valeurs Charge virale DWV	Charge min	Charge moyenne	Charge max
<b>Calendrier Recommandé</b>	$10^{3.8}$	$10^{6.6}$	$10^{9.4}$
<b>Calendrier Non Conforme</b>	$10^{4.9}$	$10^{7.3}$	$10^{9.8}$
<b>Traitement Symptomatique</b>	$10^{5.4}$	$10^{9.0}$	$10^{11.1}$

Ces analyses confortent l'idée que les traitements appliqués permettent de réduire la population de varroas, limitant la transmission du DWV et offrant aux colonies une meilleure résilience face à d'autres maladies.

## Charge Virale & Intensité de Signe Clinique



Sur l'axe des ordonnées on a le nombre de copies d'ARN virale, donc le nombre des virus

Dans ce graphe, la charge virale des colonies est visualisée en fonction de l'intensité du signe clinique des ailes déformées. Les moyennes apparaissent dans le tableau ci-dessous.

Intesité	Moyenne	nb_ruches
Absent	$10^{6.82}$	270
Faible	$10^{8.11}$	45
Moyenne	$10^{8.18}$	32
Forte	$10^{10.23}$	6

Il est intéressant de noter qu'une majorité de ruches (n=270) ne présentent pas d'abeilles aux ailes déformées, et ces ruches ont généralement une charge virale relativement faible, avec une moyenne de  $10^{6,8}$ .

Avec une charge virale moyenne légèrement supérieure ( $10^{8,1}$ ) les colonies (n=45) présentent des ailes déformées avec une intensité faible. Pour les colonies (n=32) affichant des signes cliniques d'intensité moyenne, la charge virale est plus élevée, atteignant  $10^{8,2}$ . Enfin, pour les colonies (n=6) présentant des signes cliniques d'intensité forte, la charge virale s'élève à de  $10^{10,2}$ .

L'analyse statistique (test de Kruskal-Wallis,  $p = 0.00021$ ) met en évidence une variation significative de la charge virale du DWV selon l'intensité des ailes déformées. Les comparaisons post-hoc montrent que les colonies sans abeilles aux ailes déformées présentent une charge virale significativement plus faible que celles avec une intensité faible ou forte. En revanche, aucune différence significative n'a été observée entre les niveaux « absent » et « moyen », probablement en raison d'un nombre limité de données dans certaines classes.

S'il existe bien un seuil de charge en DWV ( $10^{5-6}$ ) en dessous duquel la majorité des colonies n'expriment pas le principal signe clinique associé, il ne semble pas y avoir de seuil au-delà duquel la majorité des colonies expriment le signe clinique.

En effet, dans la catégorie « abeilles aux ailes déformées absent » plusieurs colonies ont une charge virale nulle, mais un grand nombre présente une charge virale en DWV élevée, variant de  $10^5$  à  $10^{11}$ .

Deux facteurs peuvent influencer l'apparition des signes cliniques, indépendamment de la charge virale :

1. La résilience de certaines colonies face à la présence du virus liée à la génétique des abeilles,
2. Les facteurs environnementaux comme les ressources disponibles ou les pratiques apicoles,

ce qui pourrait potentiellement expliquer cette situation.

Cela démontre bien la complexité de l'interaction entre les pathogènes viraux et les signes cliniques observés chez les abeilles, et l'importance de prendre en compte plusieurs paramètres dans l'analyse de la santé des ruches.

## Conclusion BILAN SEA 2023-2024

Le suivi du réseau de ruches sentinelles sur 2023-2024 a confirmé l'importance du respect du calendrier de traitement contre varroa. En effet, les colonies sur lesquelles était appliqué un protocole de traitement recommandé par le GDS ont montré sur l'année

une valeur moyenne de VP100 plus faible, une population d'abeilles et des surfaces de couvain plus importantes, ainsi qu'une charge virale moyenne en DWV plus faible.

Le suivi a également révélé que certaines colonies avec des charges virales en DWV très élevées ne présentaient pas de signe clinique en lien. Cela constitue un indicateur de la potentielle tolérance de ces colonies vis-à-vis du virus : à étudier plus en détails.

Enfin, la comparaison de deux méthodes d'évaluation du niveau d'infestation des colonies par le varroa a validé l'intérêt du comptage au sucre glace, par rapport à l'observation visuelle, qui sous-estime le niveau d'infestation.

L'an prochain, le rucher du Tampon réintégrera le réseau SEA et 5 ruchers sur 7 suivront strictement un calendrier de traitement recommandé par le GDS, ce qui renforcera la robustesse de nos analyses sur ce type de calendrier.