

Biostatistique
B90/π INRAE
& Processus Spatiaux



Association pour le
Développement de
l'Apiculture provençale

Compte-rendu 2022



Observatoire de la miellée de lavande

14 ans de suivi de ruchers en Provence

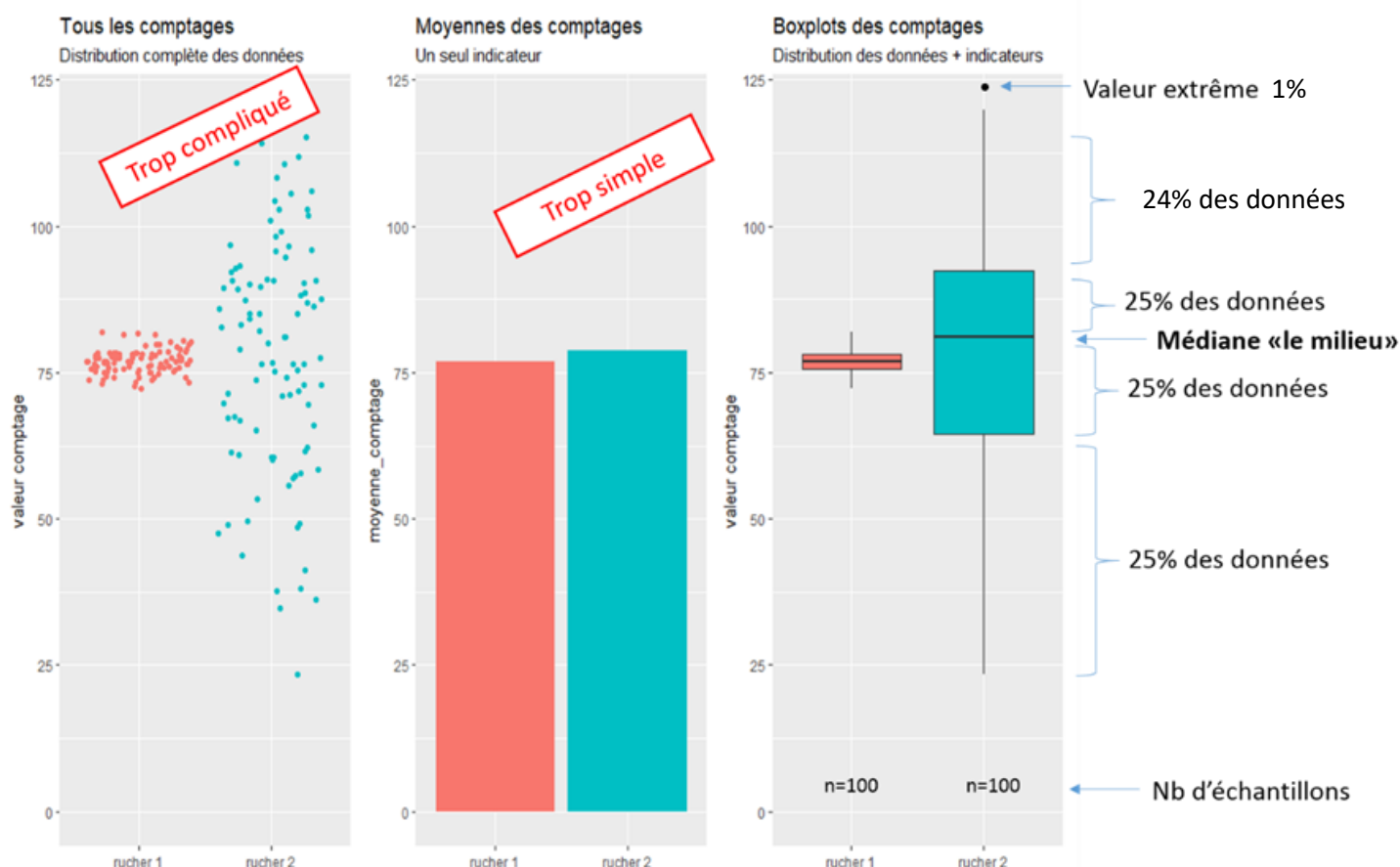
Plan

Présentation de l'observatoire	p. 3
1/ Protocole de l'Observatoire 2022	p. 4
➔ Variables « Population » :	
• Couvain	
• Abeilles	
➔ Variable « état sanitaire » : varroa	
➔ Variable « gain de de poids »	
2/ Performance des ruchers de l'observatoire 2022	p. 11
3/ Influence des conditions de début de miellée sur la performance des colonies	p. 15
4/ Calendrier de début de miellée de lavande	p.18
Conclusion	p. 20

Avant de commencer...

Dans ce rapport, les résultats sont présentés sous forme de boxplot. **Pourquoi utiliser les boxplots ?**

Le boxplot est un graphique simple qui permet de résumer une variable de manière visuelle, d'identifier les valeurs extrêmes et de comprendre la répartition des données.



- La médiane (représentée par un trait dans la « boîte ») : 50 % des observations ont une valeur inférieure à la médiane et 50 % une valeur supérieure à la médiane.
- La boîte : elle contient environ 50 % des observations (25% de chaque côté de la médiane).
- Les moustaches renseignent sur la dispersion des valeurs mesurées. Plus la dispersion est grande, plus la boîte et les moustaches seront étendues.
- Les points isolés (qui peuvent être de chaque côté des moustaches) : ce sont des données avec des valeurs très éloignées de la majorité des données obtenues dans l'échantillon.

Sur les figures de ce rapport, le chiffre **n** inscrit en dessous du boxplot correspond à l'**effectif** de l'échantillon. La valeur de la médiane se lit sur l'axe des ordonnées, à gauche. Le chiffre inscrit dans la boîte autour de la médiane correspond à la **moyenne**.

Présentation de l'Observatoire

Mise en contexte et objectifs de l'observatoire

Au début des années 2000, des apiculteurs de la région PACA observent un déclin des abeilles et constatent des défauts de performance de leurs ruches posées sur des cultures de lavande. En 2008, l'INRA et l'ADAPI mettent en place Apimodel, le premier observatoire de la miellée de lavande, afin de mesurer les variations de performance des colonies et les paramètres pouvant influencer sur cette performance.

L'observatoire est mené autour de différents objectifs. Premièrement, hiérarchiser les facteurs qui influencent la performance des colonies sur la miellée de lavande, tels que des facteurs populationnels, sanitaires et géographiques. Ensuite, accumuler des données à long terme sur les colonies pour acquérir une vue d'ensemble de la performance dans le temps.

Jusqu'en 2016, le premier observatoire a permis de recueillir un très grand nombre de données (3294 colonies décrites) et d'amener de nouvelles connaissances au domaine de l'apiculture (Kretzschmar *et al*, 2016). Le projet Apimodel prend fin en 2016 mais l'observatoire se poursuit en 2017 et se modernise avec la mise en place de balances connectées sur les ruchers.

L'observatoire en 2022

L'observatoire est réparti sur trois régions : la Drôme provençale, le plateau de Valensole, et la montagne de Lure / le plateau l'Albion. Depuis 2018, l'observatoire suit le même protocole.

Sur chacune des régions, 5 ruchers d'apiculteurs professionnels sont suivis. 20 ruches par rucher sont choisies. Parmi ces 20 ruches, 5 sont sélectionnées et placées sur balance automatique, ce qui permet le suivi quotidien de leur performance. L'année 2022 est la 14^{ème} année de l'observatoire de la miellée de lavande. Cette année, 300 ruches sont suivies sur la saison de la lavande. Un total de 5027 ruches sur 283 ruchers ont été étudiés sur les 14 ans de l'observatoire.



Ce rapport présente les résultats de l'observatoire 2022 pour les 15 ruchers suivis cette année, et compare ces résultats avec ceux des 13 années précédentes

1/ Protocole de l'Observatoire 2022

L'observatoire de la mielle de lavande repose sur le modèle suivant (*Kretschmar & Maisonnasse, 2022*) :

Performance ~ fonction (Ressource + Population + Etat sanitaire + Erreur standard)

La performance des colonies d'abeilles dépendrait de la ressource disponible dans l'environnement du rucher, de la population de la colonie, de l'état sanitaire de la colonie et d'une erreur standard. Les facteurs de ce modèle peuvent être divisés en deux catégories : ceux qui échappent à l'influence des apiculteurs (notamment la ressource, qui est fonction des conditions météorologiques, de la complexité du paysage, de la diversité florale sauvage ou cultivée, ...) et ceux qui sont sous le contrôle des apiculteurs (par exemple, la taille de la population de la colonie, la lutte contre Varroa).

Pour caractériser ces facteurs et comprendre leur influence sur la performance des colonies, l'observatoire se base sur des attributs mesurables :

- Le facteur « **Population** » comprend une estimation du nombre d'abeille et du nombre de cellules de couvain operculées en début de miellée.
- Le facteur « **Etat sanitaire** » est approché grâce au comptage du nombre de varroas phorétiques pour 100 abeilles en début de miellée.
- Le facteur « **Performance** » est déterminée par le gain de poids de la colonie entre le début et la fin de la miellée.

Le facteur « Ressource », le plus complexe à appréhender, est approché grâce à la mise en place de l'observatoire sur des zones géographiques variées, pour absorber les variations spatiales des conditions environnementales des ruchers (*Kretschmar & Maisonnasse, 2022*).

1. Facteur « Population »

La population des colonies est décrite selon la méthode ColEval. Cette méthode permet d'évaluer le nombre d'abeilles et de cellules de **couvain operculées**, en estimant la surface occupée par ces derniers sur les faces de tous les cadres de la colonie (*Hernandez et al, 2020*).

Le ColEval est réalisé lors de la première visite sur les ruchers, en début de miellée, sur 20 ruches. De manière générale, une colonie forte présente une population d'abeilles importante et un nombre de cellules de couvain operculées élevé. Cette dernière variable indique notamment la proportion d'abeilles qui vont renforcer la colonie pour la miellée à venir.

Nombre de cellules de couvain operculées

Variations annuelles du couvain operculé

D'après *Hernandez et al, 2020*, le nombre total de cellules théoriques par face de **cadre Dadant** est de **4000 cellules**. Le nombre de cellules par face de cadre **Langstroth** est d'environ **3000**.

La figure 1 page suivante présente la quantité de couvain mesurée au sein des ruches de l'observatoire par année. En 2022, Le nombre moyen de cellules de couvain operculé dans les colonies (13 395 cellules = 3,3 faces de cadre Dadant) est **légèrement inférieur** à la moyenne pluriannuelle (13 900 cellules = 3,5 faces de cadre Dadant). Les colonies des années 2016, 2019-20-21 étaient, en moyenne, plus fournies en couvain que les colonies des autres années.

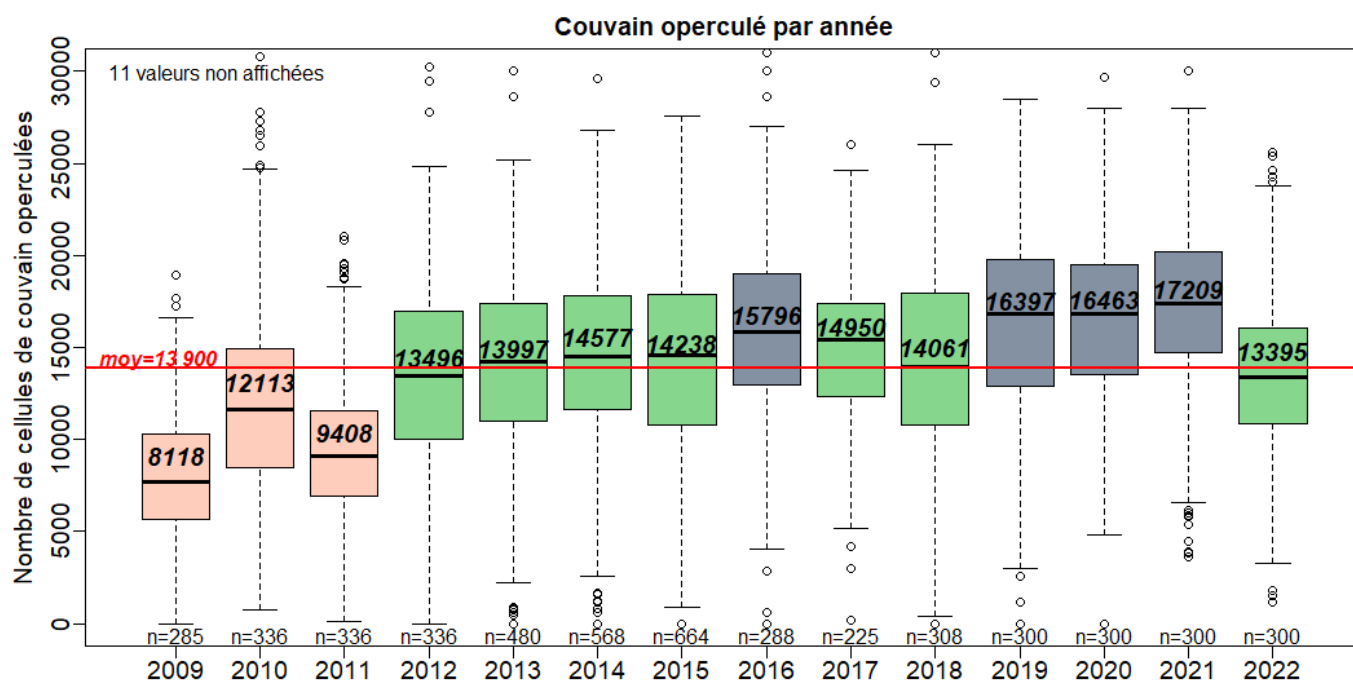


Figure 1 : Nombre de cellules de couvain operculées par année.
En beige : nb moyen de cellules < 12 500. En vert : 12 500 < nb cellules < 15 000. En gris : nb cellules > 15 000.

Nombre de cellules de couvain operculées à l'échelle de la région

Pour l'année 2022, le nombre moyen de cellules de couvain operculées dans les colonies en début de miellée est légèrement différent selon les régions :

- 14 200 cellules en moyenne pour les 100 colonies en **Drôme** (3,5 faces Dadant / 4,7 faces Langstroth)
- 13 300 cellules pour les 100 colonies sur **Valensole** (3,3 faces Dadant / 4,4 faces Langstroth)
- 12 500 cellules en moyenne pour les 100 colonies à **Lure Albion** (3,1 faces Dadant / 4,2 faces Langstroth)

Sur l'ensemble de l'observatoire, les moyennes sur les 3 régions entre 2009 et 2022 sont similaires : il n'y a pas de différences régionales en ce qui concerne le nombre moyen de cellules de couvain operculées.

Nombre de cellules de couvain operculées à l'échelle du rucher en 2022

Les différences au niveau des couvains s'observent surtout à l'échelle des ruchers. Sur les 15 ruchers d'apiculteurs, il y a une variabilité importante du nombre de cellules de couvain operculées en début de miellée. A noter que certains ruchers sont constitués d'**essaims** de l'année.

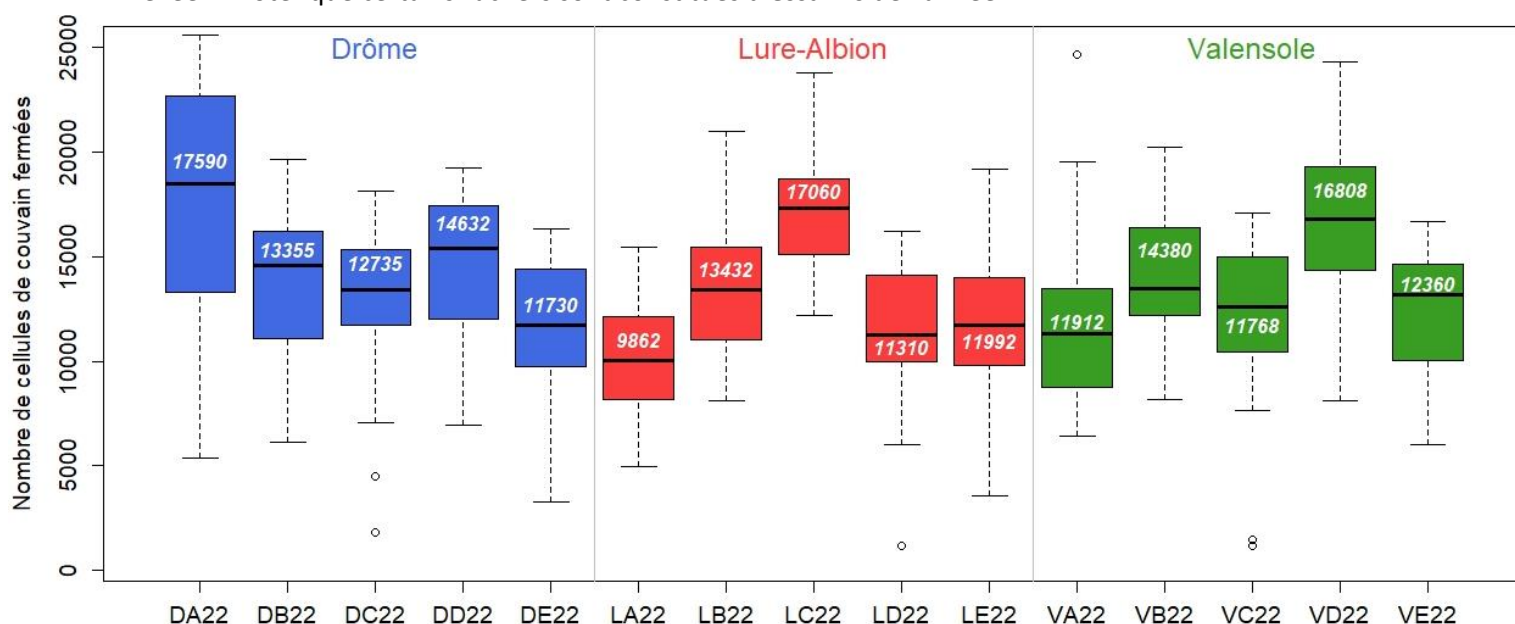


Figure 2 : Nombre de cellules de couvain operculées par rucher sur l'observatoire 2022

Nombre d'abeilles

L'estimation du nombre d'abeilles est réalisée à partir de l'année 2013 sur l'observatoire. Cette estimation permet d'avoir une idée du nombre d'abeilles dans les colonies et de différencier les années à population élevée ou à population faible, ce qui reflète notamment le développement des colonies au printemps.

Variations annuelles du nombre d'abeilles

La figure 3 présente le nombre d'abeilles estimé au sein des ruches de l'observatoire, par année. En 2015-16-17, les colonies d'abeilles sont arrivées peu populeuses sur la miellée de lavande. Le nombre d'abeilles moyen dans les colonies suivies en 2022 est de 20 863 abeilles, ce qui se situe en-dessous de la moyenne sur les 14 années (21 765 abeilles en moyenne).

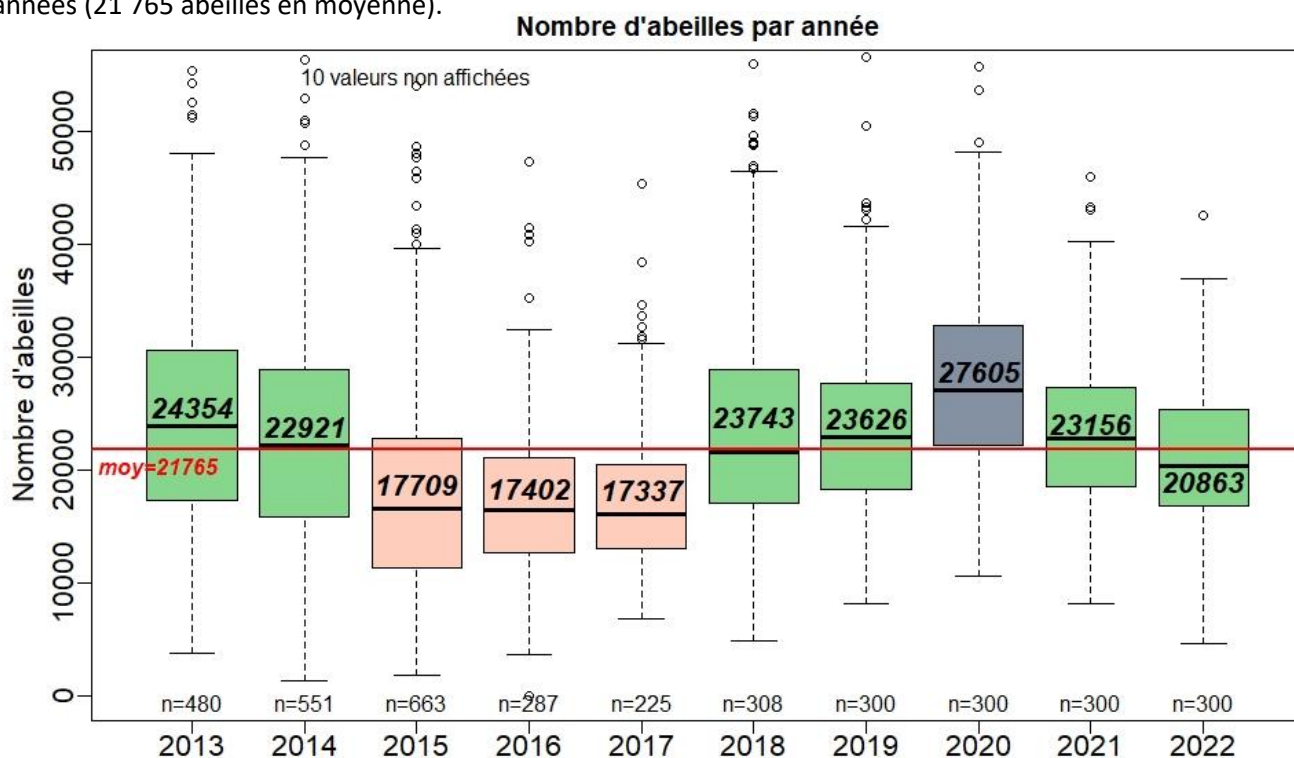


Figure 3 : Nombre d'abeilles dans les colonies par année, toutes régions confondues, en début de miellée.
En beige : années avec nb abeilles < 20 000. En vert : 20 000 < nb abeilles < 25 000. En gris : nb abeilles > 25 000.

Nombre d'abeilles à l'échelle de la région

En 2022, le nombre moyen d'abeilles dans les colonies en début de miellée est très similaire entre les régions :

- 20 800 abeilles environ en moyenne pour les colonies en **Drôme**
- 20 800 abeilles environ en moyenne pour les colonies sur **Valensole**
- 20 900 abeilles en moyenne pour les colonies à **Lure Albion**

Sur l'ensemble de l'observatoire, les moyennes des 3 régions entre 2009 et 2022 sont proches : il n'y a pas de différences régionales majeures en ce qui concerne le nombre moyen d'abeilles en début de miellée.

Nombre d'abeilles sur les ruchers de l'observatoire 2022

Comme pour le couvain, c'est plutôt à l'échelle du rucher que s'observent des différences marquées pour le nombre d'abeilles (figure 4 page suivante). Cette variabilité dépend des colonies proposées par l'apiculteur, de la dernière miellée effectuée, de l'état des colonies en sortie d'hivernage...

Nombre d'abeilles par rucher

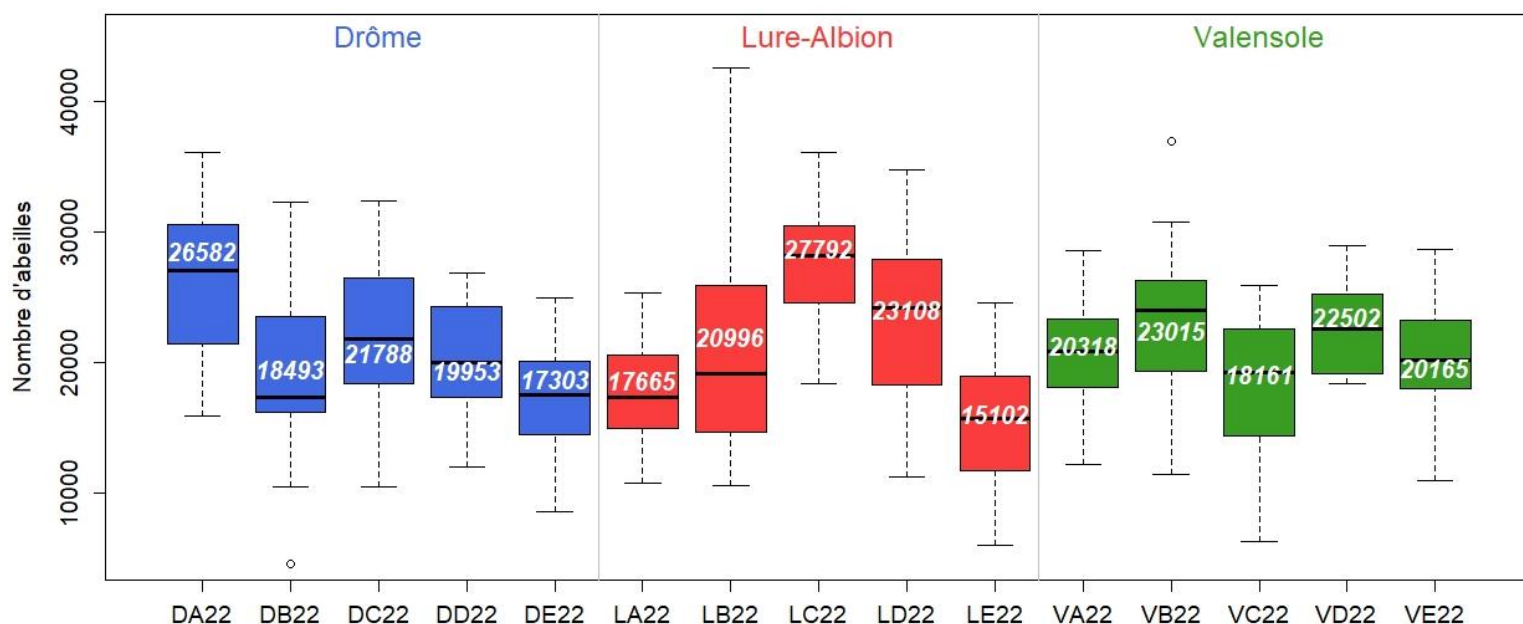


Figure 4 : Nombre d'abeilles par rucher sur l'observatoire 2022

Conclusion sur l'état populationnel des ruches en début de miellée :

En 2022, les ruches de l'observatoire arrivent sur la miellée de lavande dans des conditions populationnelles moins bonnes que les années précédentes. Le nombre de cellules de couvain operculé et le nombre d'abeilles sont en moyenne **plus faibles** que sur les dernières années. Les hypothèses avancées pour expliquer ces diminutions mettent en cause le **printemps sec** et des **carences de pollen** observées dans certains secteurs, qui ont pu limiter le bon développement des colonies et des essaims de l'année. De plus, des parcours différents ont pu être suivis cette année en raison de la miellée d'**acacia**. Enfin, la miellée de **miellat** a pu impacter la structure des colonies.

La variabilité entre les 15 ruchers suivis est importante. Il faut noter que certains ruchers sont constitués d'**essaims de l'année**. Cette diversité populationnelle entre les colonies des ruchers suivis permettra notamment d'observer l'influence des variables « couvain » et « abeilles » sur la performance en fin de miellée.

2. Variable « état sanitaire » : taux d'infestation du varroa phorétique

Grâce aux comptages varroas effectués depuis le début de l'observatoire, il a été rapidement démontré que *Varroa destructor* est un parasite pénalisant fortement la performance des colonies sur lavande (Kretzschmar et al., 2016, Kretzschmar & Maisonnasse, 2022). Nous nous basons sur l'estimation du nombre de varroas phorétiques pour caractériser l'état sanitaire des colonies.

La charge parasitaire en varroa est évaluée en début de miellée suite à un prélèvement d'abeilles sur chaque ruche (environ 300 abeilles). Le nombre de varroa est estimé grâce à la méthode au détergeant. (Teepol® ; <https://adapi.adafrance.org/infos/varroa.php>). Le détergent décroche les varroas des abeilles qui sont ensuite dénombrés dans un tamis. Leur nombre est évalué grâce à la formule suivante :

$$VP100ab = \frac{100 * nb \text{ de varroas dans le prélèvement} * 0.14}{poids \text{ du prélèvement}}$$

avec 0.14 g : poids d'une abeille

Ce calcul estime un nombre de varroas phorétiques pour 100 abeilles, qui sert de base commune pour les résultats suivants.

Variations annuelles du taux d'infestation varroa

En début de miellée de lavande, les colonies décrites en 2022 présentent une **charge varroa plutôt faible**, avec une moyenne de **1,2 varroas pour 100 abeilles**. C'est en-dessous de la moyenne sur les 14 années qui s'élève à 1,5 VP/100ab.

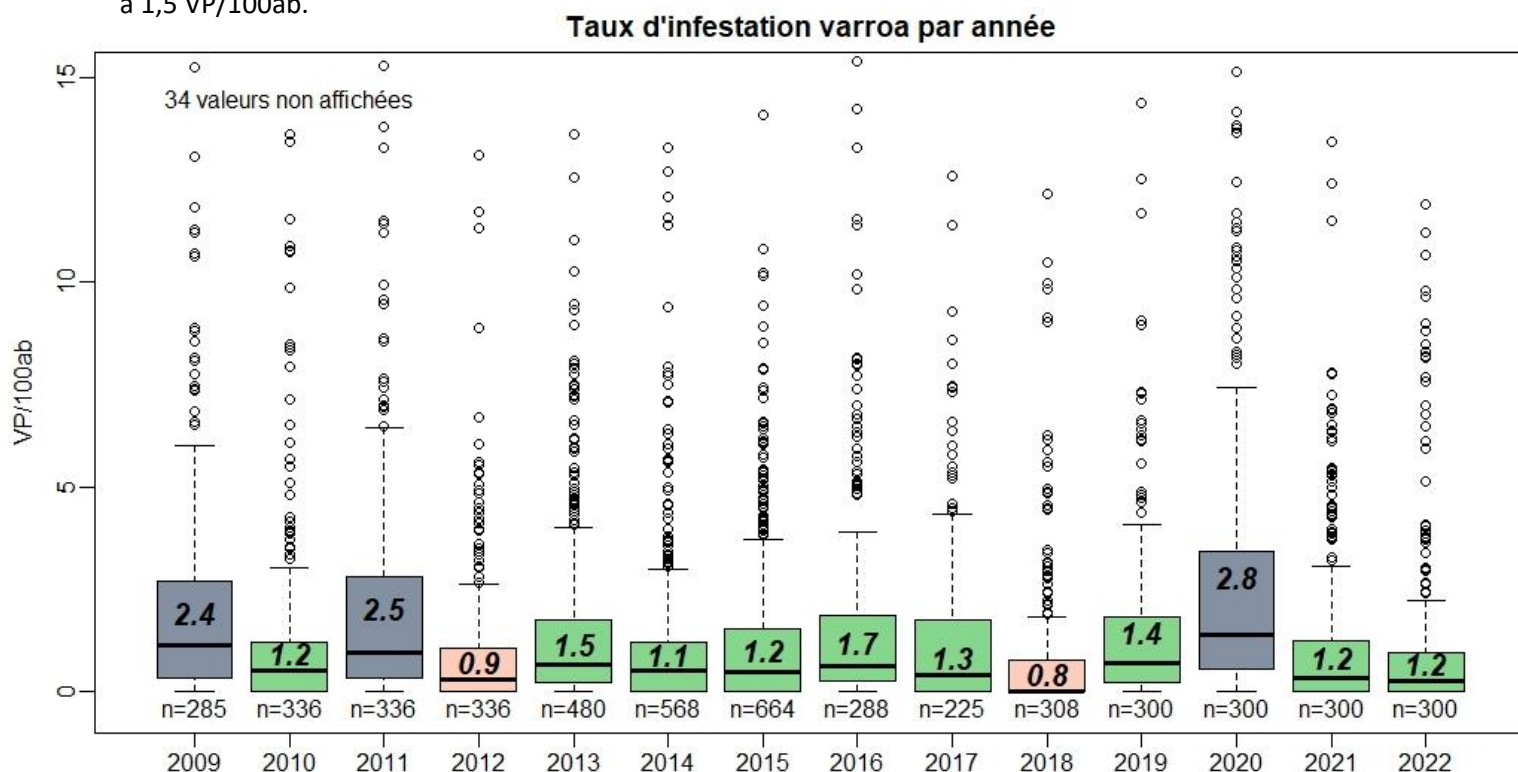


Figure 5 : Taux d'infestation varroa par année en début de miellée. En beige : les années à taux varroa faible (VP moyen < 1). En vert : les années à taux varroa moyen (1 < VP moyen < 2). En gris : les années à taux varroa élevé (VP moyen > 2)

En comparaison, les colonies de 2020 avaient avec le plus fort taux moyen d'infestation avec 2,8 VP/100ab en début de miellée. Les colonies suivies en 2012 et 2018 présentaient des taux varroas bas avec moins d'1 VP/100ab en moyenne.

Chaque année, les points au-dessus des boxplots indiquent que de nombreuses colonies sont très infestées. Enfin, rappelons que le VP100ab est un indicateur du varroa phorétique, qui ne peut prendre en compte les varroas cachés dans le couvain. Le 0 VP100/ab est un faux 0 : cela ne signifie pas que la colonie est totalement exempte de varroas.

Taux de varroa à l'échelle de la région

En 2022, le taux de varroas moyen en début de miellée est variable selon les régions :

- 0,4 VP/100ab en moyenne pour les 100 colonies en **Drôme**.
- 1,8 VP/100ab en moyenne pour les 100 colonies sur **Valensole**.
- 1,3 VP/100ab en moyenne pour les 100 colonies à **Lure Albion**.

En moyenne, sur les 14 années de l'observatoire, Valensole est le secteur où les colonies présentent le plus fort taux varroa en début de miellée, avec 1,6 VP/100ab contre 1,3 VP/100ab en Drôme et à Lure-Albion.

Charge en varroas sur les ruchers de l'observatoire 2022

A nouveau, c'est surtout à l'échelle du rucher que des différences majeures se distinguent. Certains ruchers montrent des taux moyens d'infestation importants (figure 6 page suivante).

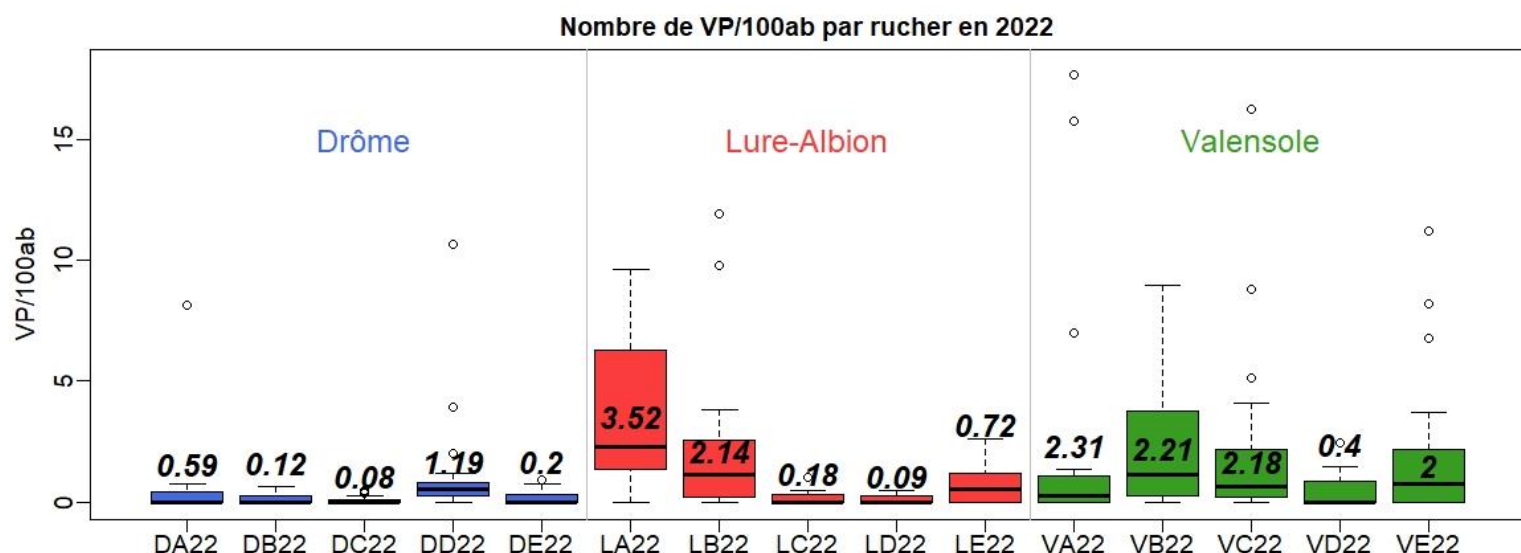


Figure 6 : taux d'infestation varroa sur l'ensemble des ruchers de l'observatoire 2022

3. Variable « gain de poids »

La variable « **gain de poids** » représente la prise de poids d'une ruche entre le début et la fin de miellée. Le gain de poids reflète l'accumulation de miel dans la colonie et donc sa **performance** : une ruche ayant un gain de poids (et donc de miel) élevé est une ruche dont la performance est bonne.

🐝 Pesée des ruches

A l'arrivée sur le rucher en début de miellée, 20 ruches sont choisies. Les corps et les hausses de ces ruches sont pesées. En fin de miellée, les 20 ruches et leurs hausses respectives sont de nouveau pesées et les gains de poids sont calculés de la manière suivante :

Gain de poids Corps = Poids Corps fin miellée – Poids Corps J0

Gain de poids Hausse = Poids Hausse(s) fin miellée – Poids Hausse(s) J0 – Poids Hausse(s) ajoutée(s)

Gain de poids Total = Gain de poids Corps + Gain de poids Hausse

🐝 Choix des ruches sur balances connectées

Afin d'effectuer un suivi en direct de la miellée de lavande, 5 ruches par ruchers sont sélectionnées et placées sur balances automatiques. Pour choisir ces 5 ruches, nous nous appuyons sur les ColEval réalisés. Les colonies sont distribuées visuellement sur un boxplot, en fonction de leur nombre d'abeilles et de cellules de couvain operculé.

Ce choix représente une image des colonies à un instant t (ici avant le début de la miellée de lavande) et ne préfigure qu'une partie de la variabilité de la performance. Notamment, le nombre de varroas dans les colonies est inconnu lors du choix des balances puisque le comptage est effectué *a posteriori*.

🐝 Suivi de la miellée grâce aux balances connectées

Les balances automatiques permettent un suivi direct du gain de poids pendant la durée de la miellée sur les sites <http://w3.avignon.inra.fr/lavandes/biosp/> et <http://adapi.optibee.fr/>. Le site **Optibee** fournit des courbes de données brutes. Le site **Apimodel** montre les courbes corrigées de l'ajout des hausses, c'est-à-dire le gain de poids réel des colonies, et présente les 5 ruches sur le même graphique, ce qui facilite la lecture (voir exemples page suivante). Le site Apimodel propose également des graphiques individuels interactifs.

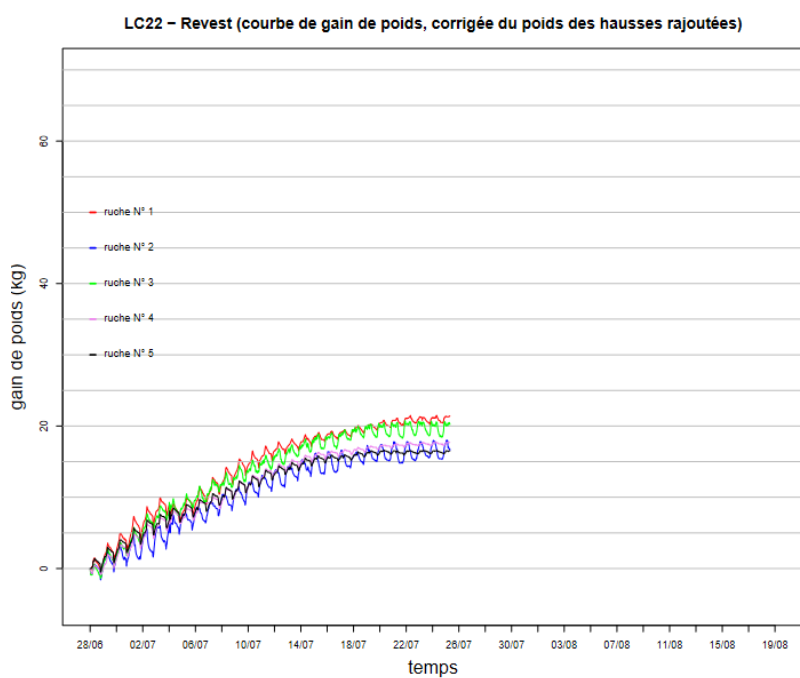
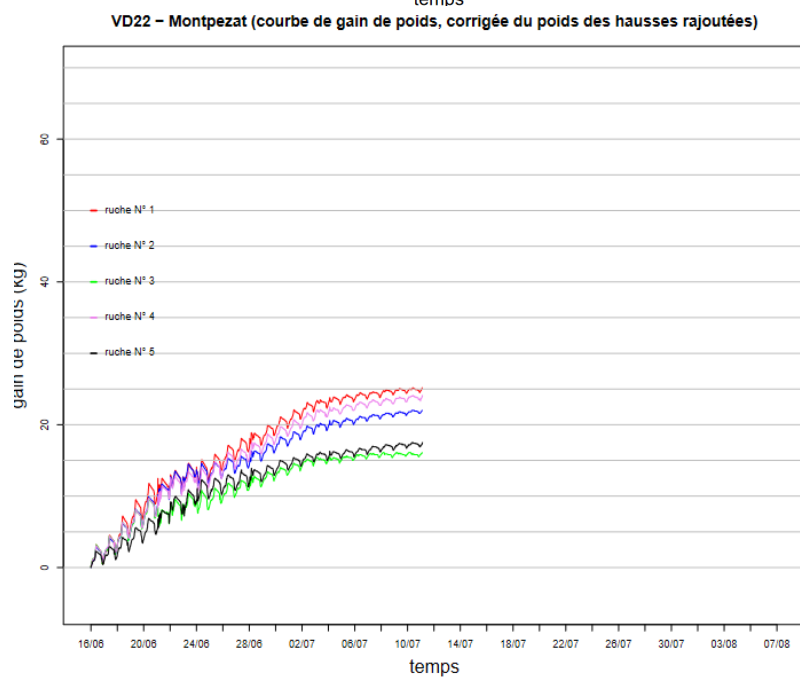
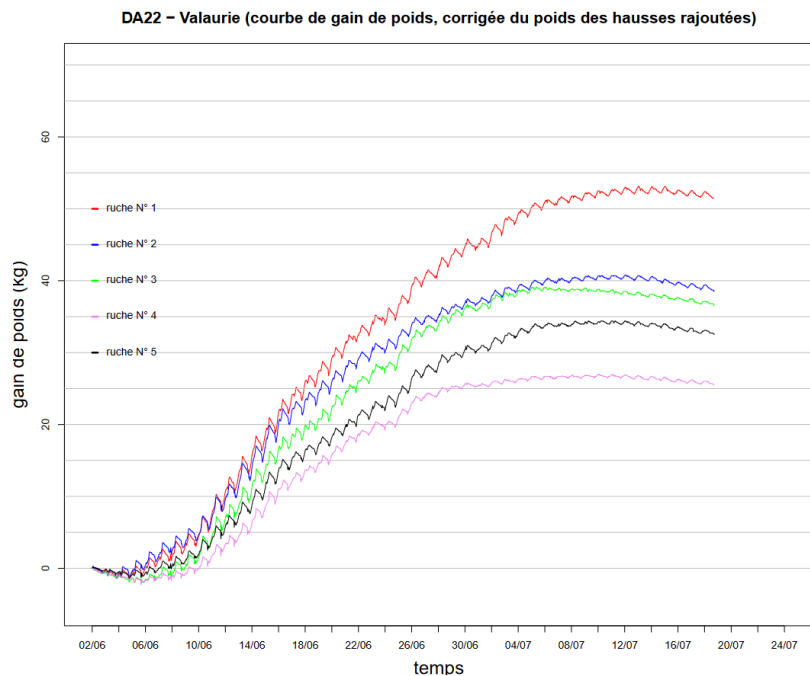


Figure 7 : Courbes de gain de poids disponibles sur le site Apimodel
-> Les observatoires
-> Lavande 2022

Figure 7 : Courbes de gain de poids sur Apimodel

2/ Performances des ruchers de l'observatoire

Un des premiers objectifs de l'observatoire est de suivre la performance des ruchers sur lavande et de statuer sur un éventuel défaut de production des colonies.

Variations annuelles du gain de poids

Les résultats annuels globaux ne montrent pas de baisse de production dans le temps, mais plutôt une fluctuation selon les années. La figure suivante présente le gain de poids total (corps + hausses) en fonction des années.

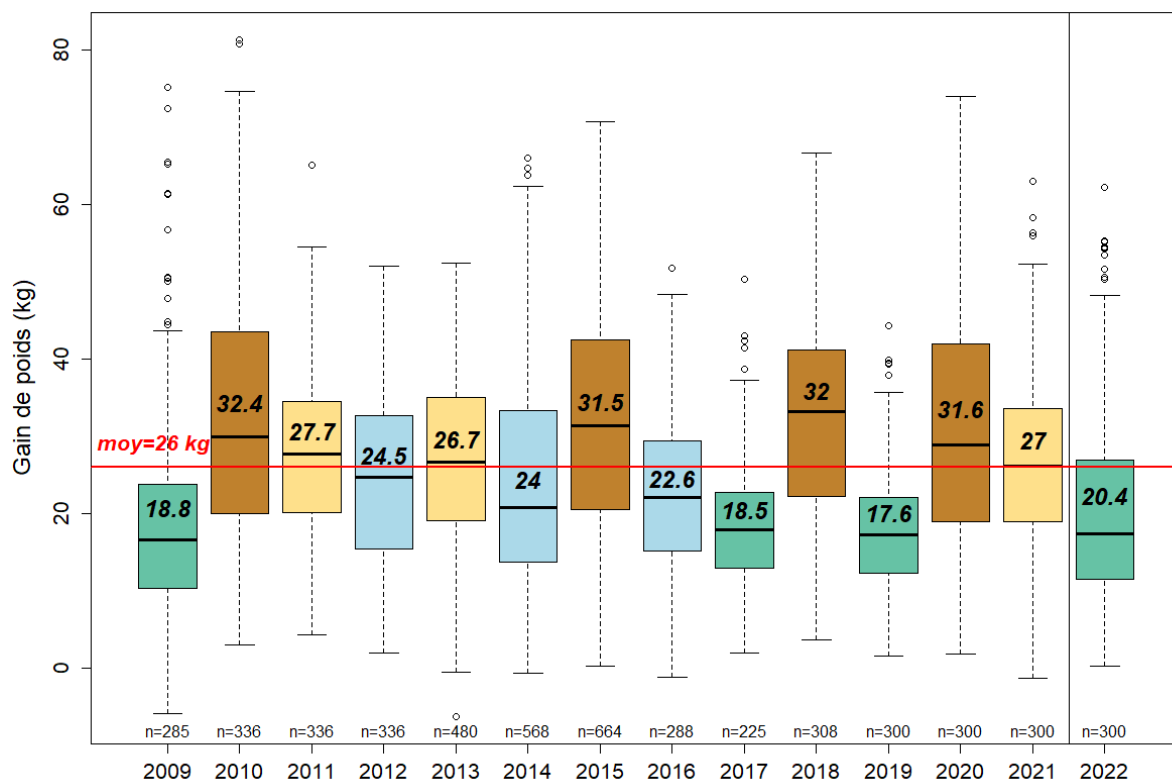


Figure 8 : Gain de poids total (corps+hausse) par année, toutes régions confondues.

Statistiquement, 4 classes se détachent :

2009, 2017, 2019 et 2022 : années à mauvaises performances / 2012, 2014 et 2016 : années à faibles performances / 2011, 2013 et 2021 : année moyenne / 2010, 2015, 2018 et 2020 : années à hautes performances

L'année 2022 fait partie des années de mauvaise performance de l'observatoire avec **20,4 kg de gain de poids** en moyenne sur l'ensemble des colonies suivies. Le gain de poids moyen des 14 ans de mesure est de 26 kg.

Les années 2010, 2015, 2018 et 2020 s'inscrivent donc comme des années de forte production avec plus de 30kg de gain de poids moyen par ruche. Les années 2009, 2017 et 2019 et 2022 font partie des années de très faible production de miel avec moins de 21 kg de gain de poids par ruche en moyenne.

Variations annuelles et régionales du gain de poids

La figure page suivante représente l'évolution du gain de poids par année, selon les 3 régions d'étude. Pour 2022, les colonies de la **Drôme** présentent la meilleure performance avec 31,7 kg de poids de poids en moyenne par colonie. En comparaison, la performance moyenne des colonies de Lure-Albion s'élève 11,6 kg. Les colonies situées à Valensole se situent entre les 2, avec une moyenne d'environ 18 kg de gain de poids par colonie en 2022. La variabilité régionale est fortement marquée cette année.

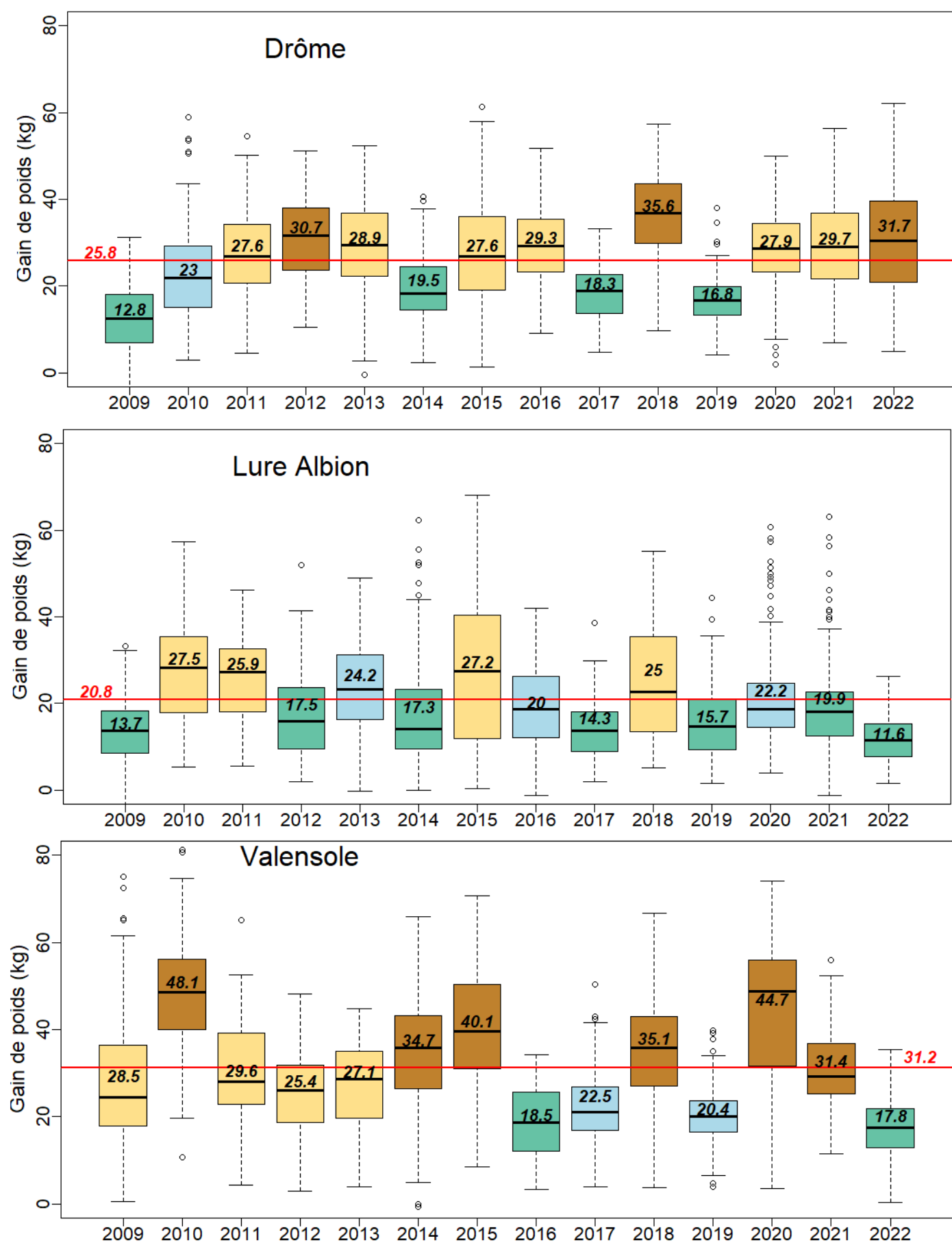
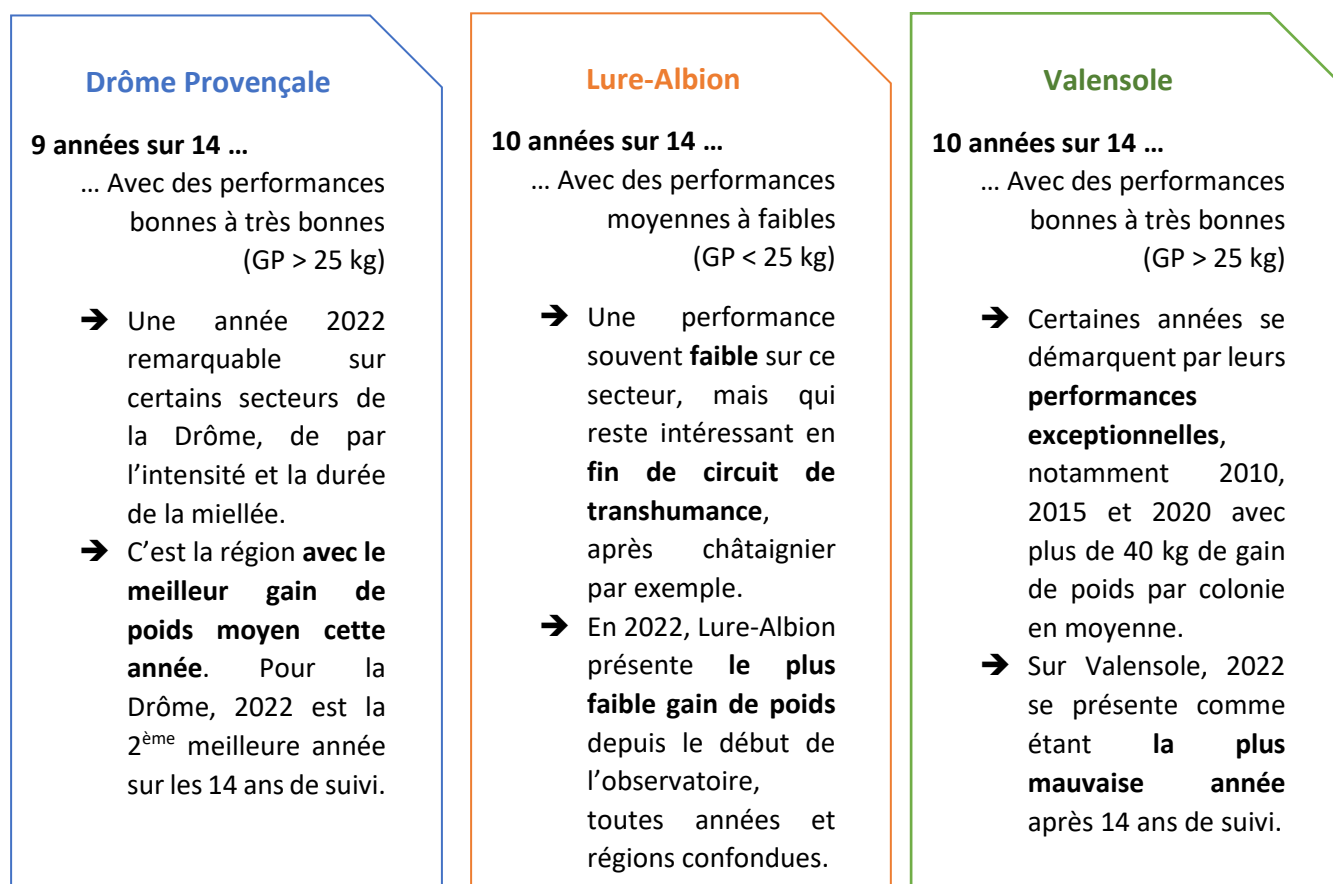


Figure 9 : Gain de poids (GP) total sur les 3 régions, par année
 En vert : gain de poids moyen < 20kg. En bleu : 20 kg < GP moyen < 25 kg.
 En jaune : 25 kg < GP moyen < 30 kg. En marron : GP moyen > 30 kg.

Le suivi des colonies sur les 14 dernières années permet de caractériser les 3 régions.



Les moyennes de gain de poids calculées sur les 14 années montrent que Valensole est la région avec la meilleure performance, suivie par la Drôme puis Lure-Albion qui présente la moins bonne performance moyenne (figure 10).

Cependant, ce classement entre les 3 régions n'est pas une règle générale. En 2022, c'est la Drôme qui présente le meilleur gain de poids total, comme c'était également été le cas en 2012, 2013 et 2016, où le GP moyen des colonies de Valensole était inférieur à celui des colonies en Drôme. **Diversifier les emplacements** sur différents secteurs de lavande apparaît donc comme une stratégie intéressante pour multiplier les chances de production.

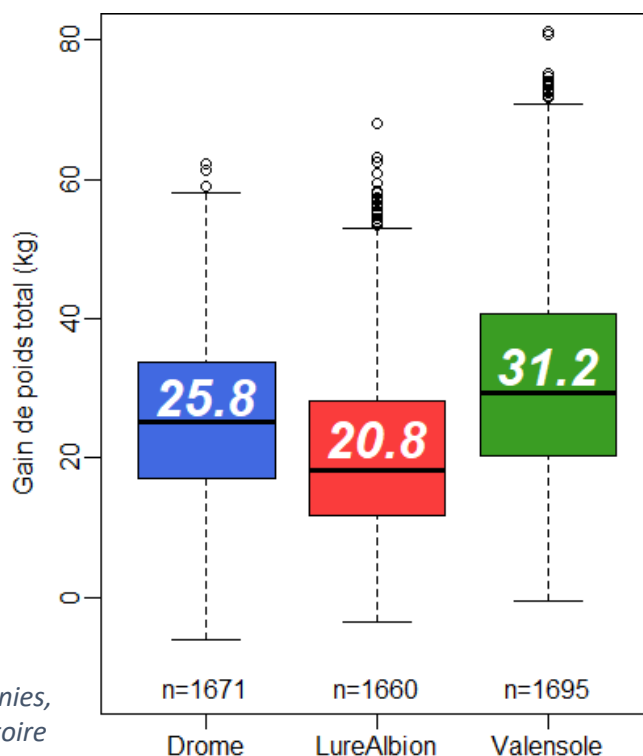
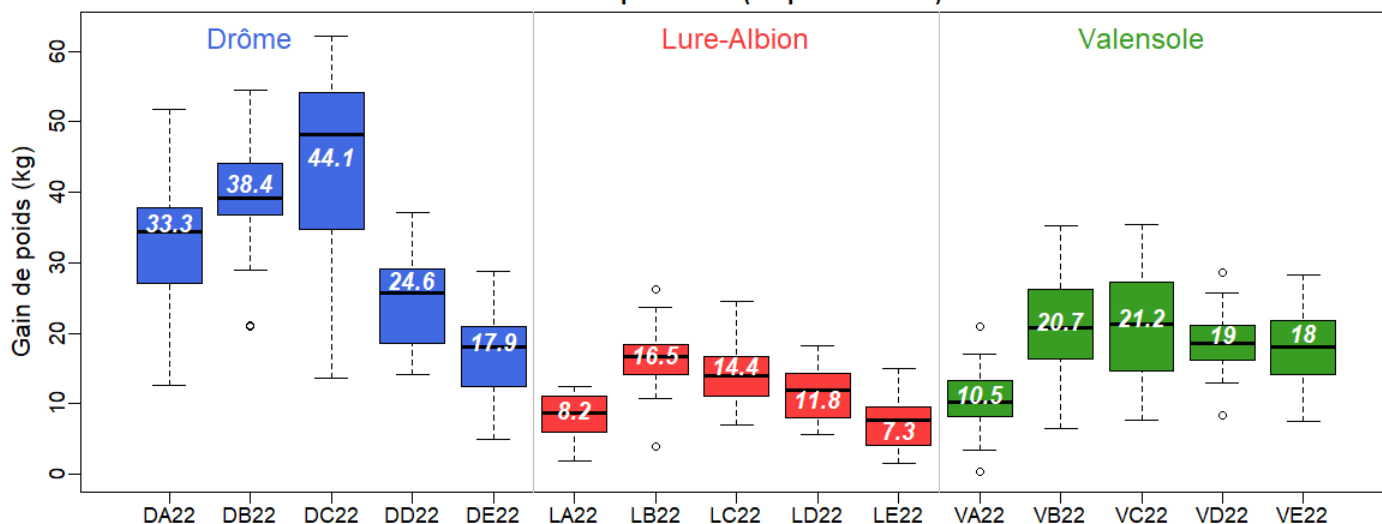


Figure 10 : Gain de poids total des colonies, par région, sur les 14 ans de l'observatoire

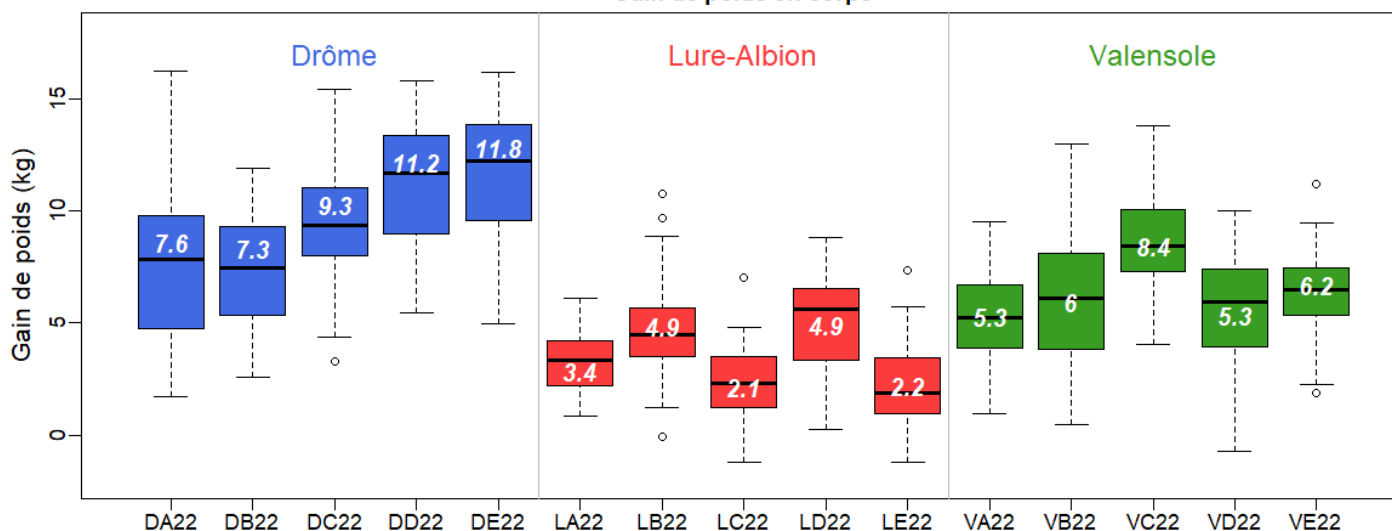
Performances des ruchers de l'observatoire 2022

La différence de performance entre les ruchers selon leurs régions est visible ci-dessous. Le gain de poids total est présenté, suivi du gain de poids en corps puis du GP seulement en hausse. Ce GP en hausse est un indicateur plutôt précis de la quantité de miel qui sera récoltée en hausse par l'apiculteur.rice. Globalement, les ruchers sont plutôt hétérogènes entre eux, et ce dans les 3 régions.

Gain de poids total (corps + hausses)



Gain de poids en corps



Gain de poids en hausse

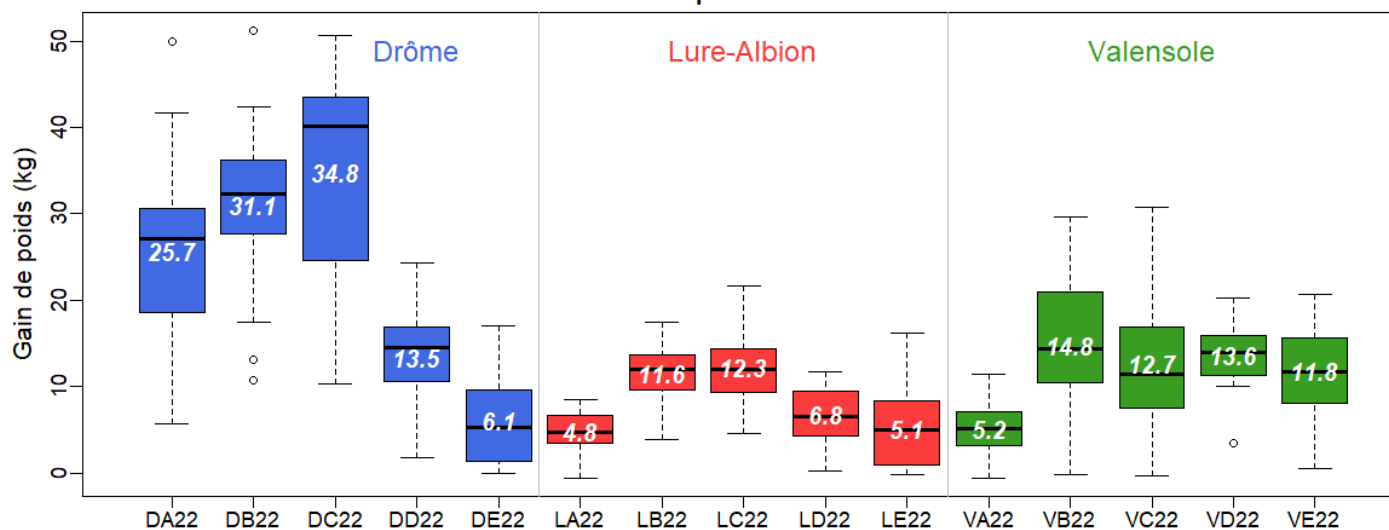


Figure 11 : Gain de poids total, en corps et en hausse pour les ruchers de l'observatoire 2022

Sur les années précédentes de l'observatoire, le gain de poids en corps s'élevait en moyenne à 10,5 kg. En 2022, le **gain de poids en corps n'est que de 6,4 kg**. D'après les observations de début de miellée, les corps étaient déjà bien chargés en réserve suite aux miellées d'acacia ou de miellat.

3/ Influence des conditions de début de miellée sur la performance des colonies

Nous nous intéressons à l'effet des conditions en début de miellée telles que le nombre d'abeilles, le nombre de cellules de couvain operculées et le varroa car ce sont des variables facilement mesurables et sur lesquelles l'apiculteur ou l'apicultrice peut influencer.

Influence du couvain operculé en début de miellée sur la performance

Des classes de quantité de couvain (cv en abscisse) sont créées et la performance des ruches associées est mise en parallèle (en ordonnée). Les lettres au-dessus des boxplots indiquent si les classes sont significativement différentes : 2 moyennes qui partagent la même lettre ne sont pas significativement différentes ; 2 moyennes qui ne partagent pas la même lettre sont différentes. Les valeurs indiquées dans les boxplots correspondent au gain de poids moyen des colonies qui comportent « cv » quantité de couvain operculé.

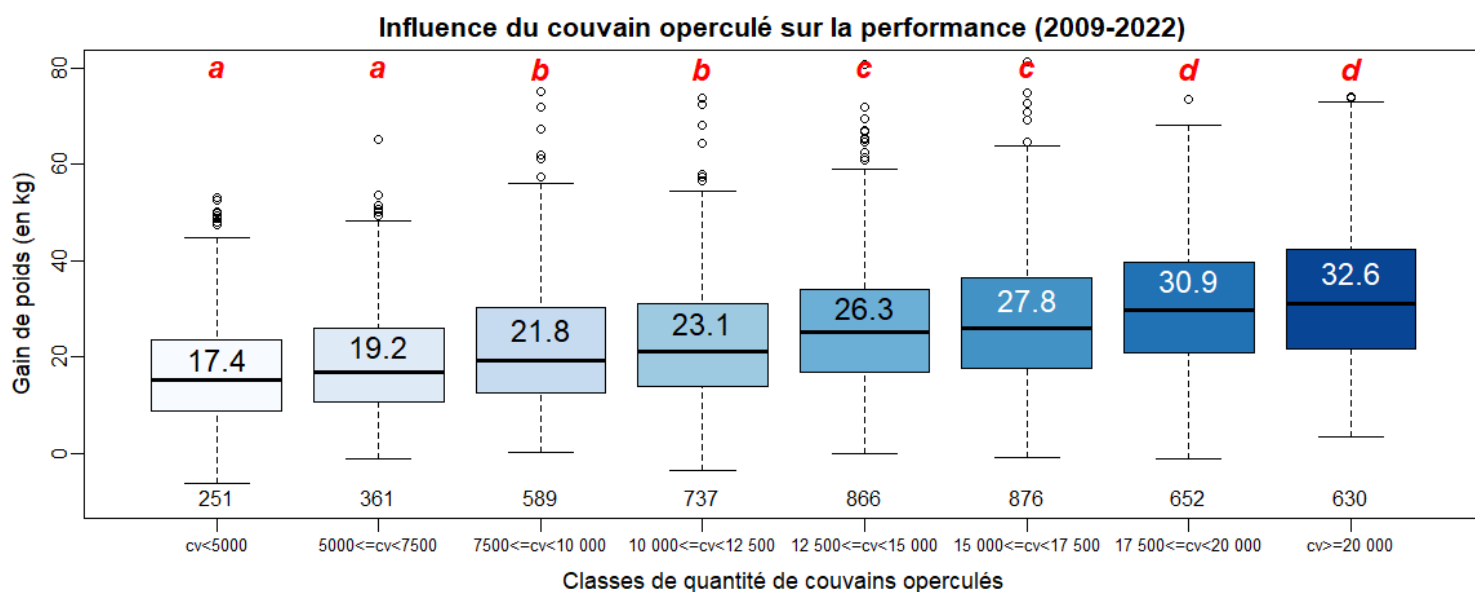


Figure 20 : Distribution de la performance totale (corps+hausse) selon la quantité de couvain operculé

Plus le nombre de cellules de couvain operculées est important, plus il y a de chance que le gain de poids des colonies soit élevé. Ainsi, il y a clairement une **influence positive** de la quantité de **couvain operculé** en début de miellée sur la performance finale des colonies.

Il s'agit d'une **loi générale** : les colonies avec un nombre de couvain operculé élevé (> 20 000 cellules) peuvent stocker entre 0 et 80kg, tandis que les colonies stockant plus de 45kg avec un nombre de couvain inférieur à 5000 cellules sont rares...

Influence du nombre d'abeilles en début de miellée sur la performance

De la même façon, des classes de quantité d'abeilles (ab en abscisse) sont créées et la performance des ruches associées est mise en parallèle (en ordonnée).

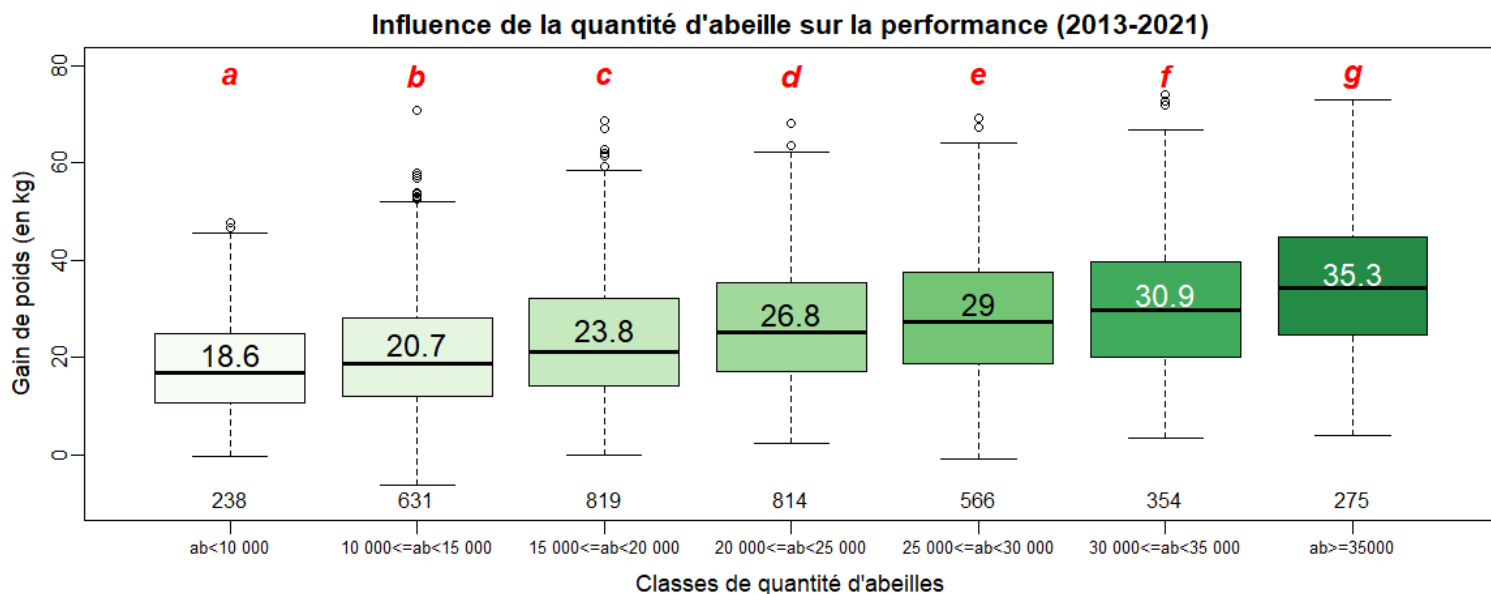


Figure 12 : Distribution de la performance totale (corps+hausse) selon le nombre d'abeilles en début de miellée

Comme pour le couvain, plus le nombre d'abeilles par colonie est élevé, plus il y a de chance que le gain de poids des colonies soit élevé. Il y a donc de manière générale une **influence positive** du **nombre d'abeilles** en début de miellée sur la performance finale des colonies.

Influence de la charge en varroa en début de miellée sur la performance

Enfin, des classes de varroas phorétiques (vp en abscisse) sont créées et la performance des ruches associées est mise en parallèle (en ordonnée).

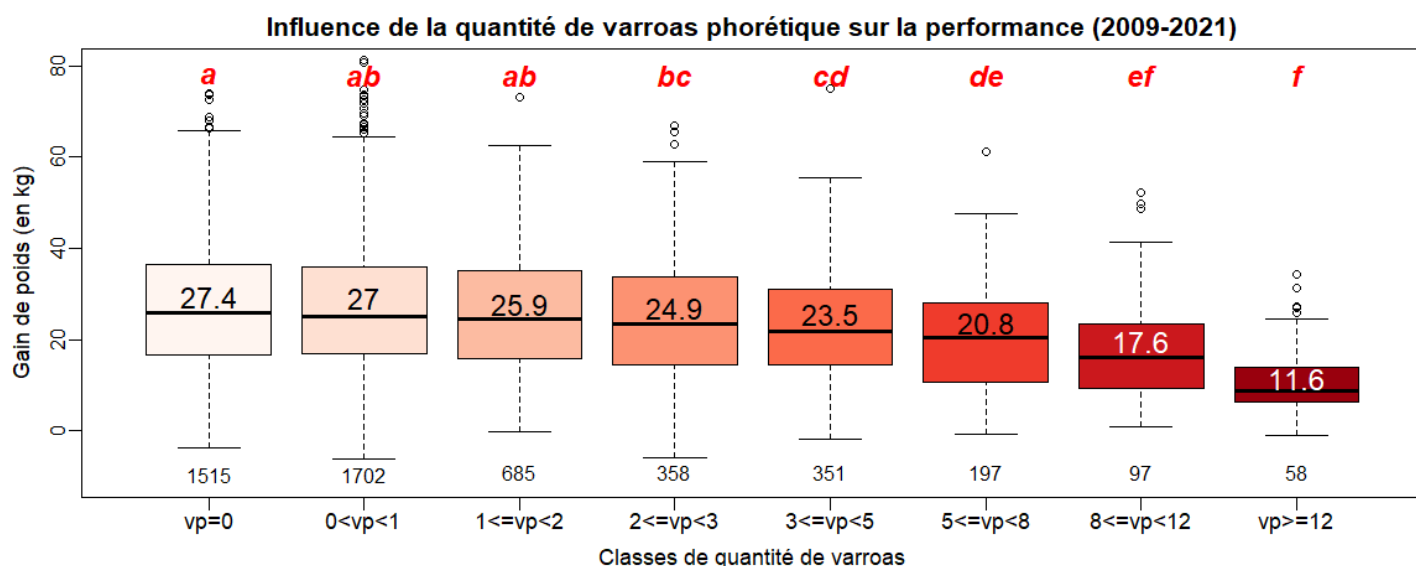


Figure 22 : Distribution de la performance totale (corps+hausse) selon la charge en varroa en début de miellée

Sans surprise, le **varroa** a une **influence négative** sur la performance des ruches : plus la charge en varroa des colonies est élevée, moins la performance est bonne. Auparavant, il était dit qu'au-delà de 3 varroas pour 100 abeilles, il y avait un impact négatif sur la performance et qu'en-dessous de cette valeur, la performance n'était

pas fortement impactée. Avec l'accumulation des données de varroas dans le temps, cette valeur seuil de 3 varroas phorétiques est en train d'être gommée. En effet, la décroissance de la performance est quasiment **continue** avec l'augmentation de la charge en varroa. Il y a un impact négatif sur la production dès qu'il y a une charge varroa supérieur à 1VP/100ab et cet impact est de plus en plus fort avec l'augmentation de la charge.

Comme pour le couvain et les abeilles, l'influence du varroa sur la performance est une **loi générale**. La répartition du premier boxplot montre qu'une colonie avec moins d'1 varroa phorétique peut stocker 70kg comme elle peut en stocker 0. En revanche, il n'a pas été observé de colonies produisant plus de 30kg avec plus de 12 varroas phorétiques pour 100 abeilles...

Le poids des variables apicoles

Un modèle statistique permet de déterminer le poids qu'ont chacun des 3 facteurs présentés précédemment sur la performance des colonies. Il s'agit d'un modèle général (et non pas d'une *vérité générale* !) basé sur l'ensemble des ruches décrites dans l'observatoire. Le tableau ci-dessous indique qu'en moyenne, pour une colonie donnée, chaque tranche supplémentaire de 10 000 cellules de couvain operculé augmente le gain de poids moyen de presque 7 kg. De la même manière, nous retrouvons l'impact positif de la quantité d'abeilles

qui, pour chaque 10 000 supplémentaire, augmente le gain de poids final de la colonie de plus de 4kg. Enfin, pour chaque varroa phorétique pour 100 abeilles en plus dans la colonie, le gain de poids final est amputé de 700g.

Facteurs	Tranche supplémentaire	Impact sur le gain de poids	Erreur standard
Couvain operculé	10 000 cellules	6,9 kg en plus	0,3 kg
Abeilles	10 000 abeilles	4,1 kg en plus	0,65 kg
Varroa phorétique	1 VP / 100 abeilles	0,7 kg en moins	0,067 kg

Et les autres variables ?

A l'échelle des colonies, il est montré que les conditions populationnelles et sanitaires de début de miellée ont une influence positive ou négative sur la performance. Avoir de colonies populeuses et avec beaucoup de couvain, avec un faible taux varroa en début de miellée, sont des conditions nécessaires mais non suffisantes pour produire sur lavande.

L'estimation de la ressource, compliquée à décrire, reste une zone de flou dans cet observatoire. La ressource comprend la surface cultivée en lavande, la quantité de nectar et sa disponibilité dans les plantes, des conditions de butinage... ce qui dépend des conditions climatiques avant et pendant la miellée.

L'observatoire met en avant la variation de la ressource selon l'année et la zone géographique. C'est grâce au suivi de ruchers sur des années consécutives, sur des zones géographiques différentes et par l'évaluation d'un grand nombre de ruches, que nous avons une vision d'ensemble de cette variabilité.



4 / Calendrier de début de miellée de lavande

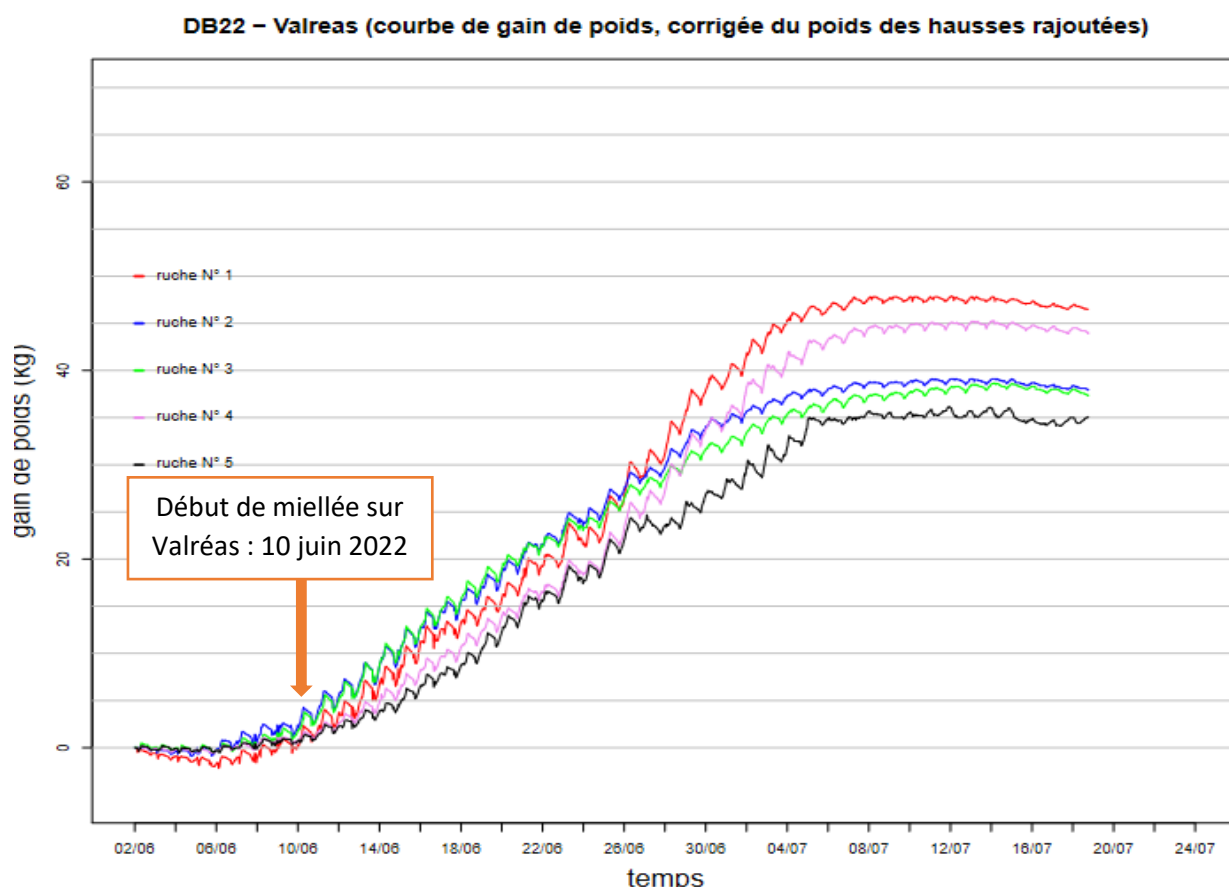
En s'appuyant sur les ruchers suivis ces 14 dernières années et leurs courbes de gain de poids respectives, un calendrier de début de miellée de lavande a été créé sur les trois régions de l'observatoire qui sont la Drôme Provençale, le plateau de Valensole et la région de Lure-Albion.

Ce calendrier a pour but de montrer la variabilité du début de miellée en fonction des années et des régions. A terme, ce calendrier pourra éventuellement permettre d'observer un décalage de la miellée dans le temps (précoce ou tardive) avec les modifications du climat.

Construction du calendrier

Les dates de début de miellée sont déterminées de la manière suivante :

- Visualisation de l'ensemble des ruchers d'une région pour une année donnée sur le site Apimodel (sur le calendrier page suivante, « 8 R » à côté d'une année signifie que 8 ruchers de la zone ont été visualisés).
- Détermination de la date de début de miellée : la pente du gain de poids s'accroît au démarrage de la miellée. Exemple ci-dessous avec le rucher de Valréas en Drôme cette année.



Les dates de début de miellée observées sur les ruchers sont représentées en violet foncé dans le calendrier page suivante. Les cases en violet clair ne correspondent à aucun rucher mais ont été coloriées afin de créer une plage de temps et de fluidifier la lecture.

Remarque : Il n'est pas toujours aisé de déterminer une date précise de début de miellée à l'aide des courbes (début de miellée pas accentué, arrivée tardive sur les ruchers en début de miellée...). Ces dates sont donc déterminées approximativement et peuvent, dans la réalité, être avancées ou retardées de quelques jours.

Variations annuelles du début de miellée

Certaines années montrent un début de miellée plus précoce ou plus tardif que la moyenne. L'année 2013 se caractérise par un début de miellée très tardif, avec une miellée de lavande débutant en juillet dans les 3 régions. A l'inverse, la miellée de 2017 est plutôt précoce, surtout en Drôme et sur Valensole. De même, l'année 2022 est plutôt précoce, ce qui est sûrement dû aux températures élevées dès le mois de mai.

Influence de la géographie sur le début de miellée

Chacune des régions est caractérisée par une géographie et un climat qui lui sont propres et qui influent sur le début de floraison des lavandes et sur le type de lavande cultivé (lavande fine ou lavandin). Le lavandin est cultivé entre 200 et 1000m d'altitude tandis que la lavande fine pousse entre 600 et 1400m. Ainsi, on retrouve plutôt de la lavande fine sur la région de Lure-Albion et du lavandin en Drôme Provençale et sur Valensole. Ces deux variétés fleurissent entre juin et août.

De manière générale, la **Drôme** est le secteur le plus **précoce** en ce qui concerne la miellée de lavande avec un début de miellée étalé entre la deuxième et la dernière semaine de juin. Vient ensuite **Valensole** qui présente, sur la plupart des années, un début de miellée entre le 15 juin et les premiers jours de juillet. Enfin **Lure-Albion** est le secteur le plus **tardif** avec un début de miellée sur la troisième semaine de juin jusqu'à mi-juillet en général.

Les dates de début de miellée sont plus étalées sur Lure-Albion, peut-être à cause de la différence d'altitude et d'environnements entre les différents ruchers suivis.

Conclusion

Des variations régionales et annuelles importantes

Les différences inter régionales sont particulièrement visibles cette année au niveau de la performance : les gains de poids des ruchers de la Drôme sont globalement très bons, quand la performance des ruchers de Valensole et de Lure-Albion marque la pire saison de ces 14 dernières années sur ces deux secteurs.

La hiérarchie Valensole > Drôme > Lure-Albion n'est donc pas vérifiée cette année. Mais malgré les résultats médiocres de cette année, Valensole reste le secteur où le gain de poids moyen est le plus élevé sur les 14 ans de l'observatoire, grâce aux résultats parfois spectaculaires des colonies sur ce secteur (2018, 2020).

Les conditions populationnelles et sanitaire en début de miellée ne permettent pas toujours de pressentir une tendance de la performance à l'échelle régionale. Il faut à présent se pencher sur les **conditions climatiques en amont de la miellée** pour tenter de déceler des réponses à ces variations de production. Cette année notamment, il semblerait que le secteur de la Drôme ait pu profiter de quelques orages début juin qui ont eu un caractère déterminant pour la suite de la miellée. Les secteurs de Lure-Albion et de Valensole n'ont pas eu la même chance et ont fortement pâti des épisodes de canicule et de la sécheresse.

L'influence des paramètres populationnels et sanitaires à l'échelle des colonies

La longévité de l'observatoire et le cumul de données sur les 14 dernières années permettent de comprendre l'influence des composantes populationnelles et sanitaire à l'échelle des colonies. Ainsi, la performance a plus de chance d'être améliorée avec l'augmentation du nombre de couvain et du nombre d'abeilles en début de miellée ; et la performance est diminuée avec l'augmentation de la charge en varroa.

La suite...

La pérennisation de l'observatoire de la miellée de lavande est fondamentale pour poursuivre l'alimentation du tableau de données, pour confirmer les résultats décrits plus haut et pour continuer d'assurer un suivi la miellée aux apiculteurs. Cette année encore, ce sont plus de 2 000 personnes qui ont visionné l'évolution de la miellée sur le site Apimodel !

L'année prochaine, une étude du climat en amont de la miellée sera effectuée avant de comprendre l'influence des conditions climatiques sur la performance des colonies.

Sur le long terme, l'observatoire pourra permettre de percevoir les éventuels effets du changement climatique sur la performance des colonies et sur la miellée de lavande.



L'ADAPI et l'INRAE remercient grandement l'ensemble des apiculteurs et des apicultrices qui font vivre cet observatoire. Rendez-vous l'année prochaine pour fêter les 15 ans de l'observatoire !

Contacts : Emilie Tourlet – ADAPI – emilie.tourlet@adapi.aadafrance.org
André Kretzschmar – INRAE BioSP – andre.kretzschmar@inrae.fr