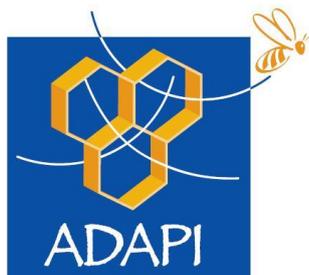


Biostatistique  
**390/π** INRAE  
& Processus Spatiaux



Association pour le  
Développement de  
l'Apiculture provençale

## Compte-rendu 2020



# Observatoire de la miellée de lavande

André Kretzschmar



Alban Maisonnasse



Emilie Tourlet

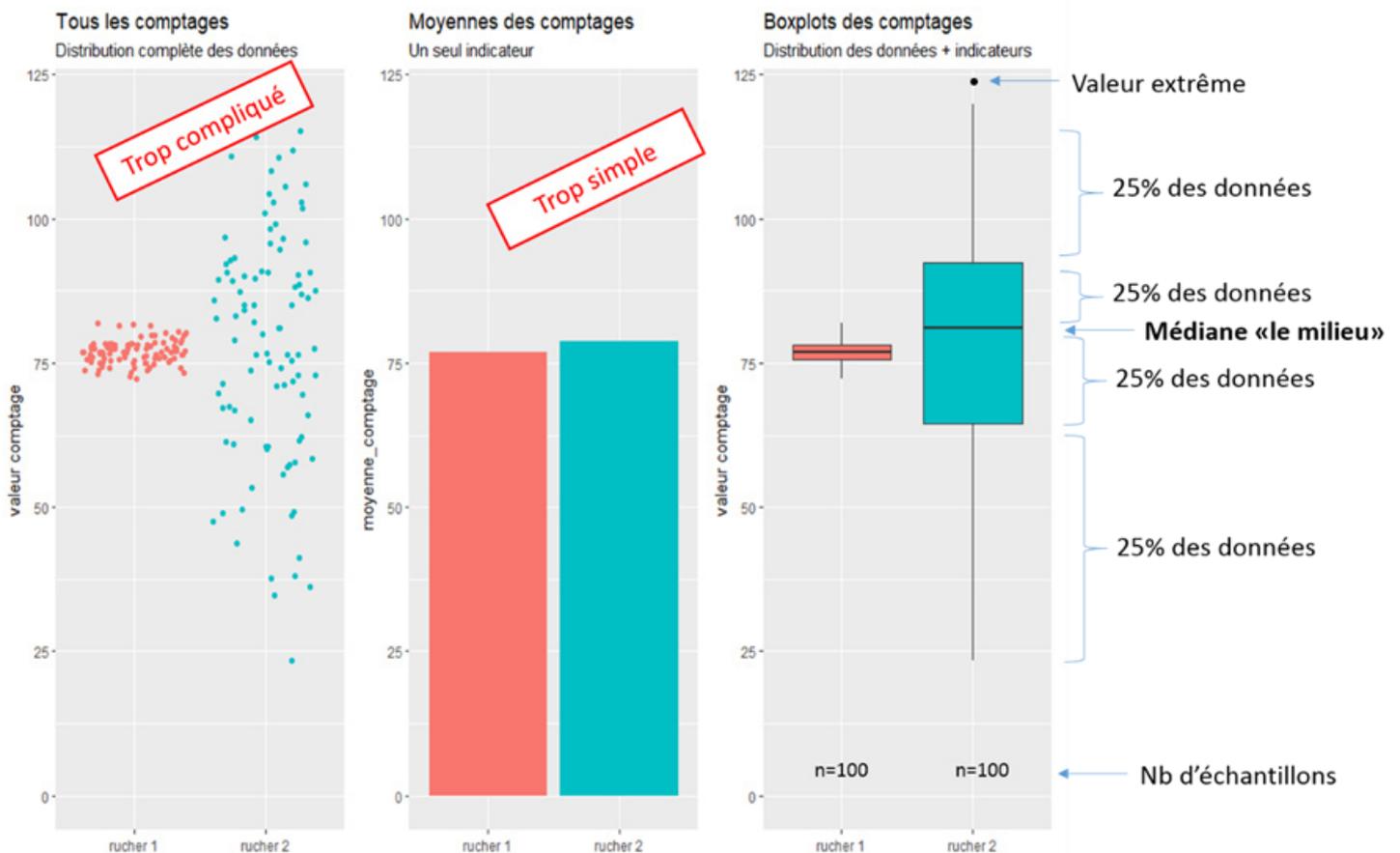
# Plan

Présentation de l'observatoire	p. 3
<b>1/ Protocole de l'Observatoire 2020</b>	p. 4
→ Variables « état populationnel » :	
• Couvain	
• Abeilles	
→ Variable « état sanitaire » : varroa	
→ Variable « gain de de poids »	
<b>2/ Performance des ruchers de l'observatoire 2020</b>	p. 14
<b>3/ Influence des conditions de début de miellée sur la performance des colonies</b>	p. 18
<b>4/ Calendrier de début de miellée de lavande</b>	p.20
Conclusion	p. 23

# 🍯 Quelques rappels 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.

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

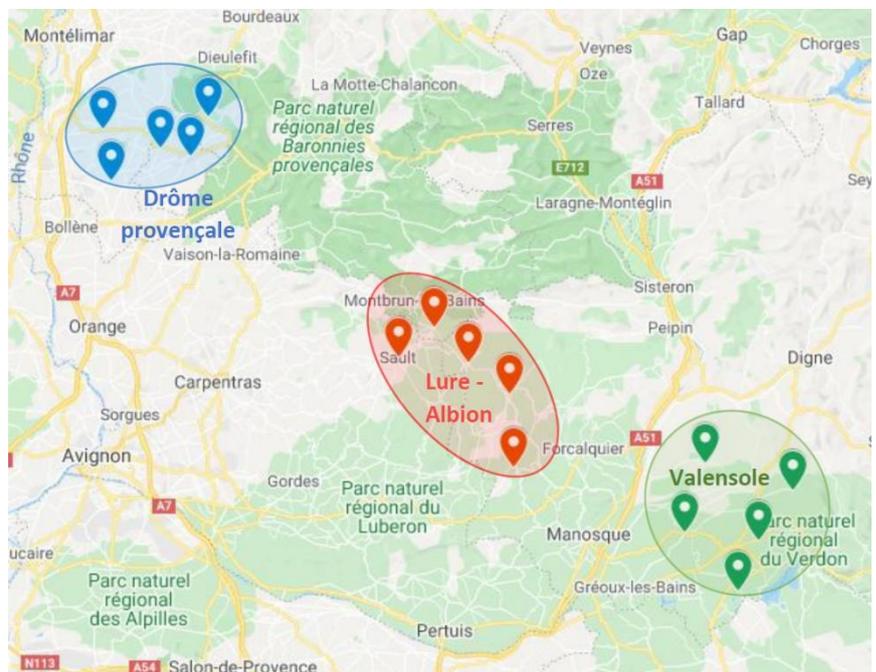
Au début des années 2000, des apiculteurs de la région PACA observent un déclin des abeilles et constatent des défauts de performance de leurs ruches posées sur des cultures de lavande. En 2008, l'INRA et l'ADAPI mettent en place Apimodel, le premier observatoire de la miellée de lavande, afin de mesurer 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 bénéficier d'une vue d'ensemble de la performance dans le temps. Cela permet de créer une base de données solide et permet aux apiculteurs de se situer dans un référentiel. Enfin, l'observatoire apporte aux apiculteurs un suivi direct de la miellée de lavande grâce au suivi du gain de poids des colonies.

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, 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 2020

L'observatoire est réparti sur trois régions : la Drôme provençale, le plateau de Valensole, et la montagne de Lure / le plateau l'Albion. En 2020, l'observatoire suit le même protocole qu'en 2018 et 2019. Sur chacune des régions, 5 ruchers sont suivis et sur chacun de ces ruchers, 20 ruches sont choisies. Parmi ces 20 ruches, 5 sont choisies directement sur le terrain selon leur structure populationnelle pour être positionnées sur balance automatique, ce qui permet le suivi quotidien de leur performance.



L'année 2020 est la 12<sup>ème</sup> année de l'observatoire de la miellée de lavande. Cette année, 300 ruches sont suivies sur la saison de la lavande. Un total de 4426 ruches a été étudié sur les 12 ans de l'observatoire.



# 1/ Protocole de l'Observatoire 2020

L'observatoire se base sur l'étude de 3 variables pour caractériser l'état des colonies :

- La variable « **état populationnel** » qui comprend une estimation du nombre d'abeille et du nombre de cellules de couvain operculées en début de miellée
- La variable « **état sanitaire** » qui porte sur le nombre de varroas phorétiques pour 100 abeilles en début de miellée
- La variable « **gain de poids** » qui reflète la quantité de miel produite par une colonie

## 1. Variable « état populationnel »

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 (*Maisonnasse et al, 2017 / Julie Hernandez et al, 2020*). Le ColEval est réalisé lors de la première visite sur les ruchers, en début de miellée, sur 20 ruches.

Cette évaluation permet de mesurer l'état populationnel des colonies mises à disposition par les apiculteurs en début de miellée. 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 *Julie Hernandez et al, 2020*, le nombre total de cellules théoriques par faces de **cadre Dadant** est de **4000 cellules**. Le nombre moyen de cellules de couvain operculé dans les colonies en 2020 (16 462 cellules = 4,1 faces de cadre Dadant) est supérieur à la moyenne pluriannuelle (13 710 cellules = 3,4 faces de cadre Dadant). Le nombre de cellules operculées est similaire entre 2019 et 2020.

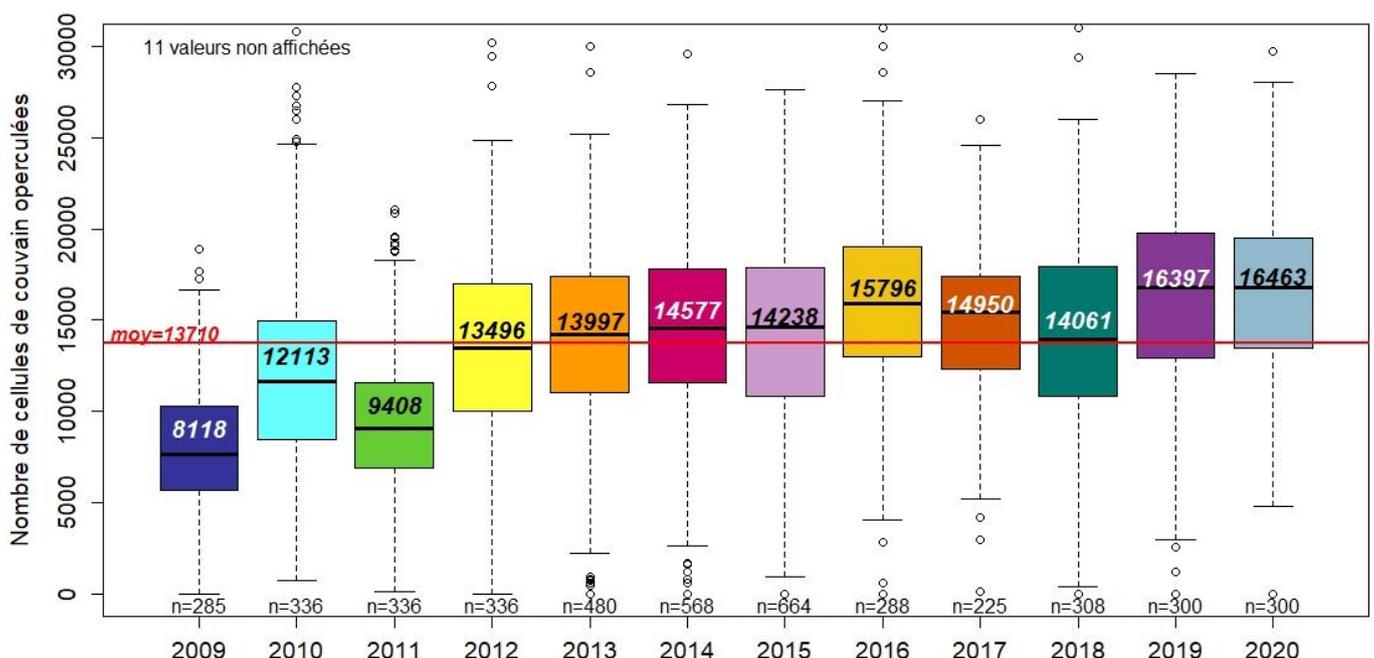


Figure 1 : Nombre de cellules de couvain operculées par année, toutes régions confondues, en début de miellée

## Nombre de cellules de couvain operculées selon les régions : variations annuelles et régionales

En 2020, le nombre moyen de cellules de couvain operculées en début de miellée est sensiblement le même selon les régions : 16 560 cellules par colonie pour les ruchers de la Drôme, 16 370 cellules pour les ruchers de Lure Albion et 16 450 cellules pour Valensole, ce qui équivaut pour les 3 régions à 4,1 faces de cadre.

Les moyennes des 3 régions entre 2009 et 2020 sont très similaires : il n'y a pas de différences régionales majeures en ce qui concerne le nombre moyen de cellules de couvain operculées.

**Drôme :** faibles nombres de cellules operculées de 2009 à 2011. Résultats stables entre 2012 et 2020 avec une moyenne élevée en 2017.

**Moyenne Drôme** entre 2009 et 2020 : **13 953** cellules operculées.

**Lure-Albion :** faibles nombres de cellules operculées en début de miellée de 2009 à 2012 et en 2018.

**Moyenne L-A** entre 2009 et 2020 : **13 584** cellules operculées.

**Valensole :** faibles nombres de cellules operculées en 2009 et 2011. Le nombre moyen de cellules operculées est stable entre 2012 et 2020.

**Moyenne Valensole** entre 2009 et 2020 : **13 592** cellules operculées.

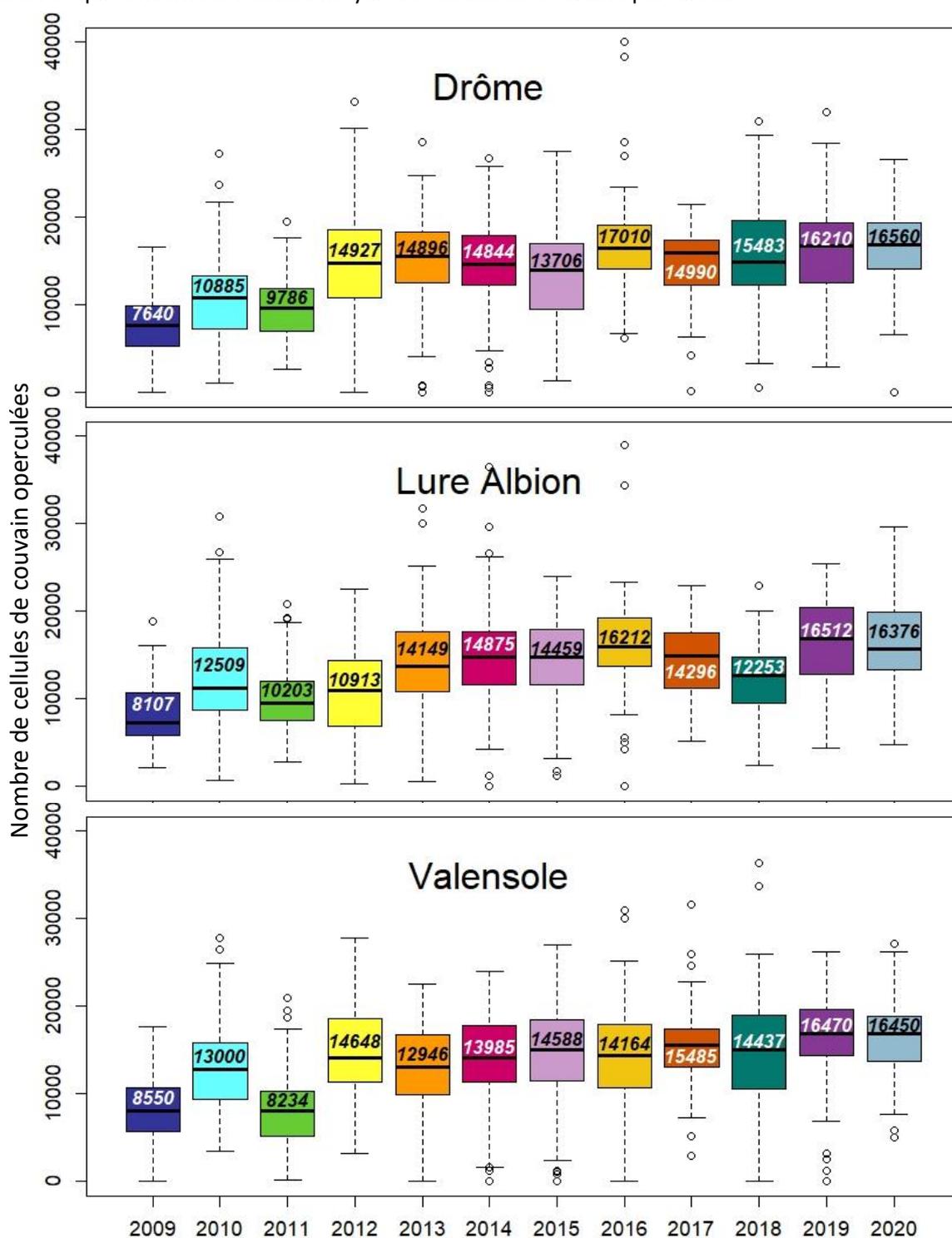


Figure 2 : Nombre de cellules de couvain operculées par région, en début de miellée

### Couvain operculé sur les ruchers de l'observatoire 2020

L'observatoire de la miellée de lavande suit 15 ruchers. Sur les différents ruchers proposés cette année par les apiculteurs, il y a une variabilité importante du nombre de cellules de couvain operculées en fonction du rucher étudié. La différence entre le rucher qui a la moyenne la plus haute et celui qui a la moyenne la plus basse est de 7 400 cellules, soit 1.85 face de cadre Dadant.

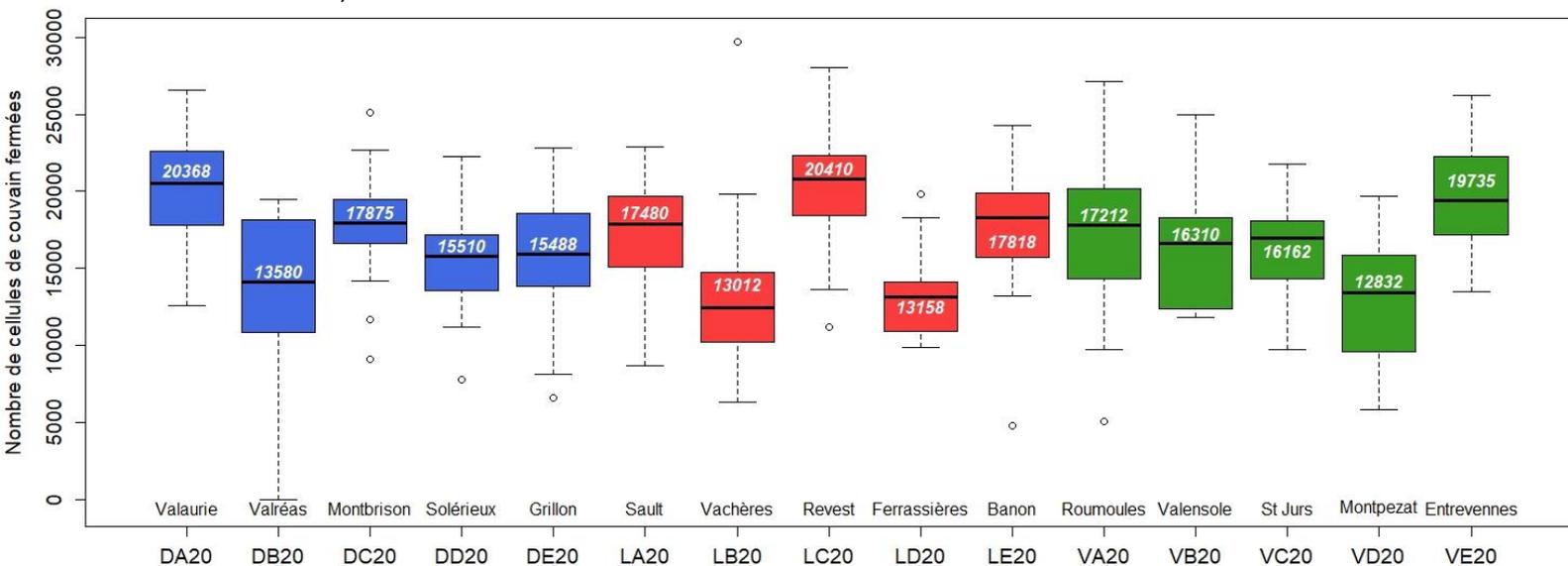


Figure 3 : Nombre de cellules de couvain operculées par rucher sur l'observatoire 2020  
DA à DE : ruchers de la Drôme / LA à LE : ruchers de Lure Albion / VA à VE : ruchers de Valensole

### 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

En considérant l'ensemble des régions, la figure 5 révèle qu'en 2015-16-17 les colonies d'abeilles sont arrivées moins peuplées sur la miellée de lavande que ces 3 dernières années. L'année 2020 présente la moyenne la plus élevée des 8 dernières années avec 27 605 abeilles par colonie en moyenne.

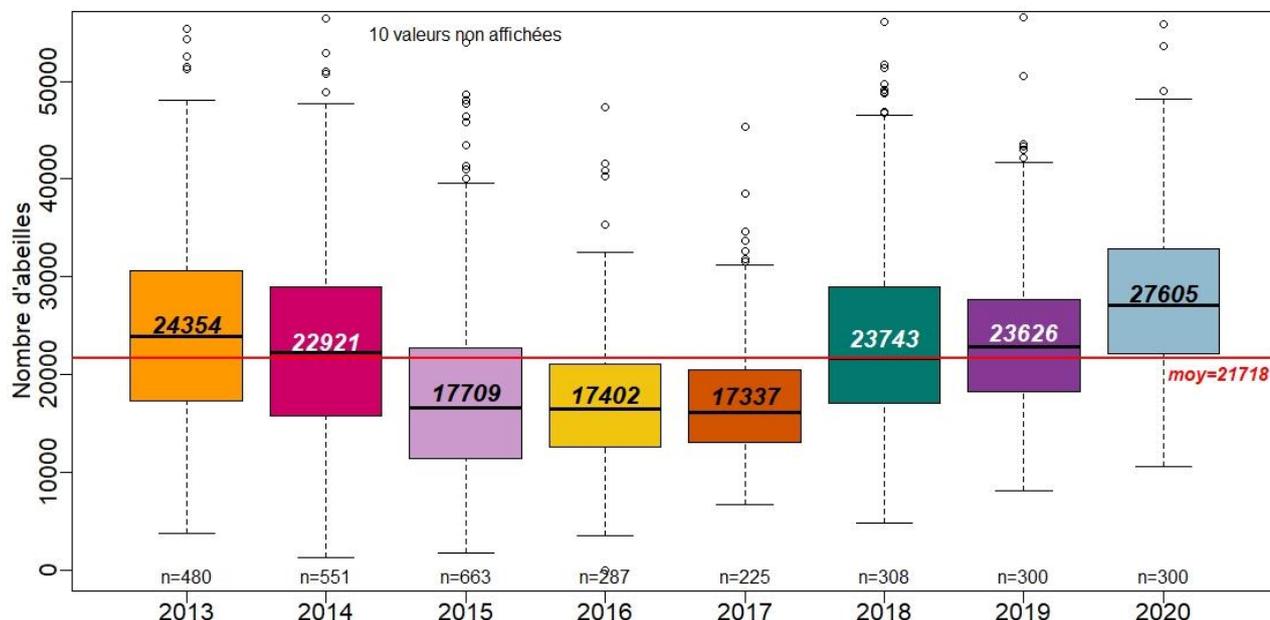


Figure 4 : Nombre d'abeilles dans les colonies par année, toutes régions confondues, en début de miellée (J0)

### Variations annuelles et régionales du nombre d'abeilles

La même dynamique est observée en s'intéressant au nombre d'abeilles par région en fonction des années. En début de miellée, les colonies proposées par les apiculteurs des 3 zones présentent des populations d'abeilles élevées ou normales en 2013 et 2014, qui diminuent fortement de 2015 à 2017, puis qui augmentent sur les 3 dernières années.

Il est difficile d'expliquer cette diminution du nombre d'abeilles entre 2015 et 2017. Les évaluateurs ColEval du nombre d'abeilles sont les mêmes sur l'observatoire, ce qui permet d'écartier ce facteur ou du moins de limiter son influence comme source de variation du nombre d'abeilles selon les années.

En 2020, les colonies apportées par les apiculteurs sur l'observatoire présentent un nombre d'abeilles assez similaire en fonction des zones : le nombre d'abeilles par colonie sur Valensole est de 28 607 abeilles en moyenne contre 27 834 abeilles/colonie en Drôme et 26 373 abeilles/colonie sur Lure-Albion.

**Moyenne Drôme** entre 2013 et 2020 : **22864 abeilles/colonie**.

**Moyenne Lure-Albion** entre 2013 et 2020 : **21 777 abeilles/colonie**.

**Moyenne Valensole** entre 2013 et 2020 : **20 509 abeilles/colonie**.

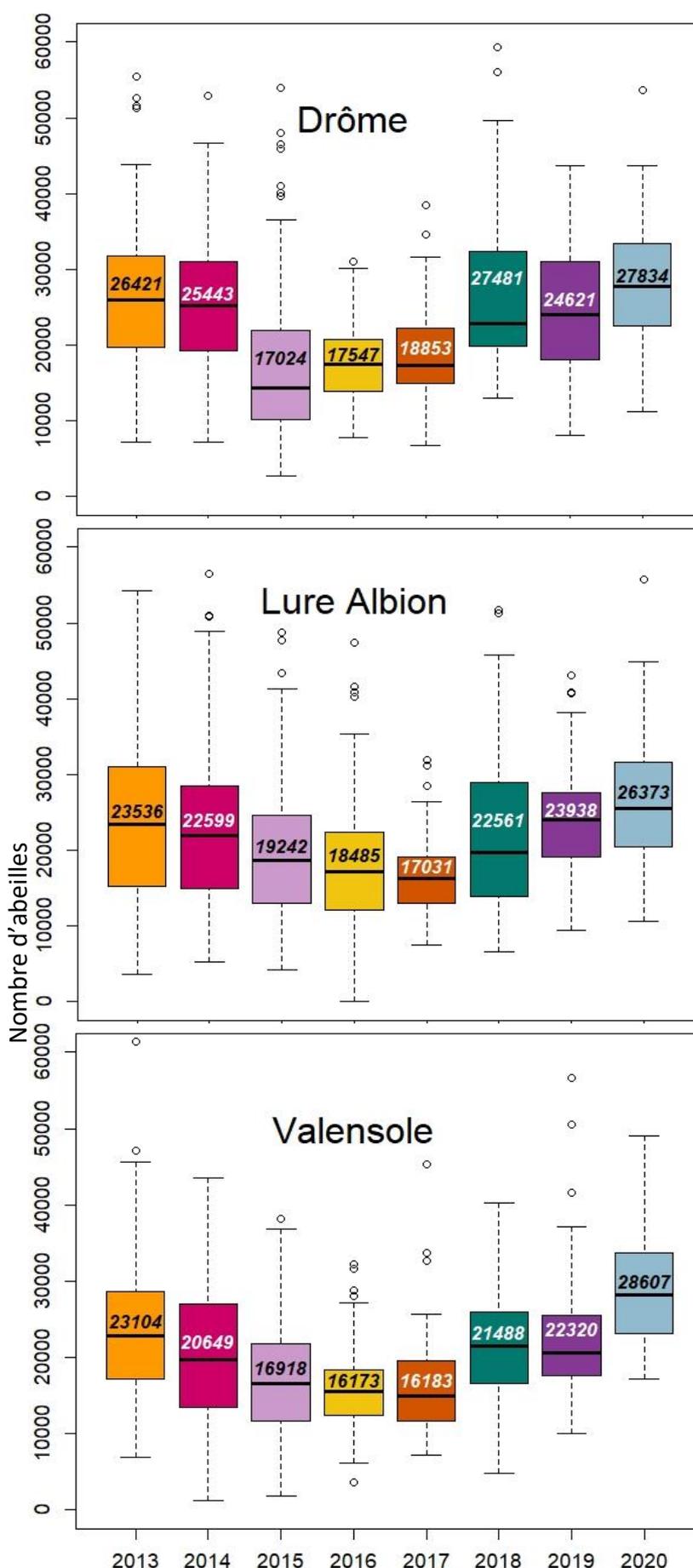


Figure 5 : Nombre d'abeilles dans les colonies en fonction des régions, en début de miellée

## Nombre d'abeilles sur les ruchers de l'observatoire 2020

Comme pour le couvain, le nombre d'abeilles est très variable d'un rucher à l'autre : il y a une différence de 11 772 abeilles entre le rucher qui a la moyenne la plus élevée et celui qui a la moyenne la plus faible. Cette variabilité dépend des colonies proposées par l'apiculteur, de la dernière miellée effectuée, de l'état des colonies en sortie d'hivernage...

Cette diversité populationnelle entre les ruchers permet d'observer l'influence des variables « couvain » et « abeilles » sur la performance en fin de miellée.

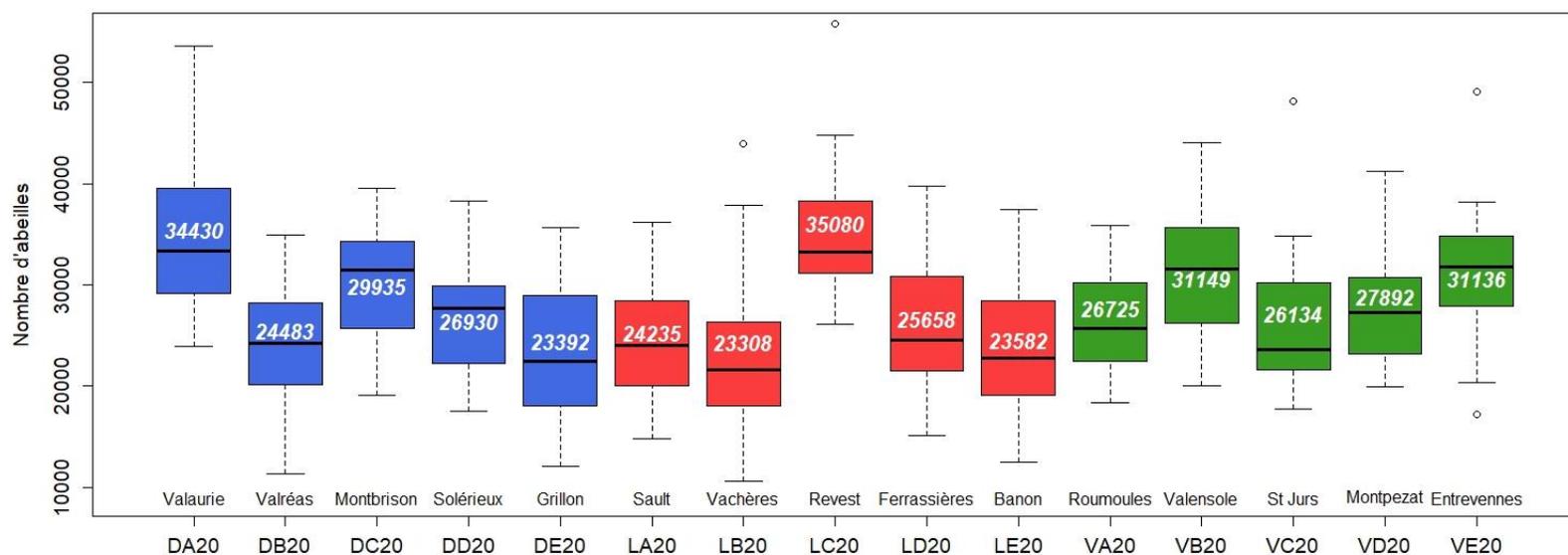


Figure 6 : Nombre d'abeilles sur les 15 ruchers de l'observatoire 2020

DA à DE : ruchers de la Drôme / LA à LE : ruchers de Lure Albion / VA à VE : ruchers de Valensole

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

Le facteur sanitaire le plus important et pénalisant la performance des colonies est le **varroa**. C'est donc sur ce facteur que nous nous basons pour déterminer 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 détergent. (Teepol© ; <https://adapi.adafrance.org/infos/varroa.php>). Le détergent décroche les varroas des abeilles qui sont ensuite récoltés 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

L'année 2020 est particulièrement marquée par une **charge varroa élevée** avec une moyenne de 2,79 varroas pour 100 abeilles et une médiane à 1,38 VP100ab. La moyenne de 2020 est fortement influencée par les valeurs extrêmes qui tirent la moyenne vers le haut.

- 50% des ruches suivies en 2020 montrent un taux varroa inférieur à 1,5 VP100ab.
- 25% suivies en 2020 présentent un taux varroa compris entre 1,5 et 3,5 varroas (rectangle supérieur).
- 15% des ruches suivies en 2020 présentent un taux varroa entre 3,5 et 7,5 varroas pour 100 abeilles (moustache supérieur).
- Enfin, 10% des ruches suivies comptent entre 7,5 et 26 VP100ab.

C'est l'année de l'observatoire avec le plus fort taux moyen d'infestation, devant 2009. En comparaison, les années 2012 et 2018 présentent des taux varroas bas avec moins d'1 VP100ab en moyenne.

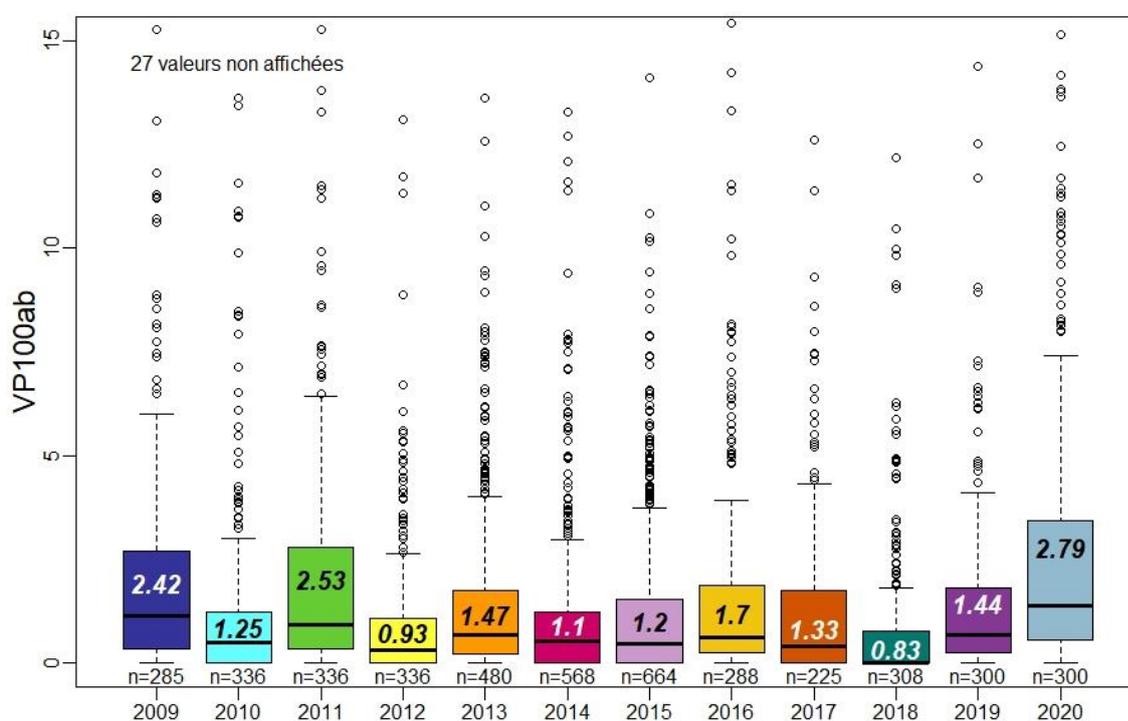


Figure 7 : Taux d'infestation varroa par année en début de miellée

## Taux de varroa selon les régions : variations annuelles et régionales

En 2020, le taux de varroas sur les ruches proposées en début de miellée est sensiblement le même dans la Drôme (3,12 VP100ab en moyenne) et sur le plateau de Valensole (3,23 VP100ab en moyenne). Lure Albion est la région la moins infestée cette année avec une moyenne de 2,01 VP100ab (voir figure 8 page suivante).

Des différences régionales importantes se remarquent selon les années concernant le taux d'infestation varroa. Valensole est la zone la plus infestée sur l'ensemble de l'observatoire en moyenne.

**Drôme :** moyennes en varroas très élevées en 2009, 2010, 2011 et 2020. Taux corrects et compris entre 0 et 1 VP100ab entre 2012 et 2018.

**Moyenne Drôme** entre 2009 et 2020 : **1,48 VP100ab.**

**Médiane Drôme** en **2020** : **2,21 VP100ab.**

**Lure-Albion :** moyennes en varroas élevées en 2009 et 2020. Taux corrects entre 2012 et 2019 mais proches ou supérieurs à 1 VP100ab.

**Moyenne Lure-Albion** entre 2009 et 2020 : **1,40 VP100ab.**

**Médiane Lure-Albion** en **2020** : **0,89 VP100ab.**

**Valensole :** alternance d'années faibles en varroa et d'années très infestées. Moyennes élevées en 2011, 2013, 2016 et 2020. Taux corrects en 2010, 2012, 2019 (< 1 VP100ab).

**Moyenne Valensole** entre 2009 et 2020 : **1,66 VP100ab.**

**Médiane Valensole** en **2020** : **0,98 VP100ab.**

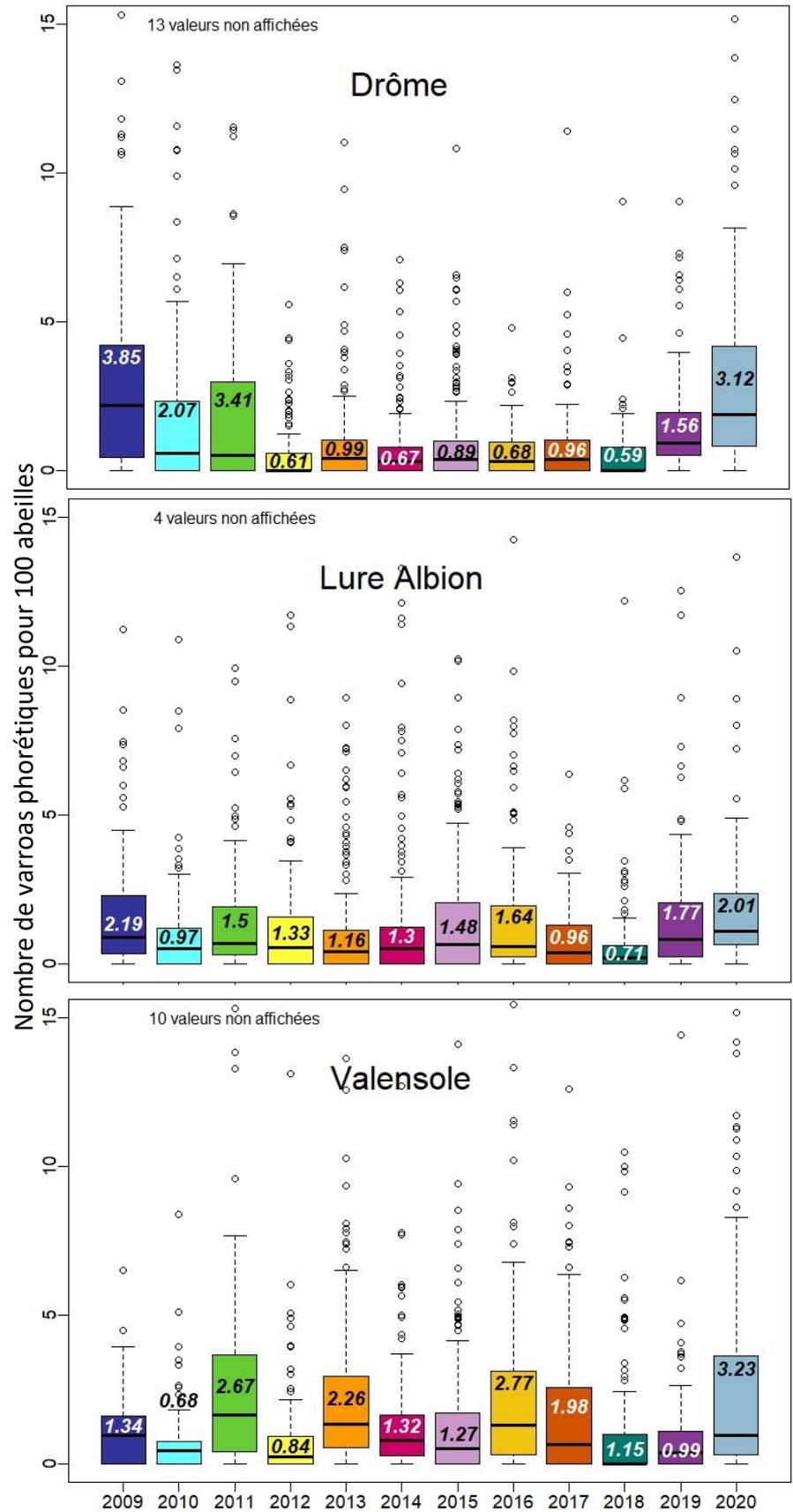


Figure 8 : Taux d'infestation en varroas en fonction des régions, en début de miellée

## Charge en varroas sur les ruchers de l'observatoire 2020

La variabilité entre les ruchers de l'observatoire en ce qui concerne le varroa se remarque particulièrement cette année. Certains ruchers montrent des taux moyens d'infestation très importants. Les traitements varroas en fin de miellée doivent être réalisés rapidement afin de diminuer la population en varroa et d'éviter un effondrement des colonies.

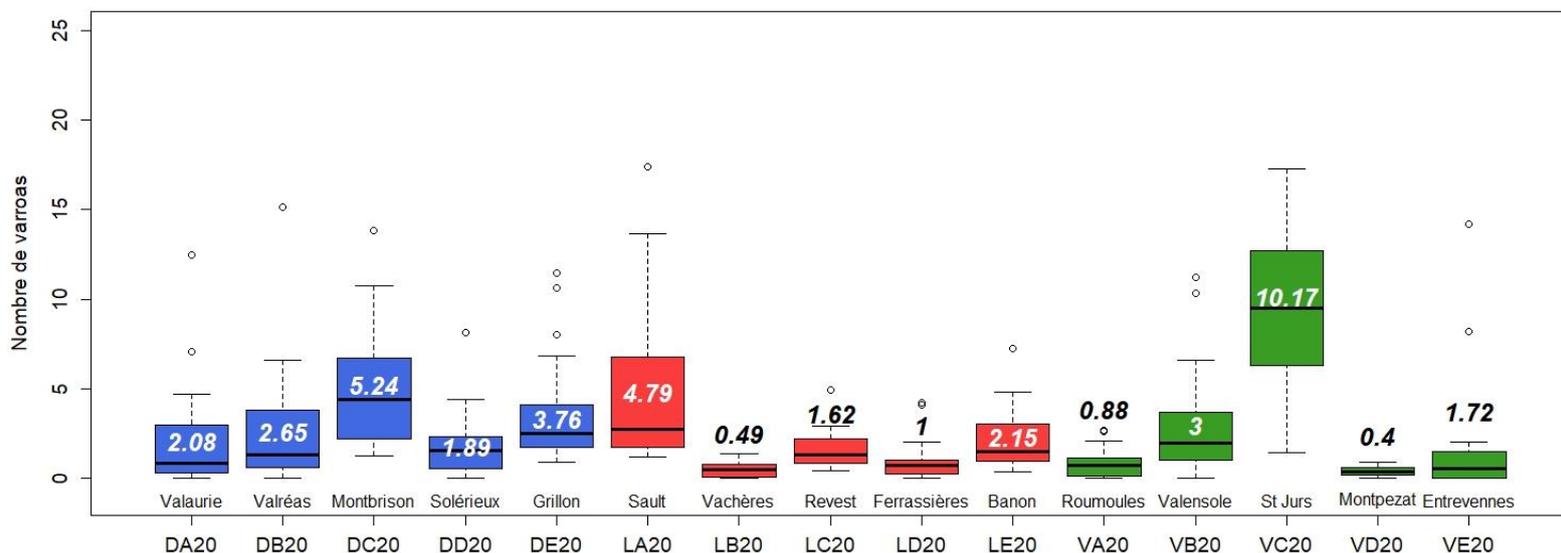


Figure 9 : taux d'infestation varroas sur l'ensemble des ruchers de l'observatoire 2020  
DA à DE : ruchers de la Drôme / LA à LE : ruchers de Lure Albion / VA à VE : ruchers de Valensole

### 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 la production de miel de 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 le gain de poids total, le gain de poids en hausses et en corps sont calculés de la manière suivante :

$$\text{Gain de poids Corps} = \text{Poids Corps fin miellée} - \text{Poids Corps J0}$$

$$\text{Gain de poids Hausse} = \text{Poids Hausse(s) fin miellée} - \text{Poids Hausse(s) J0} - \text{Poids Hausse(s) ajoutée(s)}$$

$$\text{Gain de poids Ruche} = \text{Gain de poids Corps} + \text{Gain de poids Hausse}$$

## Choix des ruches sur balances connectées

Afin d'effectuer un suivi en direct de la miellée de lavande, 5 ruches par rucher sont sélectionnées pour être disposées sur balances automatiques. Pour choisir ces 5 ruches, nous nous appuyons sur les ColEval réalisés. Les colonies sont distribuées visuellement sur un boxplot à l'aide du logiciel statistique R studio, en fonction de leur nombre d'abeilles et de cellules de couvain operculé (figure 9).

Ce choix permet d'observer la diversité du gain de poids en fonction de la force populationnelle des colonies. 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*.

La variable « couvain » est privilégiée sur la variable abeille car les abeilles à naître dans une dizaine de jours vont venir renforcer la colonie pendant la miellée. Sur les distributions « couvain » puis « abeilles », une ruche est sélectionnée dans le 4<sup>ème</sup> quartile (moustache supérieure) : ici, il s'agit de la ruche **8**, deux dans le 3<sup>ème</sup> quartile (rectangle supérieur) : ruches **13** et **1**, une à la médiane : ruche **17** et une dans le 2<sup>ème</sup> quartile (rectangle inférieur) : ruche **12**.

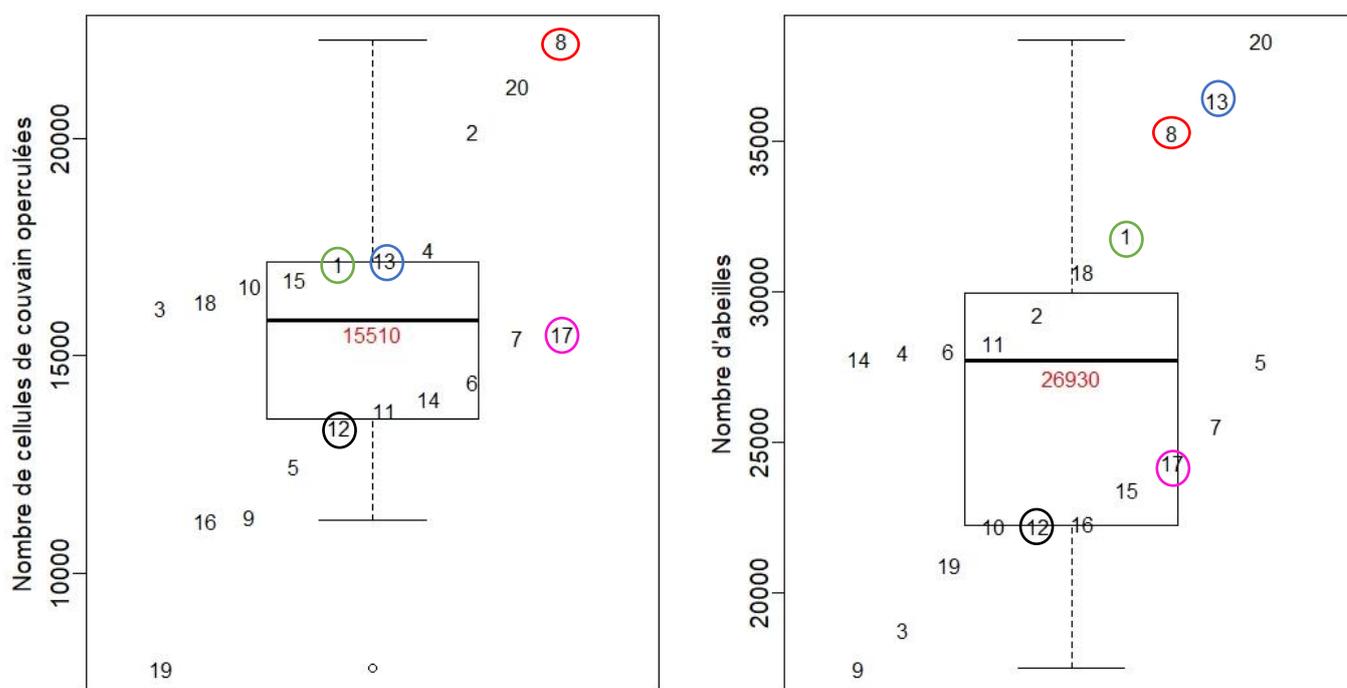
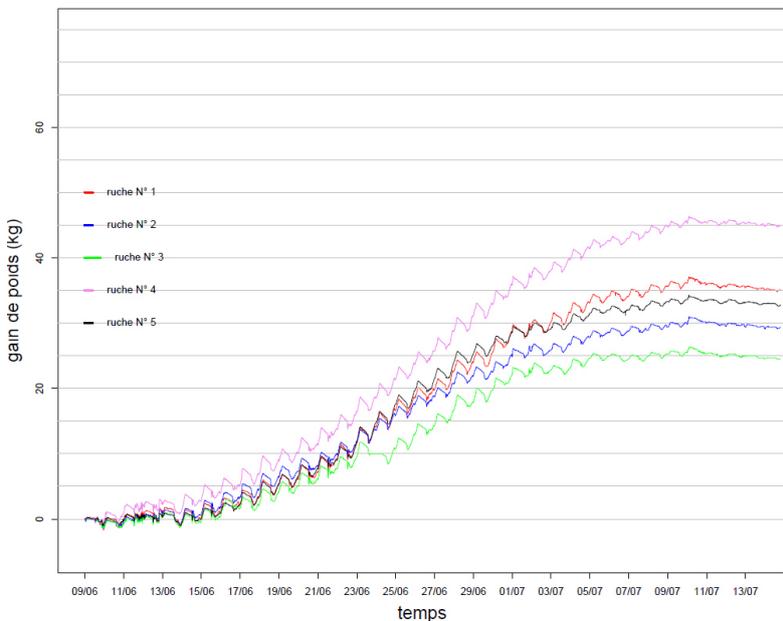


Figure 10 : Choix des ruches pour les balances connectées à partir des ColEval

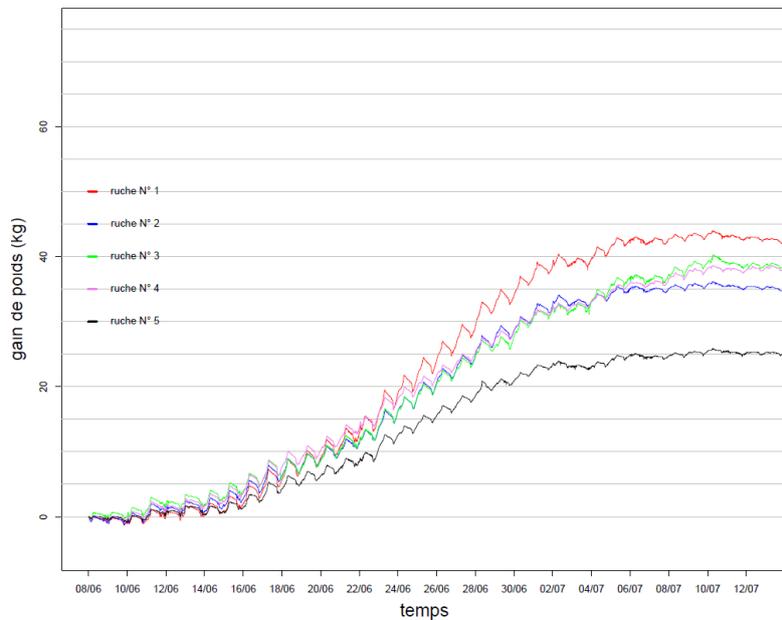
## Suivi de la miellée grâce aux balances connectées

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). De plus, le site Apimodel propose cette année des graphiques individuels représentant chaque balance.

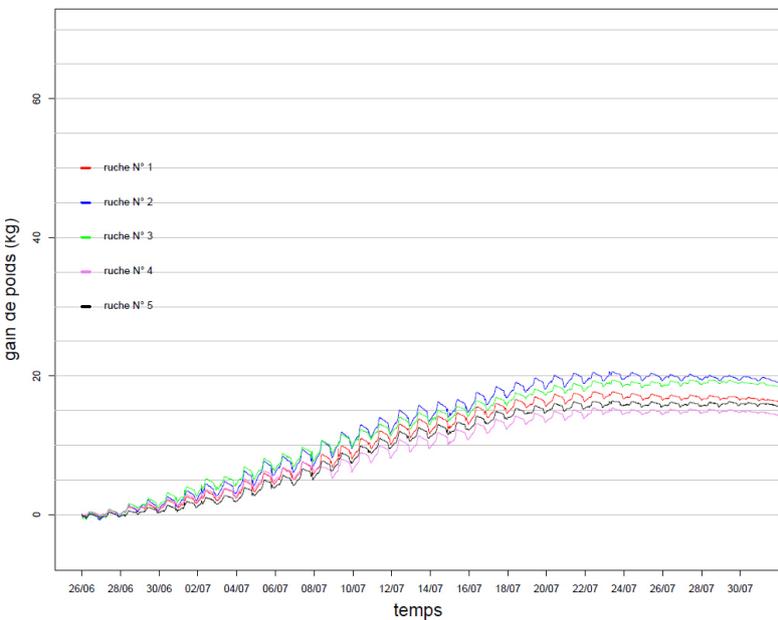
DA20 – Valaurie (courbe de gain de poids, corrigée du poids des hausses rajoutées)



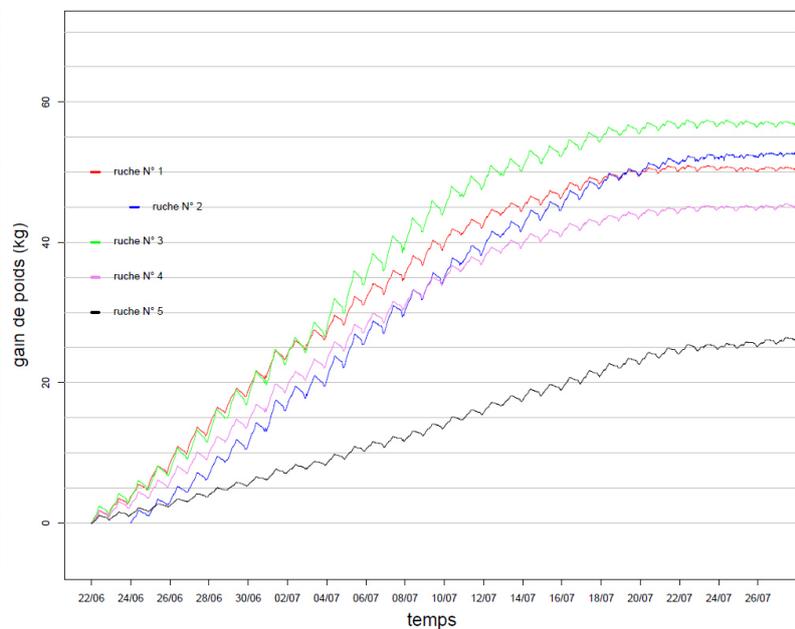
DD20 – Solerieux (courbe de gain de poids, corrigée du poids des hausses rajoutées)



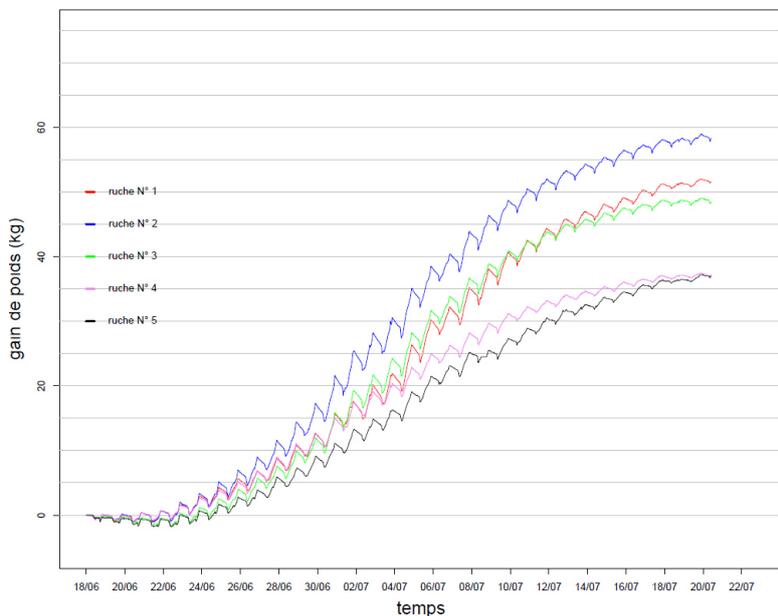
LA20 – Sault (courbe de gain de poids, corrigée du poids des hausses rajoutées)



LB20 – Vachères (courbe de gain de poids, corrigée du poids des hausses rajoutées)



VA20 – Roumoules (courbe de gain de poids, corrigée du poids des hausses rajoutées)



VE20 – Entrevennes (courbe de gain de poids, corrigée du poids des hausses rajoutées)

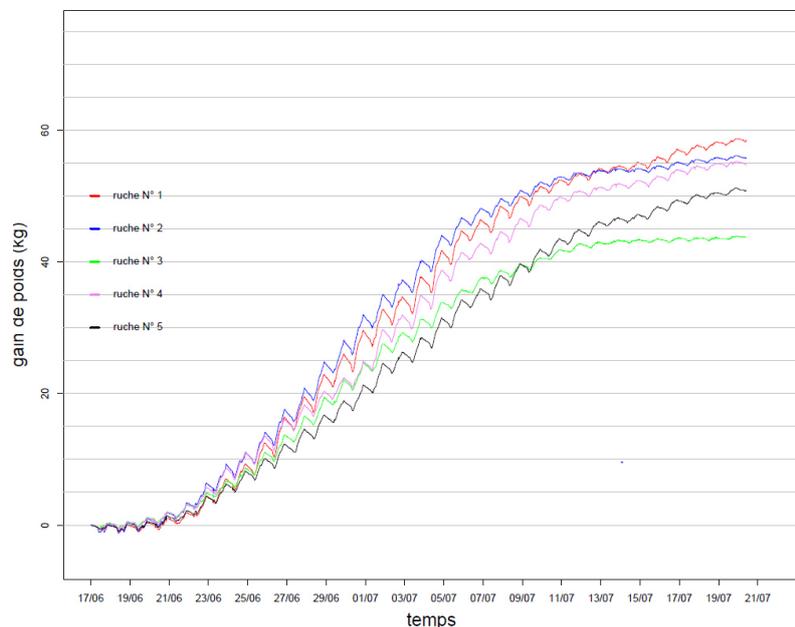


Figure 11 : Courbes de gain de poids sur Apimodel



## 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 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.

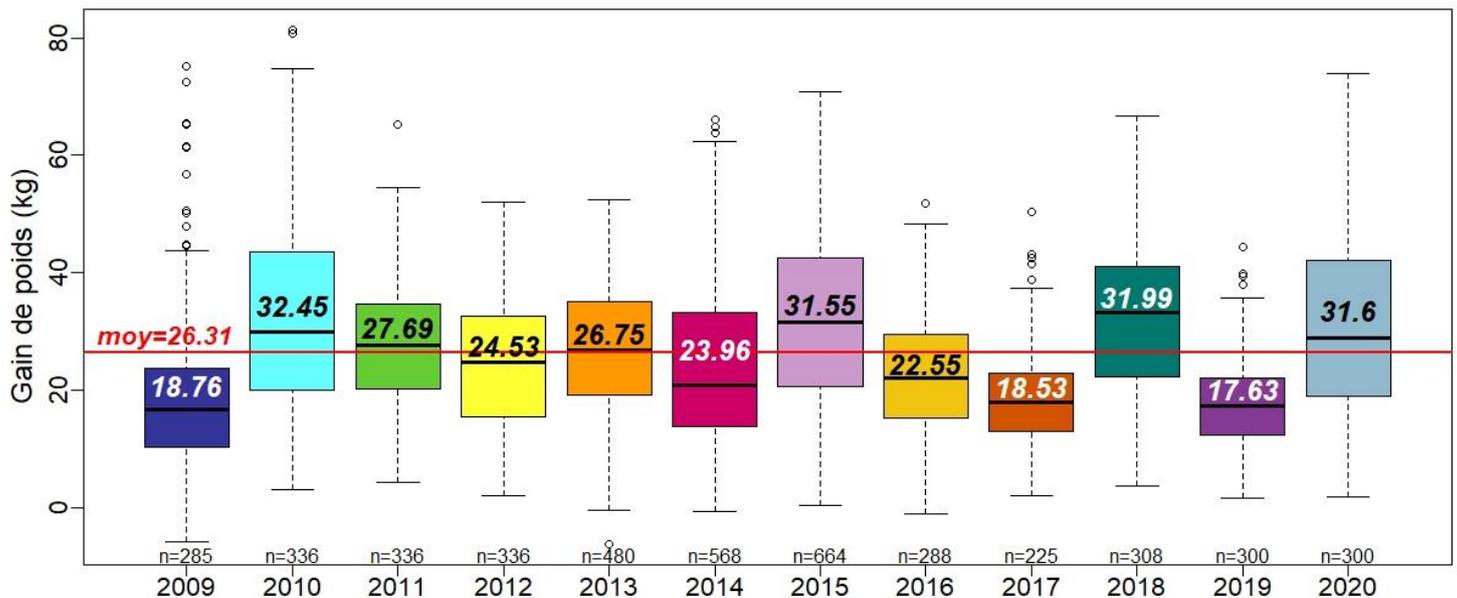


Figure 12 : Gain de poids total par année, toutes régions confondues

L'année **2020** fait partie des **meilleures années** de l'observatoire avec **31,6 kg de gain de poids** en moyenne sur l'ensemble des régions. Le gain de poids moyen des 12 ans de mesure est de 26,31 kg.

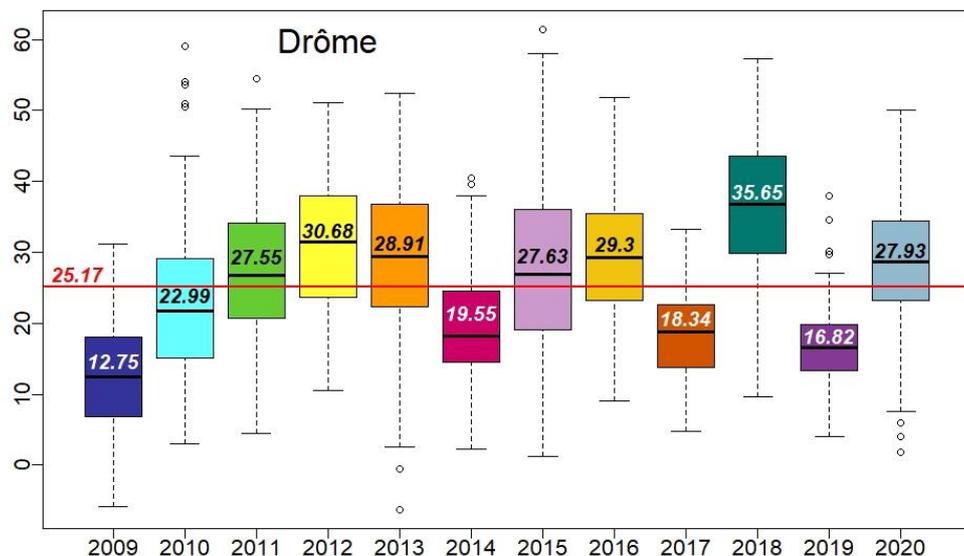
Les années 2010, 2015, 2018 et 2020 s'inscrivent donc comme des années de forte production avec plus de 30kg de gain de poids moyen par ruche. Les années 2009, 2017 et 2019 font partie des années de faible production de miel avec moins de 19kg de gain de poids par ruche en moyenne.

### Variations annuelles et régionales du gain de poids (figure 16)

La variabilité régionale est fortement marquée cette année. La performance globale de 2020 de 31,6kg en moyenne est fortement tirée vers le haut par les ruchers de Valensole. En 2020, c'est la zone qui présente la meilleure performance des 3 régions avec 44 kg de poids de poids en moyenne par colonie, soit le double de la performance moyenne de Lure-Albion (22 kg de gain de poids). La Drôme se situe entre les 2, avec une moyenne de presque 28kg de gain de poids par colonie en 2020.

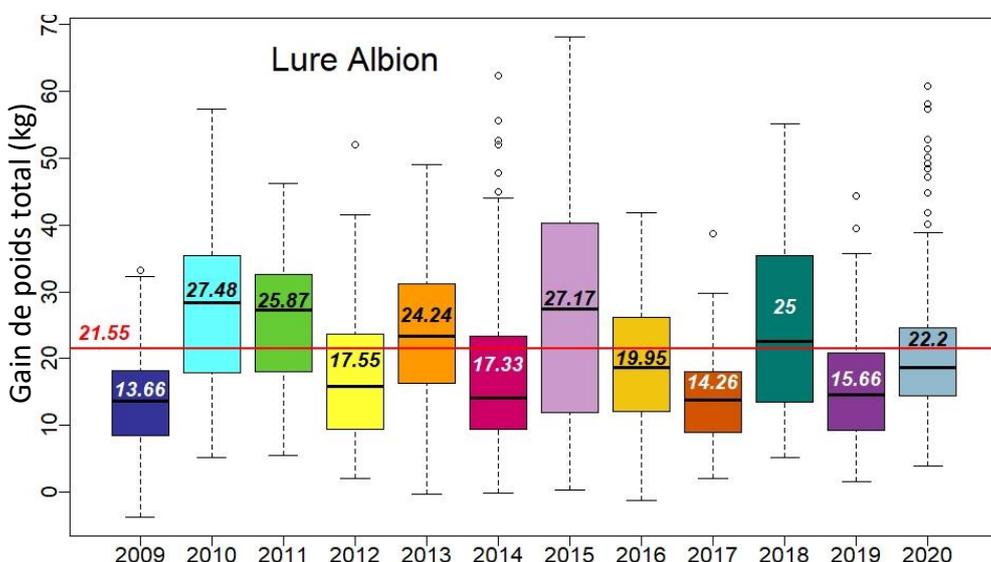
### Drôme

L'année 2020 se situe au-dessus de la moyenne pluriannuelle (25,17 kg entre 2009 et 2020). Il s'agit d'une bonne année au niveau de la performance pour la Drôme.



### Lure-Albion

L'année 2020 se situe en-dessous de la moyenne pluriannuelle (21,55 kg entre 2009 et 2020). Il s'agit d'une année plutôt basse en zone Lure-Albion.



### Valensole

L'année 2020 se situe bien au-dessus de la moyenne pluriannuelle (32,12 kg entre 2009 et 2020). Il s'agit d'une excellente année sur Valensole, avec des gains de poids semblables à 2010 ou 2015.

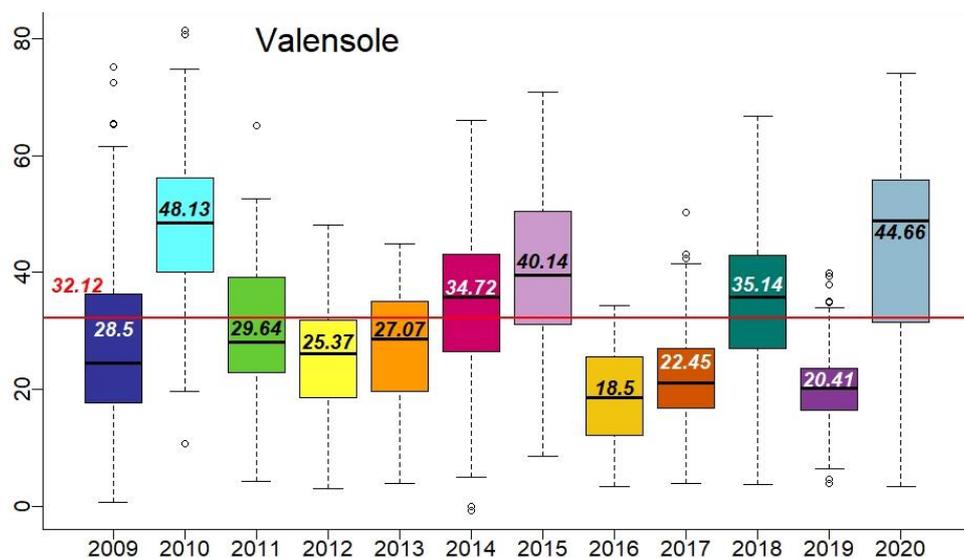


Figure 13 : gain de poids total par année, en fonction des régions

### Valensole, the place to bee ?

Il n'y avait **pas de différences majeures** des **conditions populationnelles** entre les 3 régions. Les nombres de cellules de couvain operculées et d'abeilles en début de miellée étaient très similaires sur les 3 régions. Concernant **varroa**, **Valensole** était la **zone la plus infestée**.

Pourtant, Valensole présente la **meilleure performance** des 3 régions en 2020. De manière générale et sur l'ensemble de l'observatoire, la performance des colonies est plus élevée sur Valensole même si ce n'est pas une règle vérifiée sur toutes les années (exemple en 2016 où Valensole a la plus faible performance des 3 zones sur la figure 16, en 2012 où la Drôme est au-dessus de Valensole).

Sur les 12 ans de l'observatoire, le gain de poids moyen des colonies de Valensole s'élève à 32,12 kg, soit 7 kg de plus que sur la Drôme et 10 kg de plus qu'à Lure-Albion (figure 17).

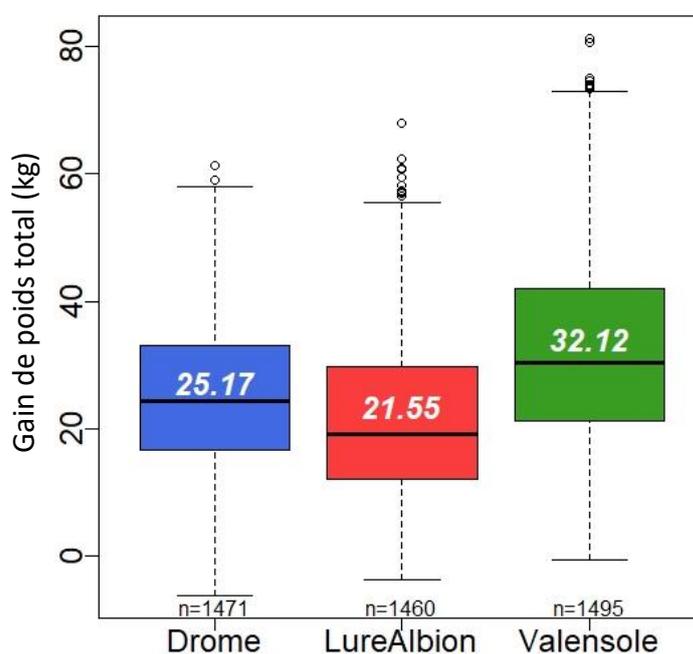


Figure 14 : gain de poids total par région, sur l'ensemble des années de l'observatoire

### Performances des ruchers de l'observatoire 2020

La différence de performance entre les ruchers selon leurs régions est visible sur la figure 15 page suivante.

Les ruchers de la Drôme (DA à DE) sont plutôt hétérogènes entre eux avec des moyennes de gain de poids total allant d'environ 25 à 35 kg par colonie, soit une différence moyenne de 10 kg par colonie entre les meilleurs ruchers et les plus faibles.

Les ruchers de Lure-Albion (LA à LE) sont plutôt uniformes avec des gains de poids totaux compris entre 14 et 21 kg, à l'exception de LB20 (Vachères) qui réalise une performance bien au-dessus de la moyenne de Lure-Albion. Ce rucher profite notamment d'un début de miellée précoce par rapport aux autres ruchers de Lure-Albion.

Enfin, les ruchers de Valensole (VA à VE) montrent des gains de poids totaux élevés entre 44 et 54kg en moyenne, à l'exception de VC20 (St Jurs) qui présente une performance basse pour la région, *a priori* à cause d'une charge varroa très élevée.

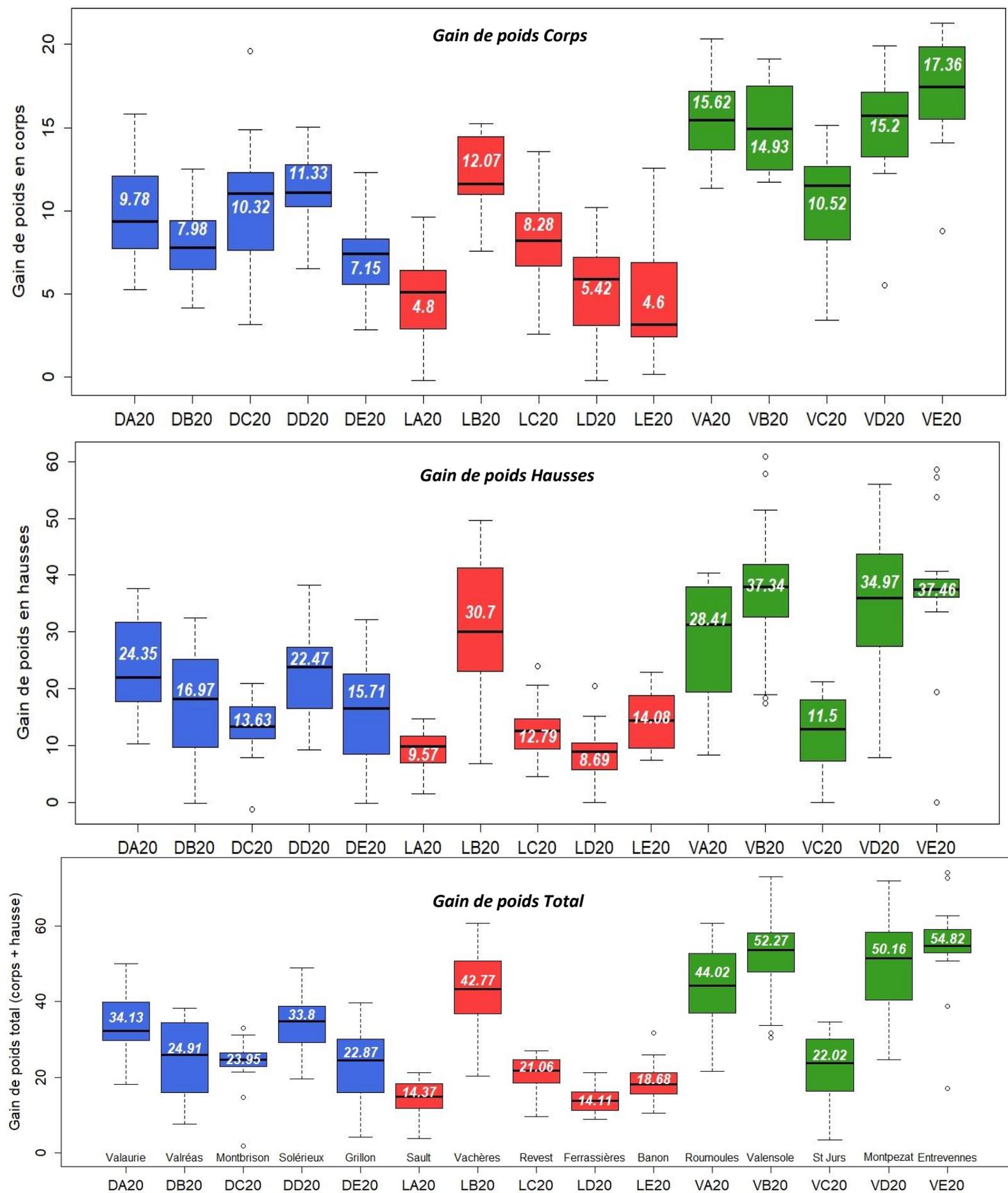


Figure 15 : Gain de poids en corps, en hausse et total des ruchers de l'observatoire 2020

### 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.

Après 12 années d'observatoire, nous pouvons grâce à l'accumulation des données, voir l'effet de ces paramètres sur la performance.

#### *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 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.

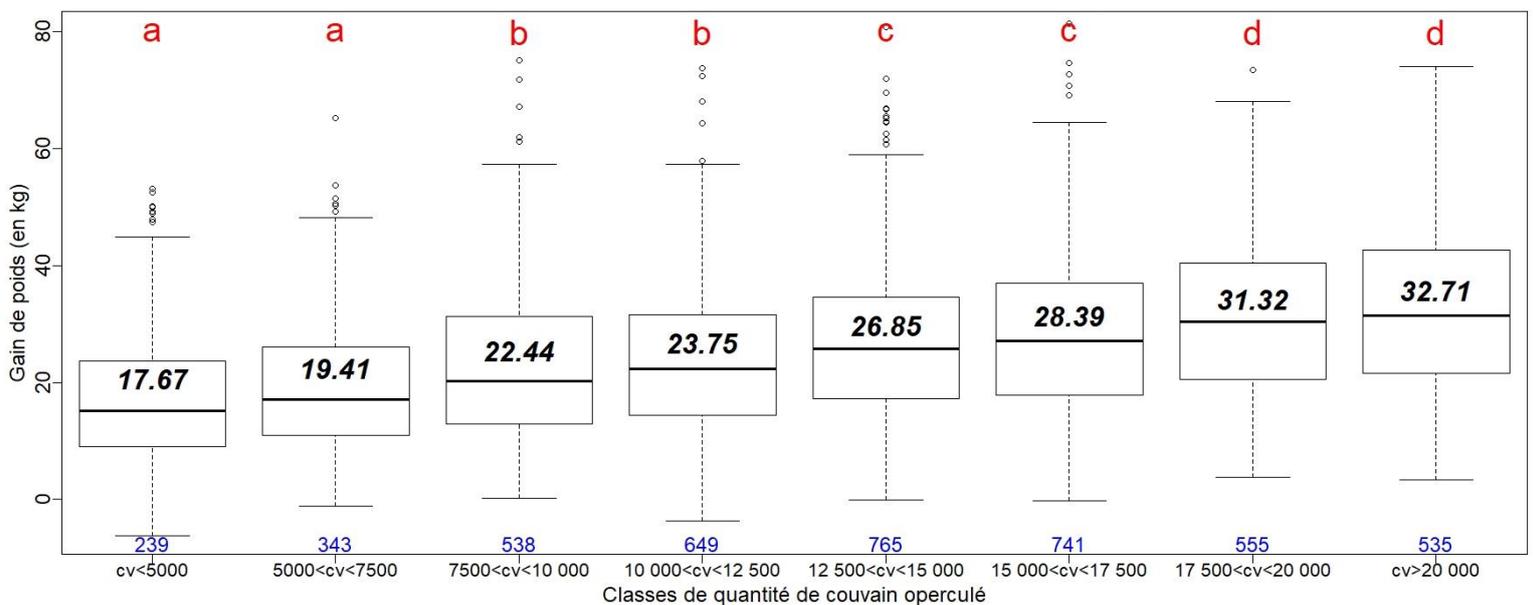


Figure 20 : Distribution de la performance selon la quantité de couvain operculé

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 qu'il n'a pas été observé de colonie stockant plus de 45kg avec un nombre de couvain inférieur à 5000 cellules...

### 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).

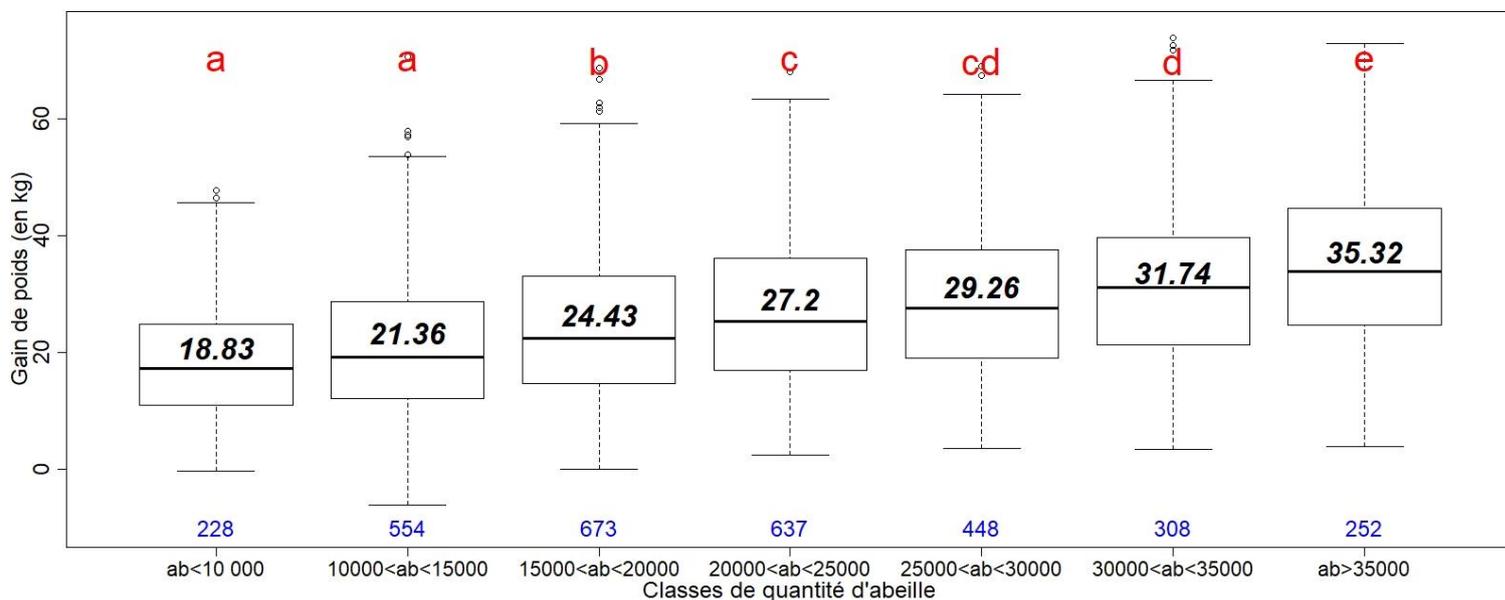


Figure 21 : Distribution de la performance selon le nombre d'abeilles en début de miellée

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).

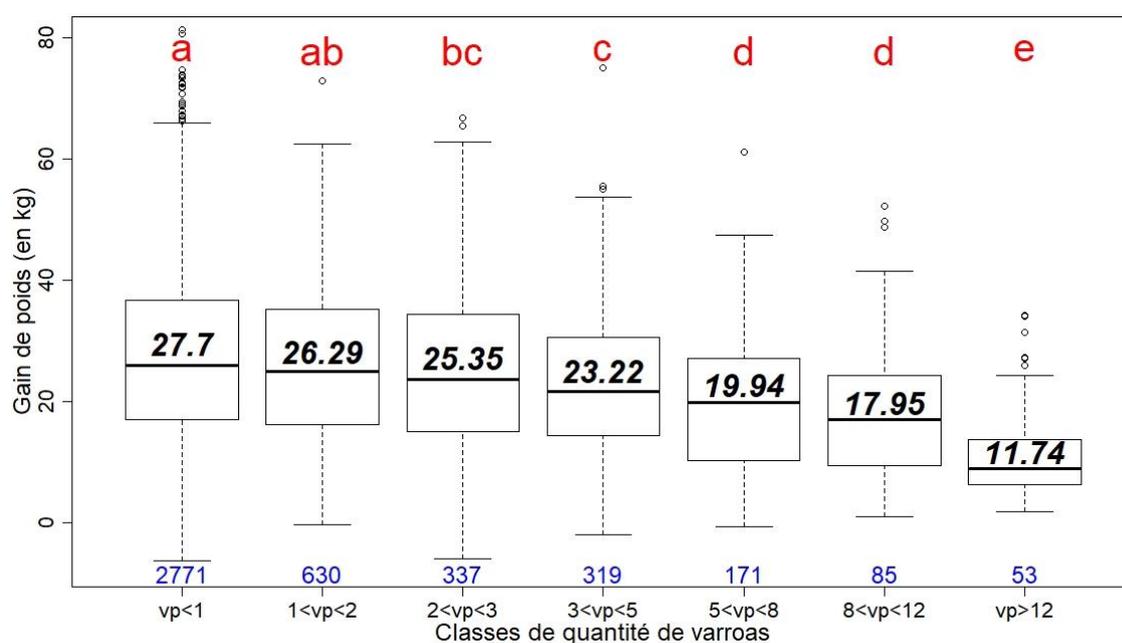


Figure 22 : Distribution de la performance selon la charge varroa en début de miellée

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, il faut à présent préciser que 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 boxplots 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 qui produisent plus de 30kg avec plus de 12 varroas phorétiques pour 100 abeilles...

### *Et les autres variables ?*

A l'échelle des colonies, nous avons donc montré que les conditions populationnelles et sanitaires de début de miellée ont une influence sur la performance. Evidemment, ce ne sont pas les seules conditions qui jouent sur la performance.

En effet, l'année 2020 et les années précédentes semblent confirmer que la région de Valensole est la meilleure des 3 régions en termes de gain de poids. Pourtant, en 2020, les conditions populationnelles des 3 zones en début de miellée sont similaires, et Valensole est même la zone la plus infestée en varroa.

L'environnement, la quantité de ressource disponible, les conditions climatiques (pluie, vent, températures), sont autant de facteurs qui influent sur la miellée... et qu'il est difficile de mesurer mais surtout qu'il est impossible de contrôler pour un apiculteur ou une apicultrice. En revanche, l'apiculteur peut préparer ses ruches en amont et les traiter contre varroa pour mettre toutes les chances de son côté et que ses colonies arrivent sur la miellée dans les meilleures conditions possible.



## 4 / Calendrier de début de miellée de lavande

En s'appuyant sur les ruchers suivis ces 11 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.

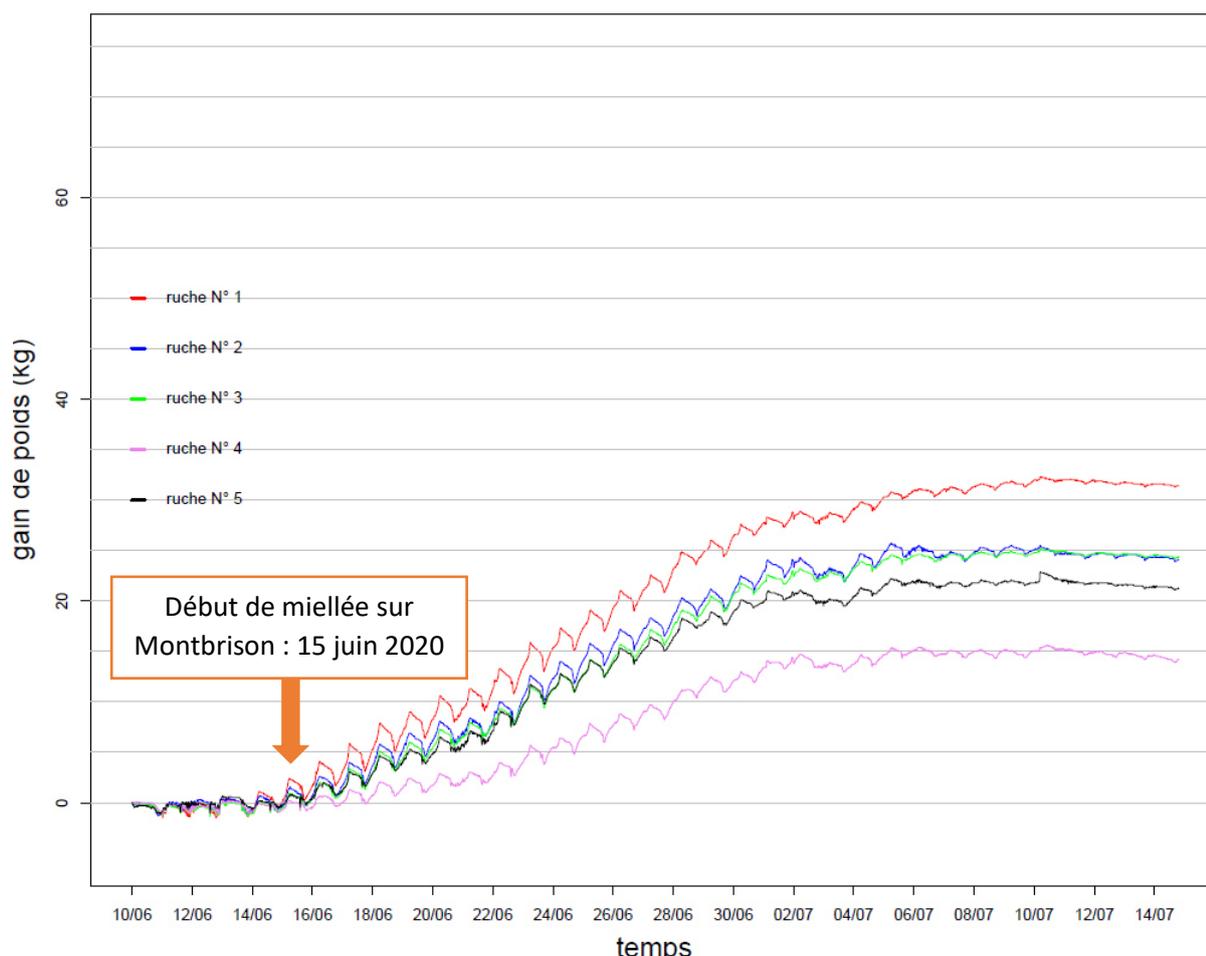
Ce calendrier a pour but de montrer la variabilité du début de miellée en fonction des années et des régions. A terme, il pourra être utilisé par les apiculteurs pour savoir à quelle période il est judicieux de transhumer ses ruches pour la miellée de lavande sur telle ou telle région. Ce calendrier 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 (« 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 Montbrison en Drôme cette année.

**DC20 – Montbrison (courbe de gain de poids, corrigée du poids des hausses rajoutées)**



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 miellées sont plus précoces ou plus tardives selon les années. 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.

### *Influence de la géographie sur le début de miellée*

Chacune des régions est caractérisée par une géographie et un climat qui leur 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 d'altitude (source : FranceAgriMer). 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. Cette année par exemple, le rucher de Vachères LB a connu un début de miellée précoce (22 juin).



## 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 Valensole sont globalement très bons, ceux de la Drôme sont dans la moyenne haute et ceux de Lure-Albion dans la moyenne basse.

De manière générale, les résultats de performance de ces 12 dernières années mettent en évidence que la région de Valensole est la plus propice à la production de miel, suivie par la Drôme, puis par Lure-Albion qui s'avère être la région présentant les moins bons résultats.

Pourtant, 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 faudrait à présent s'intéresser aux conditions climatiques (eau, température, vent) et à l'environnement (effet de l'emplacement du rucher, quantité de ressource disponible) pour comprendre cette hiérarchie entre les 3 régions. Cette année notamment, il semblerait que Lure-Albion ait été caractérisée par des nuits plus fraîches et un stress hydrique plus importants que les deux autres régions.

Malgré une forte différence entre les régions, les résultats régionaux de gain de poids de 2020 sont bien meilleurs que ceux de l'an dernier, alors que les conditions de début de miellée sont similaires voire moins bonnes en 2020 (plus de varroas en 2020). Il semble que la canicule de 2019 avait mis à mal la miellée de lavande et avait impacté négativement la performance des colonies. La performance des colonies varie donc grandement d'une année sur l'autre et elle est en partie dépendante du climat.

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

De plus, la longévité de l'observatoire et le cumul de données sur les 12 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 de la base de données, pour confirmer les résultats décrits plus haut et pour continuer d'assurer un suivi miellée aux apiculteurs. Une étude sur le long terme permettra notamment de percevoir les éventuels effets du changement climatique sur la performance des colonies et sur la miellée de lavande.

