

**AFPP – COLLOQUE SUR LES TECHNIQUES D'APPLICATION DE PRODUITS DE PROTECTION DES PLANTES
LYON – 13 ET 14 MARS 2018**

ÇA CONNECTE POUR LES ABEILLES !

B. LABORIE⁽¹⁾ ET C. DENIOT⁽²⁾

⁽¹⁾BAYER SAS, 16 rue Jean Marie Leclair 69009 Lyon Vaise, France, benedicte.laborie@bayer.com

⁽²⁾ Bayer SAS, Agence Commerciale Ouest CS 67111- ZA La Hallerais, 35771 Vern sur Seiche Cedex, France, coralie.deniot@bayer.com

RÉSUMÉ

Depuis 2015, Bayer réalise des suivis de ruchers à l'aide de balances électroniques placées sous les ruches. Le suivi des balances mobilise un agriculteur, un apiculteur, un partenaire (coopératives, distributeurs, organisations de producteurs) et un ingénieur agriculture durable Bayer. L'activité de la ruche se visualise en direct grâce à la mesure de ses variations de poids. Les données recueillies permettent de faire connaître aux agriculteurs l'activité d'une colonie d'abeilles et de déterminer si les abeilles ont quitté leur ruche et sont entrain de butiner. Ces indications sont très utiles pour pouvoir adapter les traitements aux champs, notamment pour respecter la réglementation lors de l'utilisation d'insecticides et d'acaricides ayant la « mention abeilles » en période de floraison. En effet, ces produits sont autorisés en floraison mais doivent être appliqués « en dehors de la présence d'abeilles ».

Mots-clés : abeilles, insecticides, balances électroniques, bonnes pratiques, applications.

ABSTRACT

Since 2015, Bayer has been conducting beehives monitoring thanks to electronic scales installed below the hives. A farmer, a beekeeper, an external partner (retailer, farmer association...) and Bayer, work together to monitor the hives. Beehive activities are followed in live thanks to weight variations. These weight variations inform the farmer about bees' activities: when the bees leave the colony to go to collect nectar and pollen and when they come back to the hive. Thus, the farmer is able to know when the bees are in his field. This information is highly interesting to adapt insecticide and acaricide application at flowering period. Indeed in France, only insecticide and acaricide with a "bee label" are authorized during flowering period but when bees are not in the field.

Keywords: honey bees, insecticides, electronic scales, good practices, spraying application.

INTRODUCTION

Alors que les origines des difficultés du monde apicole sont reconnues par tous comme étant multifactorielles (ANSES, 2008, CHAUZAT et *al.*, 2013), les médias et certains syndicats apicoles continuent de pointer uniquement du doigt l'utilisation des pesticides par les agriculteurs (UNAF, 2017). Cette couverture médiatique crée un réel climat de tension entre monde agricole et apicole et il n'est pas rare qu'agriculteurs et apiculteurs voisins ne veuillent pas communiquer.

Bayer, fort de ce constat, a entrepris depuis de nombreuses années des actions afin de participer à l'amélioration du dialogue entre apiculteurs et agriculteurs. En effet, ces tensions sont très souvent dues à une méconnaissance de ces deux secteurs d'activité intimement liés : les apiculteurs ont besoin des cultures pour produire du miel (colza, tournesol, lavandes...) et les agriculteurs ont besoin des pollinisateurs pour améliorer leurs rendements (fruit à pépins, fruit à noyaux, colza...).

Depuis 2015, des suivis de ruchers sont réalisés à l'aide de balances électroniques. Ces suivis ont pour but de sensibiliser les agriculteurs au fonctionnement d'une colonie et surtout aux périodes de présence des abeilles dans leur parcelle. En effet, ces balances mesurent le poids de la ruche toutes les dix minutes ce qui informe l'agriculteur de l'activité des butineuses : sortie de la ruche, récolte du nectar et du pollen, puis rentrée en fin de journée.

En 2017, plus de 60 balances permettaient de suivre des ruches chez des agriculteurs. Nous allons voir quels types d'informations elles ont pu apporter sur l'activité des abeilles en milieu agricole, et comment nos partenaires (coopératives agricoles, distributeurs, organisations de producteurs) ont pu valoriser ce projet en communiquant sur le thème de l'abeille et des bonnes pratiques agricoles auprès de leurs adhérents.

LA BALANCE ELECTRONIQUE UN INDICATEUR DE LA DYNAMIQUE DES COLONIES

En 1990, Buchmann et *al.* sont les premiers à installer une balance de précision sous une ruche et à relever les données toutes les 15 minutes (BUCHMANN, et *al.*, 1990). Depuis, l'étude la plus pointue à ce jour sur le lien entre le poids de la ruche et sa dynamique est celle de Meikel et *al.* (MEIKLE, et *al.*, 2008). Dans leur expérience, le poids était relevé toutes les heures via une balance de précision sur 4 ruches pendant 16 mois. La particularité de l'étude était de prendre en compte à la fois les variations de poids de la ruche (variations de plus de 24h), et les variations reliées à l'activité de la colonie (variations de moins de 24h). Cette distinction de variation de poids a été réalisée grâce à un relevé de poids net de la ruche toutes les heures et à une estimation de l'état de la colonie (couvain, abeilles, réserves...). Une corrélation a alors été montrée entre l'activité de la colonie, la prise de poids nette hebdomadaire et la prise de poids nette mensuelle des ruches. L'activité des abeilles est, en effet, biologiquement liée à l'entrée de nectar et de pollen et donc à une augmentation du poids de la ruche. Meikel conclut son étude en indiquant que la variation journalière du poids des ruches est un outil de mesure de l'activité des colonies et par conséquent de l'entrée et sortie des butineuses.

Le but des suivis de ruchers mis en place par Bayer est d'utiliser la balance électronique et les variations de poids des ruches pour sensibiliser les agriculteurs aux périodes de présence des butineuses dans leurs parcelles et les amener ainsi à respecter les bonnes pratiques d'application des produits phyto. Ce suivi du poids est un indicateur de l'activité d'une ruche et en aucun cas un outil de suivi de la santé des colonies d'abeilles, aucune analyse détaillée de la constitution des colonies (couvain, réserves...) n'est réalisé.

La mise en place de ce projet est principalement motivée par l'arrêté Français du 28 novembre 2003 interdisant « toute application d'insecticides ou d'acaricides en période de floraison et de production d'exsudats » (Arrêté du Ministère de l'Agriculture, 28 novembre 2003). Suite à cet arrêté, la dérogation via la mention abeille est apparue pour certains produits. Cette dérogation d'utilisation indique que l'« emploi [est] autorisé durant la floraison et au cours des périodes de production d'exsudats, en dehors de la présence d'abeilles » (Dérogation du Ministère de l'Agriculture, 2003). Or, à ce jour il n'existe pas de définition du Ministère qualifiant la période d'absence des abeilles dans les champs. Les seules recommandations disponibles pour le monde agricole sont les fiches de « bonnes pratiques », co-rédigées par la FNSEA et les instituts techniques (CETIOM & FNSEA, 2015).

Ce projet a pour visée d'illustrer les recommandations des instituts techniques et d'aider les agriculteurs à déterminer le « en dehors de la présence d'abeilles » afin qu'ils respectent au mieux la réglementation lors de leurs applications.

60 balances ont ainsi été installées sur des ruchers situés à proximité de parcelles agricoles partout en France (Figure 1). Le type de balances utilisé dans ce projet est fourni par la société Optibee®. Cet outil a été développé pour l'apiculture et est actuellement utilisé dans la gestion de cheptels apicoles. La balance placée sous la ruche mesure et transmet en direct le poids de la ruche en Kilogramme avec une précision de 0.1 kg et la température sous la ruche en degré Celsius (Figure 2). La mesure est réalisée toutes les 10 minutes et transmise via un réseau Sigfox®.

Figure 1 : Cartographie de l'emplacement des 60 balances. Un point peut représenter plusieurs balances

Map of the 60 scales positions. One point can be representative of several scales.

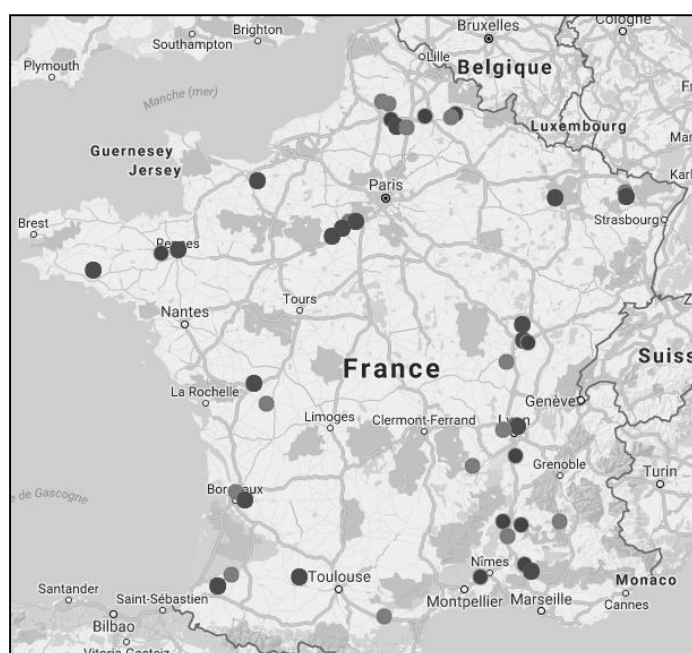


Figure 2 : Photographie de la mise en place de deux balances électroniques de la marque Optibee® - l'une déjà sous une ruche, l'autre en cours d'installation.

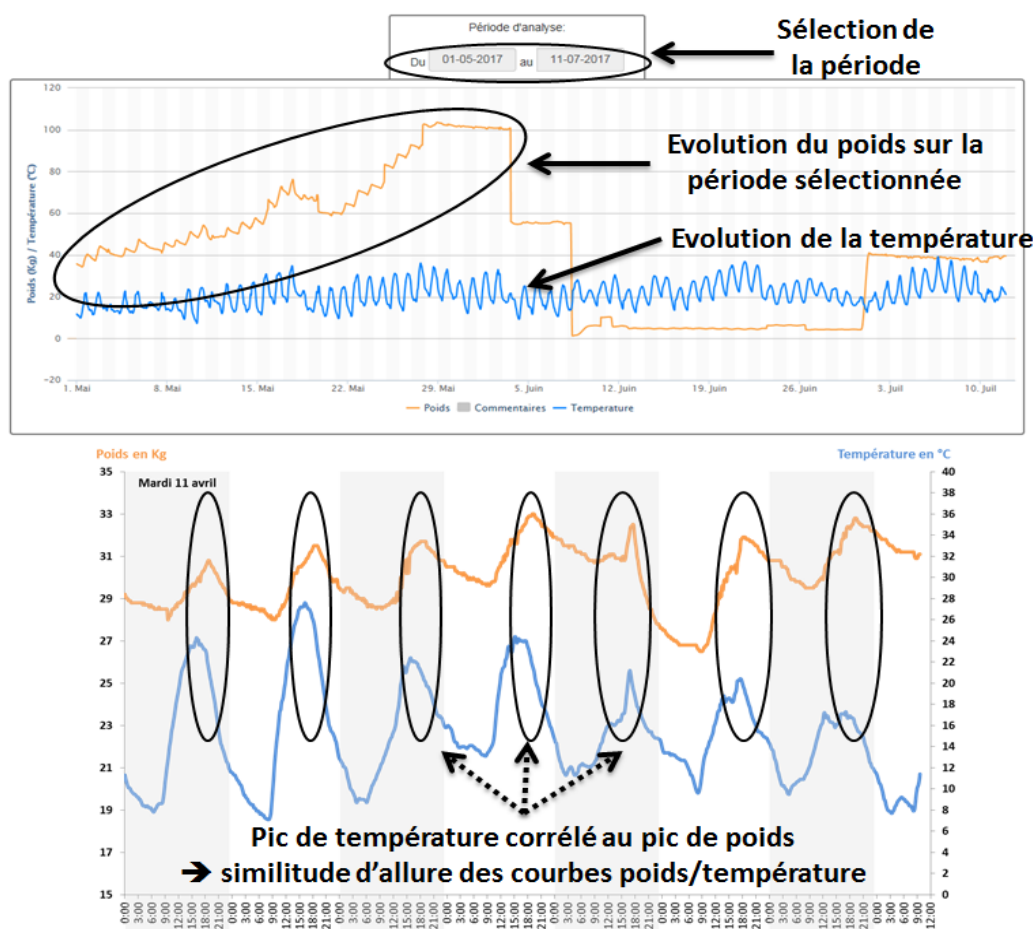
Picture of Optibee® electronic scales installation – the first one is already installed, the second one is under installation process.



Les données obtenues sont présentées sous forme de courbes directement accessibles par l'ensemble des acteurs du projet, sur le site internet Optibee®. L'évolution du poids et de la température sur une période sélectionnée sont représentées sur un même graphique (figure 3). Ce graphique illustre bien le lien existant entre la température et le poids d'une ruche décrit dans la littérature (REQUIER, 2013).

Figure 3 : Exemple d'une courbe obtenue avec une balance Optibee® du 1^{er} mai au 15 juin. Courbe orange = poids de la ruche, courbe bleue = température. En dessous, le zoom sur une période de 8 jours

Exemple of Optibee® curve from 1st of May till 15th of June. Orange curve = bee hives weight, blue curve = temperature. Below, a 8 days focus.



EXEMPLE D'ANALYSE DES DONNEES RECUEILLIES EN FLORAISON DE COLZA

Une étude focalisée sur les résultats obtenus pour l'année 2016, pendant la période de la floraison de colza a été réalisée. Le choix de cette floraison permet de garantir la présence d'une ressource alimentaire d'origine agricole pour les abeilles. Cette floraison est également représentative du monde apicole car la majorité des apiculteurs transhument leurs ruches pour récolter le miel de colza. Ce miel représente 14% de la production de miel française en 2017 (FranceAgriMer, 2017). Il fournit également une importante ressource alimentaire aux colonies qui sortent d'hivernage car il permet une bonne reprise de dynamique en début de saison. Cette première miellée de l'année fait

de la culture de colza un enjeu important pour les apiculteurs et de ce fait demande une attention particulière aux agriculteurs. En effet, une erreur d'application dans les traitements insecticides durant la floraison de colza peut s'avérer délétère pour le développement des colonies et impacter l'ensemble de la saison apicole.

L'analyse des données a été réalisée sur les ruches situées à moins de 3 km d'un ou plusieurs champs de colza, ce qui représente 22 balances électroniques sur les 40 en place en 2016. La période d'étude s'est étendue du 15 mars 2016 au 15 mai 2016, dates de floraison théorique du colza communiquées par Terre Inovia (CETIOM & FNSEA, 2015).

L'ensemble des mesures des 22 balances sur les 62 jours d'étude représente 96 762 données de poids et de température. Pour analyser ces données, il a été décidé de travailler sur un taux de croissance du poids par demi-heure. Le taux de croissance sur un pas de temps d'une demi-heure permet d'identifier une variation de poids et de limiter le biais lié au poids initial des ruches qui diffère beaucoup d'une ruche à l'autre.

Afin d'illustrer la notion de calcul de taux de croissance, voici un exemple:

Une ruche de 30Kg gagnant 100g en une demi-heure aura un taux de croissance de 0,3%

$$\frac{30,1\text{Kg}-30\text{Kg}}{30\text{Kg}} = 0,3\%$$

Autrement dit c'est le gain ou la perte de poids (en Kg) par rapport au poids initial en une demi-heure

Les résultats obtenus sont présentés sous forme de box-plot et de courbe lissée du taux de croissance en fonction de l'heure de la journée (Figure 4). On observe :

- une perte de poids faible mais constante pendant la nuit (taux de croissance négatif) qui s'explique principalement par le séchage du nectar ainsi que la consommation de nourriture par les abeilles

- une chute de poids notable (« pic » de taux de croissance négatif) vers 9h qui correspond au « morning loss », c'est-à-dire à la sortie en masse des butineuses le matin, décrit par Hambleton et Meickle (HAMBLETON, 1925; MEIKLE, et *al.*, 2008)

- un gain de poids (taux de croissance positif) entre 12h à 20h30 traduisant un apport à la ruche de nectar et de pollen par les abeilles sorties butiner plus tôt dans la matinée

- un début de perte de poids (taux de croissance négatif) en fin de journée à partir de 20h30, juste avant le coucher du soleil ce qui signifie un arrêt d'activité des butineuses et un retour à la ruche.

Afin d'affiner les résultats concernant la sortie des butineuses le matin et de faire un lien avec la température, un focus a été réalisé sur les données matinales (entre 6h, heure du lever du soleil et 12h). Le taux de croissance en fonction de la température sur la première partie de la journée est présenté figure 5. Sur ce graphique on peut noter que le taux de croissance le plus faible est atteint pour une température de 11°C. Ce « pic » de poids négatif correspond au « morning loss » identifié vers 9h du matin sur le graphique précédent.

Figure 4 : Courbe lissée du taux de croissance du poids en fonction de l'heure sur 24h.
Smoothed curve of the weight growth per hour in 24h.

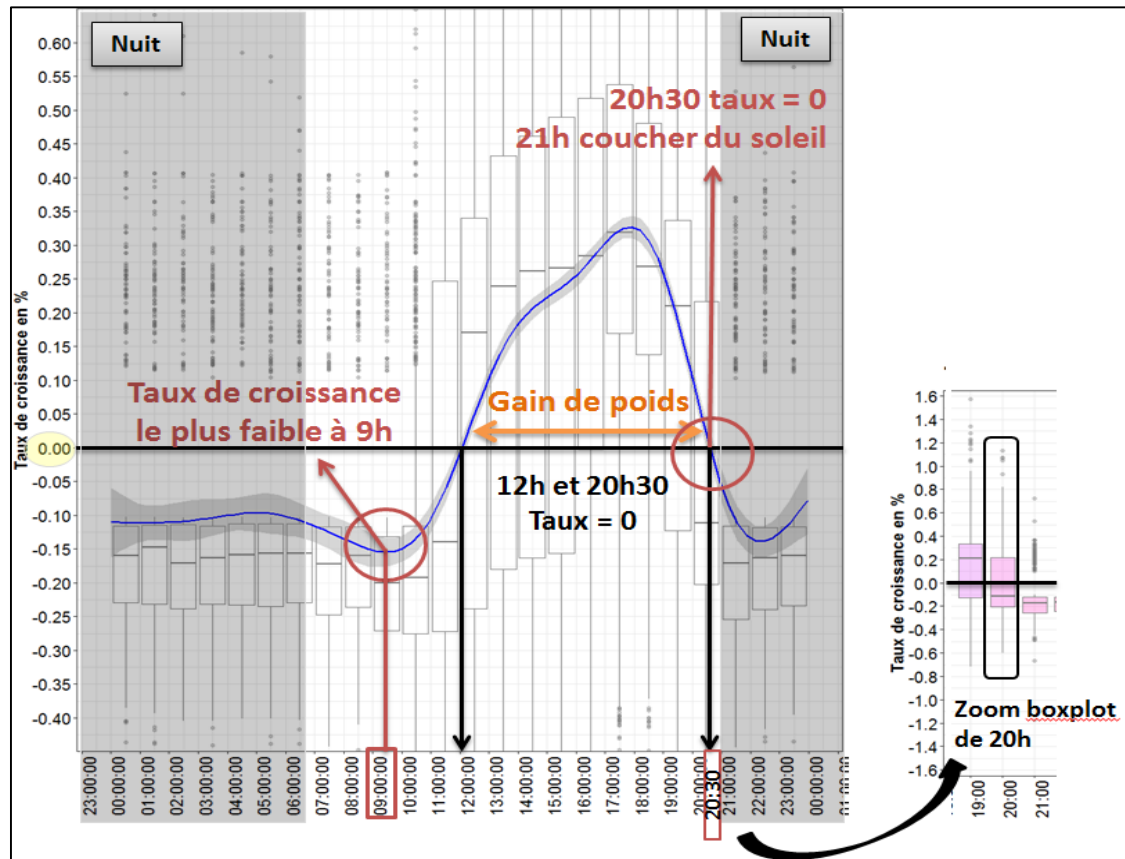
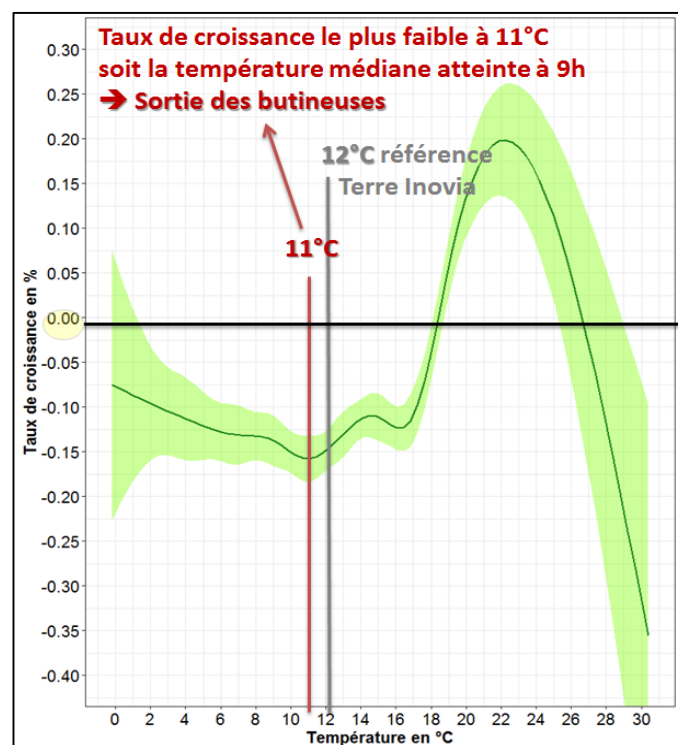


Figure 5 : Courbe lissée du taux de croissance du poids en fonction de la température, uniquement pour les valeurs comprises entre 6h et 12h.
Smoothed curve of the weight growth linked to temperature between 6:00 and 12:00 am.



Nous avons souhaité sur ce graphique faire apparaître la température de 12°C qui correspond aux observations communiquées par Terre Inovia dans le guide des bonnes pratiques de traitements en floraison (CETIOM; FNSEA, 2015) : « Pour les abeilles domestiques, les données disponibles montrent que 12°C est un seuil au-delà duquel l'activité commence à devenir significative ».

Les données que nous avons obtenues grâce aux 22 balances installées pour suivre l'activité des abeilles en floraison de colza sont proches de cette recommandation. Les balances électroniques permettent donc bien d'illustrer concrètement et localement les recommandations concernant l'application des insecticides et acaricides en floraison et ainsi de sensibiliser les agriculteurs aux bonnes pratiques d'application des produits respectueuses des abeilles.

UTILISATION DES DONNEES POUR COMMUNIQUER SUR LES BONNES PRATIQUES

Les données obtenues grâce aux balances électroniques sont utilisées tout au long de l'année pour communiquer sur les bonnes pratiques. Cet outil a rapidement été adopté par nos partenaires qui se chargent, au côté de Bayer, de la diffusion des informations auprès de leurs adhérents. Cette diffusion peut être réalisée sous différentes formes :

- lors des ateliers organisés par Bayer pour sensibiliser le monde agricole aux abeilles (figure 6)
- sur les plateformes des distributeurs à travers des stands « bonnes pratiques »
- en flash « abeilles » avant et pendant les périodes de floraison (emailing, fax, sites internet des partenaires...)
- dans les cahiers et autres bulletins techniques (figure 6).

Figure 6 : deux exemples de communication, un en grande culture, un en verger.
Two examples of communication: one on arable crops, the other on orchards.



CONCLUSION

Depuis 2015, le projet de suivi de ruches sous balances électroniques pour sensibiliser les agriculteurs aux bonnes pratiques d'application des produits porte ses fruits. En 2017, plus de 60 balances étaient installées mettant en lien un agriculteur, un apiculteur, un partenaire et un ingénieur agriculture durable Bayer. L'analyse des données obtenues a montré que le suivi du poids d'une ruche était un bon indicateur de la dynamique des colonies d'abeilles et de ce fait des entrées et des sorties des butineuses. Les partenaires ont plébiscité cet outil qui leur permet d'aborder plus concrètement le sujet sensible des abeilles avec leurs adhérents.

Mais, comme tout projet de ce type, le défi aujourd'hui est de faire adhérer un nombre croissant de partenaires afin de toucher de plus en plus d'agriculteurs pour qu'ils s'approprient les messages de bonnes pratiques respectueuses des abeilles, les appliquent et les transmettent.

BIBLIOGRAPHIE

ANSES. 2008. Enquête prospective multifactorielle: influence des agents microbiens et parasitaires, et des résidus de pesticides sur le devenir de colonies d'abeilles domestiques en conditions naturelles. s.l. : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments, 2008.

BUCHMANN, SL et THOENES, SC. 1990. The electronic scale honey bee colony as a management and research tool. s.l. : Bee Science (1), page 40–47, 1990.

CETIOM & FNSEA. 2015. Les bonnes pratiques de traitement en floraison pour protéger les abeilles (Suite à l'arrêté de 2003 sur les traitements insecticides et acaricides). 2015.

CHAUZAT, MP, et al. 2013. Demographics of the European Apicultural Industry. s.l. : PLOS ONE November 2013, Volume 8, page 11, 2013.

FranceAgriMer. 2017. Synthèse de la filière apiculture: Observatoire de la production de miel et gelée royale. 2017.

HAMBLETON, J. 1925. The effect of weather upon the change in weight of a colony of bees during the honey flow. Washington D.C. : United States department of agriculture. Department bulletin n° 1339. page 4-49, 1925.

MEIKLE, WG, et al. 2008. Within day variation in continuous hive weight data as a measure of honey bee colony activity. s.l. : Apidologies, Springer Verlag, 39 (6), page 694-707, 2008.

REQUIER, F. 2013. Dynamique spatio-temporelle des ressources et écologie de l'abeille mellifère en paysage agricole intensif. s.l. : Thèse - Université de Poitier, 2013.

UNAF, 2017 : Communiqué de presse

https://www.unaf-apiculture.info/IMG/pdf/cp_2017-10-20_unaf_declaration_sufoxaflor.pdf