

ECOBEE : un dispositif original et unique d'observation des abeilles domestiques

Mélanie Chabirand¹

Résumé. ECOBEE est un dispositif expérimental de suivi des abeilles domestiques en plein champ créé en 2008. Sa gouvernance est partagée par un consortium composé de l'INRA (Le Magneraud et Avignon) et du CNRS (Zone Atelier de Chizé). Ce dispositif permet de mener des expérimentations sur les abeilles durant plusieurs années afin d'évaluer l'impact des pratiques agricoles et du paysage sur le développement des colonies d'abeilles. Il est implanté sur une Zone Atelier en plaine céréalière intensive où les paysages sont toutefois relativement contrastés. Chaque année, 50 ruches sont installées sur cette zone de mars à octobre. Elles sont conduites en conditions apicoles classiques, font l'objet d'un suivi régulier et de différentes mesures (poids de la population adulte, surface du couvain, poids des réserves, nombre de varroas phorétiques, approvisionnement en pollen...).

Mots clés : dispositif expérimental, Zone Atelier, abeilles, mesures expérimentales

Introduction

Les paysages agricoles français ont été profondément modifiés durant ces dernières décennies par l'intensification de l'agriculture. Cette intensification s'est traduite par une mécanisation, une spécialisation des cultures (monoculture), une augmentation de la superficie des parcelles, la destruction des haies et un accroissement de l'utilisation des intrants (produits phytosanitaires, fertilisants...). Ces nouvelles pratiques agricoles ont conduit à une forte homogénéisation des paysages, une réduction des espèces cultivées et par conséquent une diminution de la biodiversité (Benton et al., 2003). Cette baisse de la biodiversité a alors provoqué le déclin de nombreuses espèces dont l'abeille domestique (*Apis mellifera* L.), or celle-ci fournit un service écosystémique de pollinisation indispensable aux plantes sauvages et cultivées.

Une apiculture plus intensive s'est aussi développée. En effet, pour pallier les pertes des colonies et la baisse de production de miel, les apiculteurs ont dû adapter leurs pratiques (nourrissement artificiel des colonies, élevage d'essaims, multiples transhumances des ruches...). Le maintien d'une activité apicole pérenne en zone de céréaliculture intensive devient de plus en plus difficile.

Le dispositif ECOBEE a été créé dans l'objectif d'une meilleure compréhension des interactions entre l'environnement et la dynamique des colonies d'abeilles. En assurant un suivi régulier des colonies, des réserves (miel et pollen) et de l'évolution des paysages, ECOBEE est un outil original pour étudier les abeilles domestiques en zone de culture intensive. Il est aussi unique par son ampleur dans l'espace (450 km²) et dans le temps (suivi de l'occupation des sols depuis 20 ans).

Matériel et méthodes

Zone d'étude

Notre territoire d'étude est la Zone Atelier Plaine & Val de Sèvre (ZAPVS) (www.za.plainevalsevre.cnrs.fr/) située au sud du département des Deux-Sèvres en Nouvelle Aquitaine (ex Poitou-Charentes). C'est une plaine céréalière intensive de 45 000 ha comprenant différents profils paysagers. Cette Zone Atelier est gérée par le CNRS de Chizé qui recense l'occupation des sols depuis plus de 20 ans.

¹ UE Entomologie, INRA, Station Le Magneraud, 17700 Surgères, France
melanie.chabirand@inra.fr

L'étendue de cette zone de travail étant très grande, nous l'avons quadrillée en 50 carrés de surfaces identiques de 10 km² (3,33 km × 3,33 km) selon l'hypothèse d'un rayon moyen de butinage de l'abeille d'environ 1,5 km (Steffan-Dewenter et Kuhn, 2003). Ces carrés sont numérotés de 1 à 50 (Figure 1) et peuvent accueillir 50 ruchers potentiels.

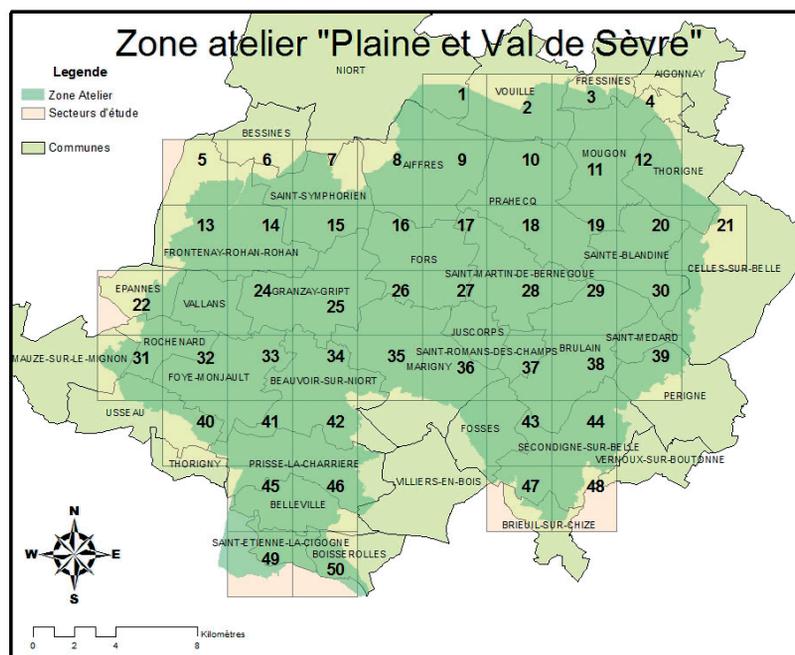


Figure 1. Découpage de la Zone Atelier Plaine et Val de Sèvre.

Mise en place des ruchers

Chaque année, nous sélectionnons 10 carrés (par tirage aléatoire sans remise) dans lesquels nous installons d'avril à octobre cinq ruches/carré (au plus près de leur centre) soit 50 ruches au total sur la ZAPVS. Chaque rucher est composé de cinq ruches divisées en deux groupes : deux ruches « Témoins » qui sont mesurées seulement une fois en début et en fin de saison et trois ruches « Expé » qui font l'objet de mesures expérimentales toutes les 2 semaines.

L'apiculteur choisit les emplacements des ruchers de telle sorte que les ruches soient relativement bien exposées et protégées du vent (Figure 2).



Figure 2. Disposition d'un rucher (photo : INRA).

A chaque rucher, il installe un abreuvoir qu'il remplit régulièrement d'eau afin de limiter l'impact de la sécheresse de l'été sur le développement des colonies. Cet abreuvoir est composé d'un bac avec flotteur pour éviter les noyades d'abeilles.



Matériel

Nous utilisons des ruches de type Dadant 10 cadres en pin protégées de cire microcristalline. Les abeilles sont de souche locale avec des origines caucaso-noires.

Gestion du cheptel

L'apiculteur de l'Unité conduit l'ensemble des ruches dans des conditions apicoles classiques représentatives de l'apiculture régionale. Il maintient le cheptel de ruches pour chaque rucher et par souci d'homogénéité, les essaims reçoivent systématiquement une cellule royale issue d'un élevage de reines de notre rucher. Il procède à des visites sanitaires régulières (avec parfois transvasement complet de ruche notamment en cas de maladie), des divisions (création de ruchettes), des échanges ponctuels de cadres, des nourrissements, etc. Il assure également la récolte du miel.

Mesures sur ruches

Toutes les 2 semaines, une équipe de trois personnes composée d'un opérateur « mesures », d'un opérateur « pesées » et d'un rédacteur, ouvre les trois ruches « Expé » de chaque rucher et effectue des mesures. A chaque ouverture de ruche, une fiche de notation est remplie où sont notées : l'heure du début des mesures, la température extérieure et l'hygrométrie (mesurées à l'aide d'un thermo-hygromètre portable) et une évaluation de la météo (soleil, vent, nuages). Ces relevés permettent d'évaluer d'éventuels effets sur les mesures d'effectif, car la sortie des butineuses est différente selon ces facteurs météorologiques.

La température et l'hygrométrie intérieures de chaque ruche sont quant à elles enregistrées toutes les 3 h, à l'aide de 3 capteurs placés dans les ruches (un sur chaque cadre de rive et un au centre sur un cadre de couvain). Ensuite les cadres sont sortis de la ruche un par un, différents paramètres décrits ci-dessous sont mesurés et une fiche de notation est complétée pour chaque ruche « Expé ».

Poids de la population adulte

A l'aide d'un peson, chaque cadre est pesé avec les abeilles qu'il porte (**Figure 3**) puis secoué pour les enlever et repesé sans les abeilles.



Figure 3. Pesée d'un cadre avec abeilles (photo : INRA).

L'**effectif de la colonie (E)** est évalué par soustraction entre le poids des 10 cadres d'une ruche recouverts d'abeilles et leurs poids sans abeilles. On ajoute l'évaluation, par l'apiculteur, du poids des abeilles restées au fond de la ruche après la sortie de tous les cadres. Ce poids total est ensuite divisé par le poids moyen d'une abeille évalué à 10^{-4} kg (Dade, 1962). Ce n'est pas un dénombrement exact des abeilles mais seulement un estimateur de population car dans la journée les abeilles sortent de la ruche.

$$E \text{ (kg)} = \frac{(\text{poids cadres avec abeilles (kg)} - \text{poids cadres sans abeilles (kg)}) + \text{poids abeilles fond ruche (kg)}}{10^{-4} \text{ (kg)}}$$

Surface du couvain

Les cadres contenant du couvain sont mesurés à l'aide d'un mètre (**Figure 4**). La longueur (grand axe **A**) et la largeur (petit axe **a**) du couvain total (œufs compris) sont mesurées sur chacune des faces, ainsi que le couvain de mâles s'il y en a. Le couvain, bien que souvent de forme irrégulière, possède généralement une forme elliptique ce qui permet d'estimer **la surface du couvain (S)** selon la formule :

$$S \text{ (cm}^2\text{)} = \frac{A \text{ (cm)}}{2} \times \frac{a \text{ (cm)}}{2} \times \pi$$



Figure 4. Mesure du couvain (photo : INRA).

Poids des réserves

Lorsqu'elles sont présentes sur les ruches, les hausses sont également pesées à l'aide du peson. Elles sont pesées à vide en début de saison avant d'être posées sur les ruches. Pour connaître **le poids du miel stocké dans les hausses**, on calcule la différence entre le poids des hausses pleines et le poids des hausses vides.

Le poids des réserves dans les cadres de corps (miel et le pollen) est lui aussi évalué. On calcule tout d'abord le **poids du couvain (PC)**, il est estimé en fonction de sa **surface (S)** sachant qu'une face de cadre remplie de couvain a une surface maximum possible de 1632 cm^2 et un poids de couvain de $0,6385 \text{ kg}$:

$$PC \text{ (kg)} = 0,6385 \text{ (kg)} \times \frac{\text{surface couvain (S) (cm}^2\text{)}}{1632 \text{ (cm}^2\text{)}}$$

On calcule ensuite **le poids des réserves dans les cadres (PRC)** selon la formule ci-dessous, avec le poids moyen d'un cadre bâti vide (cire + structure en bois) estimé à $0,67 \text{ kg}$:

$$PRC \text{ (kg)} = \text{poids cadre sans abeilles (kg)} - \text{poids couvain (PC) (kg)} - 0,67 \text{ (kg)}$$



Nombre de varroas phorétiques

Le varroa (*Varroa destructor*) est un acarien parasite de l'abeille à différents stades (adultes, nymphes et larves) et vecteur de virus (ailes déformées...). Par commodité expérimentale non intrusive, nous évaluons seulement les varroas présents sur les adultes (phase phorétique du varroa) (**Figure 5**). Pour détacher les varroas accrochés sur les abeilles adultes nous utilisons la technique dite du « sucre glace ». Cette technique permet d'estimer **le taux d'infestation de varroas de la colonie** sans tuer les abeilles et donc d'éviter un effet sur la dynamique de la population.

Environ 8 g de sucre glace sont déposés dans une boîte ayant un couvercle grillagé (assez fin pour laisser passer les varroas mais pas les abeilles). Ensuite, environ 50 g d'abeilles (pesés précisément à l'aide d'une balance de précision ($d = 0,1 \text{ g}$)) (Lee et al., 2010) sont prélevés sur les cadres de couvain, transférés dans cette boîte, puis la boîte est refermée. La boîte est ensuite secouée délicatement pendant quelques minutes pour que toutes les abeilles se recouvrent de sucre. La boîte est retournée au-dessus d'un plateau et secouée de nouveau délicatement pour faire tomber le sucre avec les varroas qui se sont décrochés des abeilles. Une fois qu'il n'y a plus de sucre dans la boîte, les abeilles sont relâchées dans la ruche. Les varroas tombés dans le plateau sont ensuite comptés. Ce nombre de varroas est exprimé pour 100 abeilles (Dietemann et al., 2013) afin d'estimer le niveau d'infestation de la colonie.



Figure 5. Varroa sur abeille (photo : INRA).

Relevés sanitaires

Pour chaque ruche, l'apiculteur effectue également des **observations sanitaires** lors des mesures. Sont notés la présence de symptômes de loque Européenne (*Melissococcus plutonius* et *Paenibacillus alvei*), loque Américaine (*Paenibacillus larvae*), mycose (*Ascosphaera apis*), couvain tubulaire, virus des ailes déformées, etc. En cas de maladie avérée, l'apiculteur fait le nécessaire pour soigner ou remplacer la colonie malade.

D'autres paramètres expliqués ci-dessous sont également mesurés en dehors de ces jours de mesures sur ruches.

Poids des abeilles mortes devant la ruche

Au sol, devant chaque ruche, sont placés des « bacs à abeilles mortes » (L. 100 cm \times l. 50 cm \times h. 10 cm) percés aux extrémités pour évacuer l'eau et recouverts d'un grillage afin d'éviter la prédation par les oiseaux, frelons, lézards, etc.

Tous les 10 jours, les abeilles mortes contenues dans ces bacs sont ramassées, séchées et pesées (sans les mâles car ils sont naturellement exclus de la ruche hors de la période de reproduction) afin d'évaluer la quantité d'ouvrières mortes devant la ruche par jour. Cette mesure est **un indicateur de mortalité** seulement à l'intérieur de la ruche ou à proximité car les abeilles mortes sont sorties par les ouvrières à une distance plus ou moins grande de la ruche. Ceci ne tient pas compte des abeilles mortes à l'extérieur de la ruche, notamment durant l'activité de butinage.

Poids du pollen récolté

Toutes les ruches sont également équipées de « trappe-plancher » à pollen avec un volet amovible, une grille obstruant l'entrée de la ruche (avec des trous permettant juste le passage de l'abeille sans les pelotes) et un panier situé en-dessous à l'abri de la pluie (**Figure 6**). Grâce à ces « trappes-plancher », des échantillons de pollen pour chaque ruche sont récoltés et pesés en vue d'être identifiés.

Tous les 10 jours, les trappes sont mises en service durant 24 h en maintenant le volet ouvert par une cale en bois. Les pelotes de pollen retenues à l'entrée de la ruche par la grille tombent dans le panier et l'apiculteur récolte le pollen (**Figure 7**). La fréquence de récolte de 10 jours a été définie de façon à ce qu'aucune floraison ne soit manquée.



Figure 6. Ruche équipée de « trappe-plancher » à pollen (photo : INRA).



Figure 7. Panier contenant les pelotes de pollen (photo : INRA).

Pour déterminer **la quantité de pollen récolté par rucher en 24 h**, l'ensemble de la récolte des cinq ruches d'un même rucher est mélangé au laboratoire, pesé puis séché à l'étuve (48 h à 38 °C) afin de calculer le taux d'humidité de chaque rucher et ainsi les comparer entre eux.

Diversité du pollen récolté

Pour connaître leurs origines florales, les pollens sont analysés par un palynologue au microscope optique ($\times 400$) (**Figure 8**) en utilisant la méthode de Louveaux (1978). Après préparation au laboratoire, les pollens sont identifiés, de la famille botanique jusqu'au genre lorsque cela est possible, à l'aide de notre base de données botanique et palynologique de référence APIBOTANICA (<http://apibotanica.inra.fr>). Ils sont ensuite dénombrés selon la méthode dite « 1 champ sur 3 » (Tamic et al., 2011). L'analyse palynologique permet de quantifier et de connaître **la diversité pollinique butinée par rucher**.

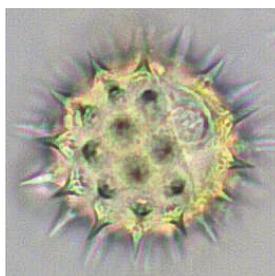


Figure 8. Grain de pollen de tournesol vu au microscope optique ($\times 400$) (photo : INRA).



Enregistrement des données

Toutes les données brutes sont consignées lors des mesures de ruches sur une fiche de notation (**Annexe**) puis saisies dans notre base de données APIBEE. Cette base de données gérée par PostGreSQL/PostGIS est géo-référencée dans un webSIG (outil collaboratif pour la saisie et la gestion de données spatialisées) qui utilise QGIS (logiciel de cartographie Open Source) en association avec un module d'extension LizMap pour l'édition des données cartographiques. Chaque expérimentateur d'ECOBEE dispose d'un profil d'accès personnalisé lui permettant de saisir ses données. Ces données sont ensuite accessibles au format « .txt » ou « .csv » pour être analysées.

Résultats et exemple d'application

Depuis sa création, le dispositif ECOBEE produit régulièrement de nombreux résultats qui exploités, ont permis la rédaction de plusieurs écrits (rapports de stages, articles, thèse, publications) sur l'écologie de l'abeille domestique en zone de grandes cultures. Tous ces travaux traitent de sujets très divers comme la prédiction des réserves de miel à partir du couvain, l'évolution du poids des récoltes de miel en fonction du paysage, l'évaluation spatiale du risque des pesticides pour l'abeille ou encore le régime alimentaire de l'abeille.

Pour illustrer ces travaux, nous présenterons un seul exemple, sur le pollen. Il montre que l'origine florale des pollens ainsi que les quantités récoltées sont très différentes selon la période de l'année.

En effet, les ressources alimentaires disponibles pour les abeilles sont très variables au cours de l'année. En juin, les abeilles rencontrent une période dite de « disette » alimentaire (période pauvre en ressources florales) durant laquelle les plantes adventices (notamment les messicoles) sont essentielles.

La **Figure 9** est un graphique qui illustre les récoltes de pollen et présente l'origine florale ainsi que les quantités moyennes de pollen récolté par ruche durant 3 ans (de 2008 à 2010) en fonction de la période de l'année.

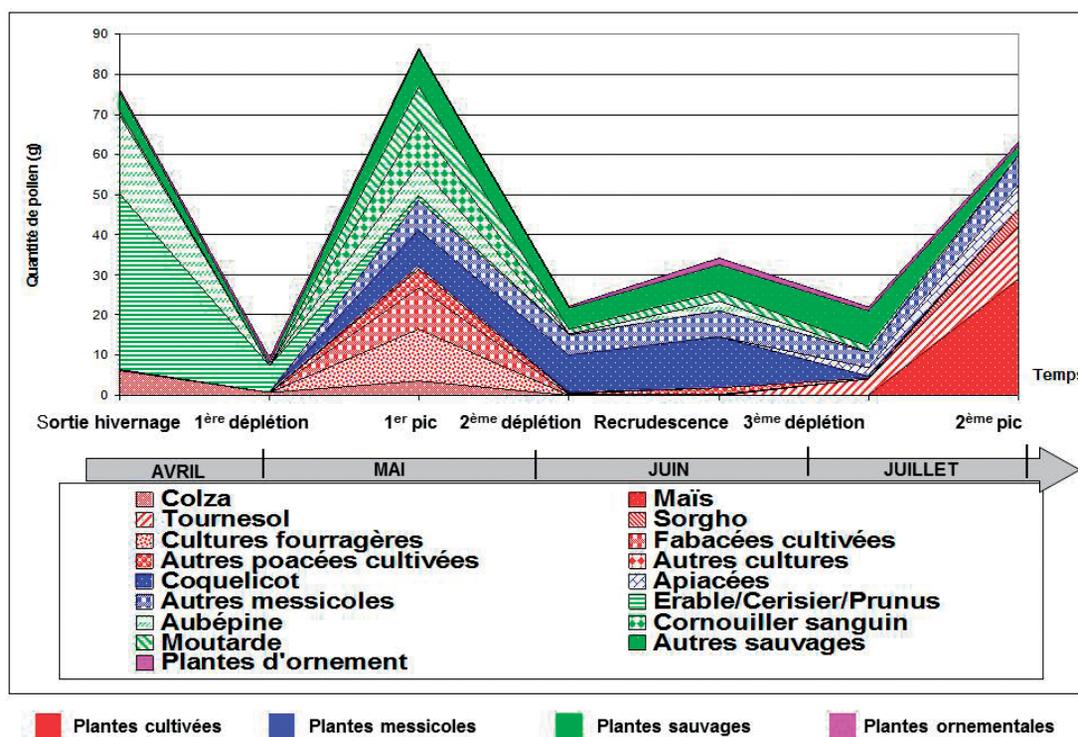


Figure 9. Evolution dans le temps de la quantité moyenne de pollen récolté par ruche selon les types de plantes.

Ainsi à la sortie de l'hivernage (fin mars-début avril) l'importance des pollens de plantes sauvages est primordiale notamment celle des arbres sauvages. En effet, les érables (*Acer campestre*, *A. monspessulanum*, *A. platanoides*) et les prunus (*Prunus avium*, *P. cerasifera*, *P. cerasus*, *P. spinosa*) représentent à eux seuls les $\frac{3}{4}$ des pollens récoltés à cette période. Le colza, qui fleurit pourtant durant cette période, est peu butiné pour le pollen ; il est beaucoup plus pour le nectar mais il n'est pas présenté ici. Les érables et les prunus terminant leur floraison début mai, les quantités de pollen récoltées s'effondrent et entraînent la 1^{re} déplétion (diminution en quantité). Puis le 1^{er} pic des récoltes de pollen survient avec une relative équivalence entre trois principales catégories de plantes :

- ✓ cultivées avec principalement des cultures fourragères (*Onobrychis viciifolia*, *Trifolium sp.*) et des Fabacées (*Pisum sativum*, *Vicia faba*, *V. sativa*) ;
- ✓ messicoles (*Convolvulus arvensis*, *Galium sp.*, *Reseda lutea*, *Silene latifolia*) avec le coquelicot parfois à plus de 50% ;
- ✓ sauvages (*Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Lonicera xylosteum*, *Plantago lanceolata*, *Sinapis arvensis*, *Viburnum lantana*).

La fin de la floraison des cultures et des plantes sauvages marque l'entrée dans une longue déplétion et entraîne la baisse puis l'arrêt de leurs récoltes de pollen, tandis que la proportion des messicoles reste relativement constante. L'importance des plantes messicoles (*Centaurea sp.*, *Cyanus segetum*, *Papaver rhoeas*) devient alors capitale puisqu'elles constituent environ 2/3 de la collecte lors de la période de disette. Le coquelicot joue toujours un rôle crucial au sein des messicoles, et la fin de sa floraison engendre la diminution de la récolte jusqu'à la fin de la période de disette (mi-juillet). Il faut aussi noter lors de cette période l'apparition des plantes ornementales, qui ont également leur importance. Enfin la floraison du tournesol et du maïs (mi-juillet) marque l'arrivée du 2^e pic des récoltes de pollen, et représente plus de 2/3 du pollen récolté avec cependant une part non négligeable des messicoles dont les Apiacées (*Ammi majus*, *Daucus carota*, *Falcaria vulgaris*).

Conclusion et perspectives

Les données collectées sur le dispositif ECOBEE ont permis d'acquérir des connaissances indispensables pour comprendre l'écologie de l'abeille domestique en zone de céréaliculture, et son régime alimentaire notamment grâce à la thèse de Fabrice Requier (2013). En effet, ses travaux ont, par exemple, permis de caractériser précisément les disponibilités en pollen au cours de l'année et mis en évidence le rôle majeur des adventices dans ces ressources.

ECOBEE est très sollicité depuis sa création en 2008 du fait de son originalité au niveau Européen ; il est le support de nombreux programmes de recherche au service de la conception des systèmes de cultures (POLINOV, TECHBEE, DEPHY, RISQAPI, CENTAURE...). Ses multiples implications dans des projets de recherche reflètent l'intérêt croissant des partenaires extérieurs au consortium.

Ce dispositif est développé et amélioré chaque année, afin d'optimiser les interventions sur le terrain et affiner au mieux les données mesurées. Il va très prochainement évoluer vers une automatisation de certaines mesures, en équipant notamment les ruches de balances électroniques connectées à distance. Ces appareils de mesures permettent de suivre différentes données comme le poids de la ruche, la température et l'hygrométrie extérieures, etc. Le fonctionnement du système est entièrement automatique, avec plusieurs mesures journalières transmises sur PC ou téléphone portable. Cet outil permettra un suivi plus fréquent et plus précis de chaque ruche dans l'objectif de déterminer de nouvelles corrélations.

Références bibliographiques

Benton TG, Vickery JA, Wilson JD (2003) Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? *Trends Ecol Evol* 18 : 182-188.

Dade HA (1962) Anatomy and dissection of the honeybee. Editeur International Bee Research Association. 158 p.





Dietemann V, Nazzi F, Martin SJ, Anderson DL, Locke B, Delaplane KS, Wauquiez Q, Tannahill C, Frey E, Ziegelmann B, Rosenkranz P, Ellis JD (2013) Standard methods for varroa research. *J Apic Res* **52**(1).

Lee KV, Moon RD, Burkness EC, Hutchison WD, Spivak M (2010) Practical Sampling Plans for *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) in *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) Colonies and Apiaries. *J Econ Entomol* **103** :1039-1050.

Louveaux J , Maurizio A, Vorwohl G (1978) Methods of melissopalynology. *Bee World* **59** : 139-157.

Requier F (2013) Dynamique spatio-temporelle des ressources florales et écologie de l'abeille domestique en paysage agricole intensif. Thèse de Doctorat en Biologie de l'Environnement des Populations, Ecologie : Université de Poitiers, 209 p. <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01000982/>

Steffan-Dewenter I, Kuhn A (2003) Honeybee foraging in differentially structured landscapes. *Proc Royal Soc London Series B-Biological Sciences* **270** : 569-575.

Tamic T, Aupinel P, Odoux JF, Loublie Y, Chabirand M (2011) Optimisation d'une méthode de dénombrement de grains de pollen adaptée à l'étude de l'alimentation de l'abeille domestique. *Polen* **21** : 51-55.

Annexe page suivante



Annexe



Enregistrement

Réf : E-EXP-API-01
Version 4
Date : 01/03/2016
Page 1 sur 1

Fiche notations mesures sur ruches

DONNEES GENERALES		DONNEES METEO				NOMS DES OPERATEURS		CODES DES APPAREILS DE MESURES		
Date	10/08/2015	Hygrométrie	39,2			Op. 'mesures'	CT	Thermo-hygromètre	THE 07	
Heure (début)	11h26	Température	22,5			Op. 'pesées'	DP	Peson	BAL 11	
N° Rucher	11	Vent	nul	léger	moyen	fort	Rédacteur	MC	Balance	BAL 16
N° ruche	154	Nuages	soleil	voilé	couvert	pluie				

DONNEES DES HAUSSES		OBSERVATIONS GENERALES				
N° Hausse 1	H07	Ponte	oui	non		
Poids H1 (sans abeilles) (kg)	8,64			en remérage		
N° Hausse 2				bourdonneuse	orpheline	
Poids H2 (sans abeilles) (kg)		CR	non	oui		
N° Hausse 3				introduction CR		fermée
Poids H3 (sans abeilles) (kg)		Reine	pas vue	vue déjà marquée	vue non marquée	marquage

OBSERVATIONS SANITAIRES		MESURES DE COUVAINS				
Entourer "oui" si présence		Nature du cadre: G : Gaufré ; BV : Bâti Vide ; M : Miel ; P : Pollen ; CF : Couvain Fermé ; CO : Couvain Ouvert				
Ailes déformées	oui	Nature du cadre	Poids du cadre (avec abeilles) (kg)	Poids du cadre (sans abeilles) (kg)	Mesures couvain total (ouvrières + mâles)	Mesures couvain de mâles
Ab. mortes avec langues tirées	oui	Cadre 1	3,31	3,29	Face 1	Face 1
Ab. noires sans poils	oui				Face 2	Face 2
Couvain en mosaïque	oui	Cadre 2	3,53	3,49	Face 1	Face 1
Couvain tubulaire	oui				Face 2	Face 2
Diarrhée	oui	Cadre 3	4,66	4,57	Face 1	Face 1
Fausse teigne	oui				Face 2	Face 2
Frelon asiatique (présence)	oui	Cadre 4	3,3	3,14	Face 1 28 x 10	Face 1
Larves affaissées	oui				Face 2 27 x 9	Face 2
Mycose	oui	Cadre 5	3,05	2,8	Face 1 32 x 12	Face 1
Nymphes mortes	oui				Face 2 34 x 14	Face 2
Signes de loque E	oui	Cadre 6	3,22	2,93	Face 1 29 x 9	Face 1
Signes de loque A	oui				Face 2 31 x 11	Face 2
Etat sanitaire général		Cadre 7	3,3	3,11	Face 1 17 x 6	Face 1
mauvais	moyen				Face 2 17 x 5	Face 2
COMPTAGE DE VARROAS		Cadre 8	3,42	3,2	Face 1 17 x 8	Face 1
Poids Ab. (g)	Nombre de varroas				Face 2 17 x 9	Face 2
64,2	16	Cadre 9	4	3,76	Face 1	Face 1
REMARQUES					Face 2	Face 2
		Cadre 10	4,82	4,64	Face 1	Face 1
					Face 2	Face 2
		Poids Ab. estimé dans fond de ruche (g)		100		