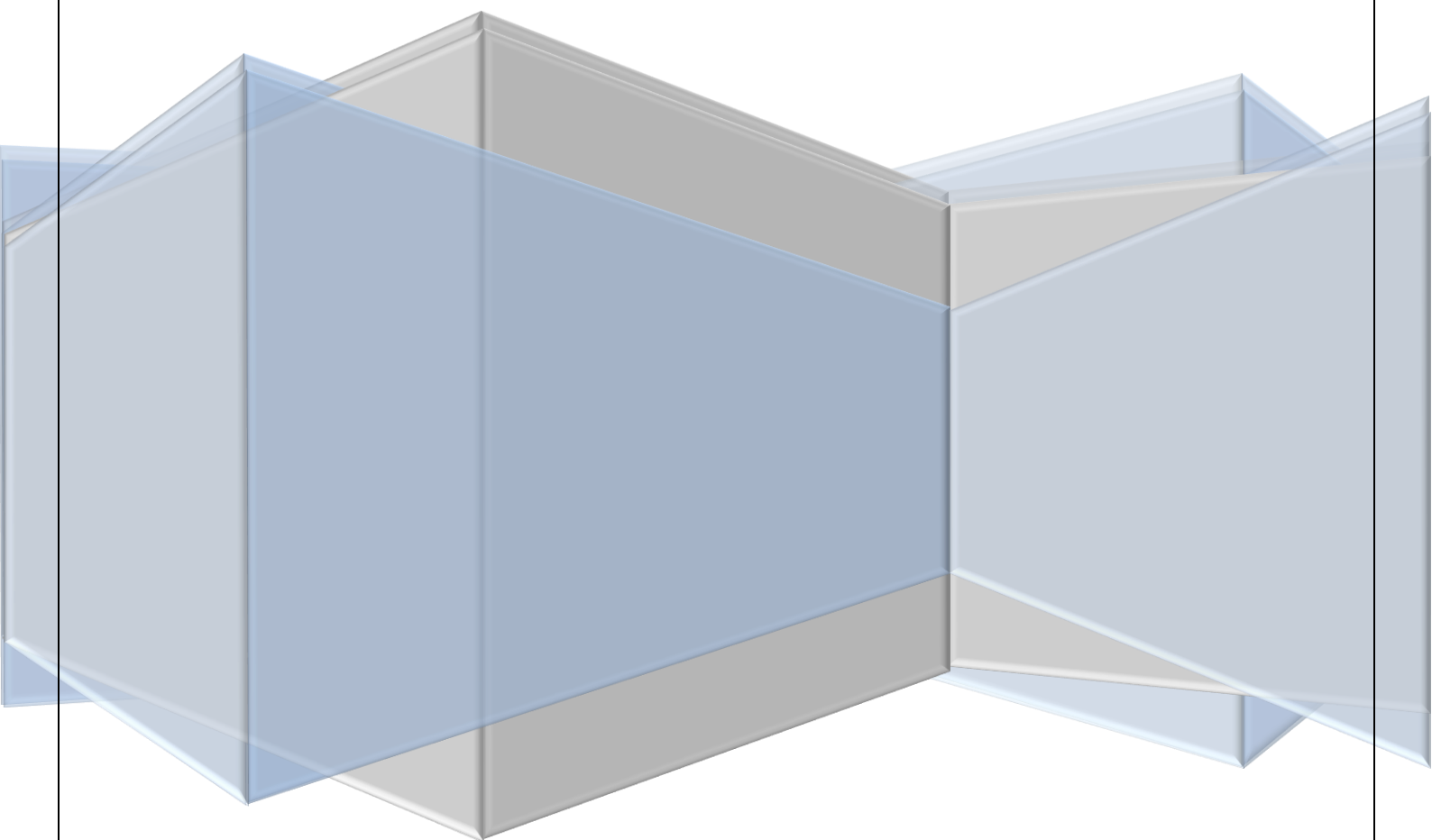


**Syndicat des apiculteurs de
Thann et environs**

Des abeilles et des chiffres

Auteurs : Frédéric Schubnel, Robert Hummel & Maurice Feltin

Septembre 2019



Des chiffres

Tout le monde est d'accord sur le fait que les chiffres provoquent presque toujours une « *bataille de chiffres* ». Ils sont toujours très contestables, souvent variables et même s'ils ne sont pas forcément faux, ils diffèrent selon l'interprétation qu'on leur donne. Les scientifiques disent que « *ce qui ne peut être mesuré ne peut être géré* », mais malgré tout, pour répondre aux nombreuses questions de débutants et de néophytes, nous avons voulu par cet article donner le plus justement possible une idée sur tous ces nombreux chiffres concernant les abeilles.

En France, on consomme environ **40 000 tonnes de miel par an**, soit **600 g par habitant**. Nous sommes parmi les plus gros consommateurs de miel en Europe ! Seuls environ **18 000 tonnes** sont produits par les apiculteurs français, les **22 000 tonnes** restantes sont donc des miels importés principalement de Chine et d'Amérique du sud. **40 %** de ce que nous mangeons et **80 %** des espèces végétales sur terre dépendent directement de la pollinisation qui est principalement réalisée par les abeilles domestiques ou sauvages. Sans les abeilles et les autres pollinisateurs, plus de fleurs, de parfums, de fruits, de graines... Une terre sans abeilles n'est pas envisageable, car cela signifierait une terre sans agriculture, donc sans une grande partie de notre nourriture actuelle. Pourtant, c'est justement l'agriculture la principale responsable de la disparition des insectes, car durant les 30 dernières années, les pesticides utilisés en agriculture ont fait disparaître **60 % des espèces animales vertébrés et 80 % des insectes**. Des espèces qui existaient, il y a 50 ans encore, ont aujourd'hui totalement disparu à cause de l'activité humaine. Les apiculteurs européens perdent en moyenne chaque année **20 à 30 % de leurs abeilles domestiques [1]**. En France, c'est principalement les **70 000 tonnes des pesticides** déversés chaque année dans la nature et l'agriculture intensive qui sont les responsables de ce drame. En **1994**, il y avait **85 000** apiculteurs français. En **2018**, la France n'en comptait plus que **55 000** soit **1 360 000** ruches. **97 %** de ces apiculteurs sont des producteurs familiaux propriétaires de **1 à 50 ruches** et seulement **2 à 3 %** sont des professionnels possédant plus de **200 ruches**. Une étude de l'ITSAP qui a porté sur la valeur de la contribution économique de l'activité pollinisatrice des abeilles à l'agriculture française, a montré une valeur approximative de **2 milliards d'euros [2] par an**.

Des abeilles

Les abeilles font environ une fois et demie à deux fois, le tour du monde, travaillent environ **10 000 heures** et butinent environ **10 millions de fleurs** pour faire **1 kilogramme** de miel. Au cours d'une saison, une abeille récolte en moyenne **2 à 5 grammes** de miel ; il lui faudrait plus d'un siècle pour en récolter **1 kilo**. Les abeilles ouvrières vivent environ **6 mois** pendant la saison d'hiver, mais seulement **5 à 6 semaines** pendant les mois d'été. Une abeille bat des ailes environ **200 fois** par seconde. Elle peut voler à des vitesses allant jusqu'à **25 km/h** et peut parcourir jusqu'à **800 km** durant sa vie. Au cours d'un vol de **15 à 30 minutes**, l'abeille butineuse visite de **50 à 300 fleurs** et parcourt de **1 à 3 km**. L'abeille butineuse peut transporter dans les corbeilles de ses pattes arrière de **20 à 30 mg** de pollen. Elle peut aussi transporter en moyenne **50 à 60 mg** de nectar. Ce sont des moyennes, car son jabot qui est extensible, peut contenir jusqu'à **75 µl**. La densité du nectar étant d'environ **1.1**, le poids de ces **75 microlitres (µl) de nectar** correspond à environ **80 mg**, soit presque le propre poids de l'abeille.

Selon la race, une abeille pèse de **90 à 110 mg**. Cela signifie qu'un essaim de **1 Kg** d'abeilles contient près de **10 000 abeilles**. Un gros essaim primaire, peut peser plus de **3 Kg** et par conséquent contenir près de **30 000 abeilles**. Lorsqu'un essaim primaire quitte une ruche pour créer une nouvelle colonie, le nombre d'abeilles contenu dans l'essaim correspond à environ **50 ou 60 %** de la population de la ruche souche. Une ruche se compose de **15 000 à 30 000 abeilles en hiver** et de **30 000 à 60 000 abeilles en pleine saison**, c'est-à-dire de février/mars à juin/juillet. Une belle colonie peut produire plus de **100 kg** de miel par an, mais l'autoconsommation représente environ **60 %** de la récolte, soit **50 à 70 kg de miel par an**, cela correspond à une récolte de **150 à 200 kg de nectar par an**. Par autoconsommation, on entend la nourriture de toutes les abeilles adultes, celle consommée pour l'élevage du couvain et celle utilisée pour produire les rayons de cire. La quantité de miel consommée par une butineuse, est directement dépendante de la distance qu'elle doit parcourir pour atteindre son aire de butinage. Si celle-ci est proche de la ruche, **1 ou 2 mg** seront suffisants, par contre on estime

qu'une butineuse qui doit parcourir environ **3 km** pour trouver une aire mellifère peut consommer jusqu'à **8 mg** par voyage aller-retour. Une autre grosse partie du miel produit par la colonie est consacré à l'élevage du couvain et c'est également pour l'élevage qu'une colonie consomme la plus grande partie des **30 à 60 kg** de pollens récoltés par année. Les abeilles cirières elles aussi, se nourrissent de beaucoup de miel, car pour produire **1 kg de cire**, elles consomment environ **7 kg de miel**. Un rayon de **10 × 10 cm (1 dm²)** comprenant de **800 à 850 alvéoles** sur ses 2 faces, pèse environ **12 grammes**. Chaque alvéole remplie peut contenir entre **0.3 et 0.4 g** de miel. Lorsqu'il y'a du couvain ou qu'il fait très chaud, une colonie d'abeilles a également besoin d'eau pour la préparation de la bouillie larvaire et pour la régulation de la température intérieure de la ruche. Une très grosse colonie avec beaucoup de couvains peut consommer jusqu'à **2 litres d'eau** par jour.

En pleine saison, une très grosse ruche peut abriter jusqu'à **60 000 ouvrières**, de **1 000 à 2 000 mâles** et **1 reine**. La reine qui est unique dans chaque colonie assure la reproduction de l'espèce et est capable de pondre jusqu'à **2 000 œufs** par jour, mais uniquement en pleine saison. Après le solstice d'été (le 21 juin), le nombre d'œufs pondus diminue lentement jusqu'à devenir pratiquement nul à l'entrée de l'hiver. On estime le nombre d'œufs pondus chaque année par la reine entre **180 000 et 220 000**, mais ce nombre dépend beaucoup de la race d'abeilles, de la qualité et de l'âge de la reine. Si on suppose que la durée de vie d'une reine est d'environ **4 ans**, cela correspond à **720 000 à 880 000 œufs** qu'elle aura pondus durant toute sa vie. Pourtant, on sait avec certitude que la spermathèque de la reine contient près de 5 millions de spermatozoïdes. On peut donc supposer que la reine libère dans son utérus un groupe de plusieurs spermatozoïdes pour féconder chaque œuf d'ouvrière pondue.

En pleine miellée de printemps, dans une très belle et très grosse ruche productrice de **60 000 abeilles ouvrières**, la population se répartit approximativement de la manière suivante : environ **20 000 nourrices**, environ **10 000 ouvrières d'intérieurs**, environ **30 000 butineuses**. Une ruche de force moyenne ne contiendra que **40 000 abeilles ouvrières** et sera composée d'environ **15 000 à 20 000 nourrices**, environ **8 000 à 10 000 ouvrières d'intérieurs**, et seulement environ **10 000 à 15 000 butineuses**. La première colonie produira presque trois fois plus que la seconde, car il n'y a pas de secret, comme le montre le graphique ci-dessous (*C.L. Farrar*), les rentrées de nectar sont proportionnelles au nombre de butineuses. Encore faut-il que ce nombre élevé de butineuses, soit présent au bon moment, c'est-à-dire au début des « grandes miellées », que les fleurs produisent du pollen, beaucoup de nectar et que la météo soit favorable au butinage. En cas de mauvais temps, les abeilles restent confinées et consomment plus de miel qu'elles en produisent.

Certaines espèces de fleurs excrètent des volumes importants de nectar (plusieurs dizaines de microlitres par jour), dans ce cas, la visite de quelques dizaines de fleurs suffit à remplir le jabot de la butineuse. Pour d'autres fleurs par contre, la sécrétion du nectar se compte en quelques microlitres, ce qui, pour la butineuse demande la visite de plusieurs centaines de fleurs. Comme nous l'avons dit plus haut, le jabot de l'abeille peut contenir près de **75 microlitres**, mais l'abeille ne remplit que partiellement son jabot. On estime à **50 -60 mg** ou **45-50 µl** la quantité moyenne de nectar ramené par une butineuse de retour de voyage.

Par voyage : lorsque les miellées sont belles et que la météo est bonne, la butineuse visite de **50 à 300 fleurs** pour récolter **en moyennes 50 ou 60 mg de nectar**. En fin de saison, lorsque les floraisons et le nectar se font plus rares, il faut compter **100 à 400 fleurs** pour récolter la même quantité de nectar.

Par jour : une abeille visite entre **1 000 et 5 000 fleurs** et parcourt de **10 à 30 kilomètres** pour rapporter plus d'un demi-gramme (**de 500 à 800 mg**) de nectar par jour. Cela signifie qu'une butineuse fait entre **10 à 15 voyages** chaque jour, mais cela dépend de la météo, de la température, de la miellée et de la saison.

Par voyage, l'abeille butineuse pourrait donc transporter presque l'équivalent de son propre poids de nectar soit **80 mg**. Si par jour elle effectuait 12 voyages (ce qui correspond approximativement à la moyenne) elle récolterait **80 mg x 12 voyages = 960 mg** de nectar par jour, soit presque **1 gramme**. Mais la quantité **moyenne** récoltée par

voyage se situe plutôt aux environs de **50 ou 60 mg** soit approximativement **600 mg par jour**, si on suppose que la butineuse effectue une douzaine de voyages par jour. Il faut savoir que le nombre de voyages journaliers est très dépendant de l'éloignement des aires de butinage. Lors des grandes miellées, le nombre de voyages par jour se situera plutôt dans une fourchette de **10 à 15**. Après cette période faste, c'est-à-dire en juillet, août et septembre, le nombre de voyages se situera plutôt dans une moyenne de **5 voyages** par jour.

Selon l'espèce de fleurs, la concentration en sucres du nectar peut aller de **20 à 60 %** de saccharose et en moindre quantité du glucose, fructose et autres oligosaccharides. Supposons que le nectar récolté contient **40 %** de sucre. Pour produire du miel, cela nécessite le séchage du nectar, de **60 % d'eau à 18 % d'eau**, qui est le taux d'humidité moyen dans le miel. La perte de poids due au séchage pour transformer les **600 mg** (soit la récolte journalière moyenne d'une abeille) de nectar en miel est donc $600 \text{ mg} / (60\%/18\%) = 180 \text{ mg de miel}$ correspondant à la quantité approximative de miel récolté par jour et par abeille.

L'apiculteur a souvent l'impression que cette quantité, multipliée par le nombre de butineuses, soit pour une colonie très forte $30\,000 \times 180 \text{ mg} = 5\,400\,000 \text{ mg} = 5.4 \text{ kg}$ ou pour une colonie moyenne **1.8 kg**, sera stockée dans les hausses. La réalité est tout autre, car comme nous l'avons dit plus haut, une grosse partie est consommée par les butineuses qui en ont besoin pour voyager, par les cirières qui en ont besoin pour produire la cire et par les nourrices qui s'en servent pour se nourrir et confectionner la bouillie larvaire. On estime qu'environ **60 %** du miel récolté est ainsi consommé par la colonie. Seul, environ **40 %** de la quantité de miel récolté est stockée dans les alvéoles pour subvenir aux besoins de la colonie en cas de météo défavorable ou pour leur consommation durant l'hiver à venir. En réalité, la récolte de miel journalière destinée au stockage est donc en moyenne et dans de bonnes conditions de miellée de $(180 \text{ mg} / 100) \times 40 = 72 \text{ mg de miel par jour et par abeille}$. Soit pour une colonie très forte avec 30 000 butineuses $\times 72 \text{ mg} = 2\,160\,000 \text{ mg} = 2.16 \text{ kg}$ par jour ou pour une colonie moyenne avec 10 000 butineuses **0.72 kg** par jour.

Pour un mode de calcul différent, on peut utiliser ce que récolte une abeille par jour soit, entre **500 mg et 800 mg et en moyenne 600 mg de nectar**. Toujours en supposant que le nectar contient environ **40 %** de sucre et que seul **40 %** du miel récolté sera stocké, cela fait qu'une colonie avec **30 000** butineuses ramènera par jour et en moyenne : $((600 / (60/18)) / 100) \times 40 \times 30\,000 = 2\,160\,000 \text{ mg} = 2160 \text{ g} = 2.16 \text{ kg de miel par jour}$ qui vont être stockés pour les provisions hivernales et dont l'apiculteur profitera en partie. Une colonie avec **10 000** butineuses ramènera trois fois moins soit, par jour et en moyenne : $((600 / (60/18)) / 100) \times 40 \times 10\,000 = 720\,000 \text{ mg} = 720 \text{ g} = 0.72 \text{ kg de miel par jour}$ qui vont être stockés pour les provisions hivernales et dont l'apiculteur profitera en partie.

- Petit exercice mathématique : Combien de fleurs doit butiner une abeille pour fournir 5 gr de miel ?

En supposant que pour remplir son jabot de nectar, une abeille doit visiter environ 300 fleurs et que l'abeille rentre le jabot plein d'environ 80 mg de nectar. Pour devenir du miel à 18 % d'humidité, ce nectar à 40 % doit perdre environ les 2/3 de son eau.

Résultat : Quantité de miel résultant d'une seule sortie après évaporation d'un nectar contenant 40 % de sucres des 2/3 de son eau : $80 \text{ mg} / (60/18) = 24 \text{ mg}$

Soit pour 5 gr de miel (5 000 mg) : $5\,000 / 24 = 208$ voyages, d'où un poids de 17 gr nectar récolté et une durée de butinage d'environ 14 jours si l'abeille effectue 15 voyages par jours.

Le nombre de fleurs visitées en 208 voyages est de : $208 \times 300 = 62\,400$ fleurs pour fournir 5 gr de miel !

Seul 40 % de ces 5 gr de miel, soit 2 gr seront stockés comme réserves et provisions pour la colonie, car 3 gr serviront à la consommation courante de la colonie et à l'élevage du couvain.

- Autre petit exercice : A la fin d'une belle journée de grandes miellées, combien de miel reste-t-il de la récolte journalière brute lorsque les butineuses se seront nourries ? Et de cette récolte combien sera consommé par les nourrices et les cirières ?

En supposant que la récolte journalière brute d'une colonie moyenne de 40 à 50 000 abeilles dont 10 000 sont butineuses, est de 2 kg de miel à 18 % d'eau. Sachant que l'espace de butinage se trouve relativement proche et qu'une butineuse se nourrit en moyenne de 5 mg de miel par voyage et que celle-ci effectue en moyenne 10 sorties par jours.

Résultat : Consommation journalière d'une seule butineuse par jour : $5 \text{ mg} \times 10 \text{ voyages} = 50 \text{ mg}$

Consommation journalière des 10 000 butineuses : $50 \text{ mg} \times 10\,000 = 500\,000 \text{ mg} = 0.5 \text{ kg par jour}$.

Miel restant de la récolte brut après la consommation des butineuses : $2 \text{ Kg} - 0.5 \text{ kg} = 1.5 \text{ kg par jour}$.

On sait que environ 40 % de la récolte journalière sont stockés soit : $2 \text{ Kg} / (100 \times 40) = 0.8 \text{ Kg par jour}$ (ou 40 %).

Les nourrices et les cirières consommeront donc : $1.5 \text{ Kg} - 0.8 \text{ Kg} = 0.7 \text{ Kg par jour}$.

- Autre petit exercice : Un apiculteur estime que lors des grandes miellées, il avait une colonie d'environ 40 000 abeilles. On peut en déduire que la ruche contient environ 10 à 15 000 butineuses durant ces mois d'avril et mai où les floraisons étaient très intenses et la météo mitigée (une vingtaine de jours de mauvais temps ont contrarié le butinage). Les miellées de Juin et Juillet ont été moins propices à une bonne récolte à cause d'une floraison très moyenne et seulement 50 jours ont permis un bon butinage. On peut supposer que dans ces mauvaises conditions et à cause de la diminution du nombre de voyages, seule la moitié de nectar a pu être récolté. On peut supposer aussi que fin juin le nombre de butineuses est monté à 20 000 individus. Combien de miel de printemps peut-on espérer récolter fin mai ou début juin avec cette ruche ? Combien de miel de d'été peut-on espérer récolter fin juillet ou début août avec cette ruche ?

Résultat : 2 mois (avril et mai) – 20 jours de mauvais temps = 40 jours de butinages et une production d'environ 72 mg par butineuse et par jour.

$72 \text{ mg} \times 40 \text{ jours} \times 15\,000 \text{ butineuses} = 43.2 \text{ kg}$

$72 \text{ mg} \times 40 \text{ jours} \times 10\,000 \text{ butineuses} = 28.8 \text{ kg}$

Donc en arrondissant, l'apiculteur devrait récolter entre **29 et 43 kg de miel de printemps**.

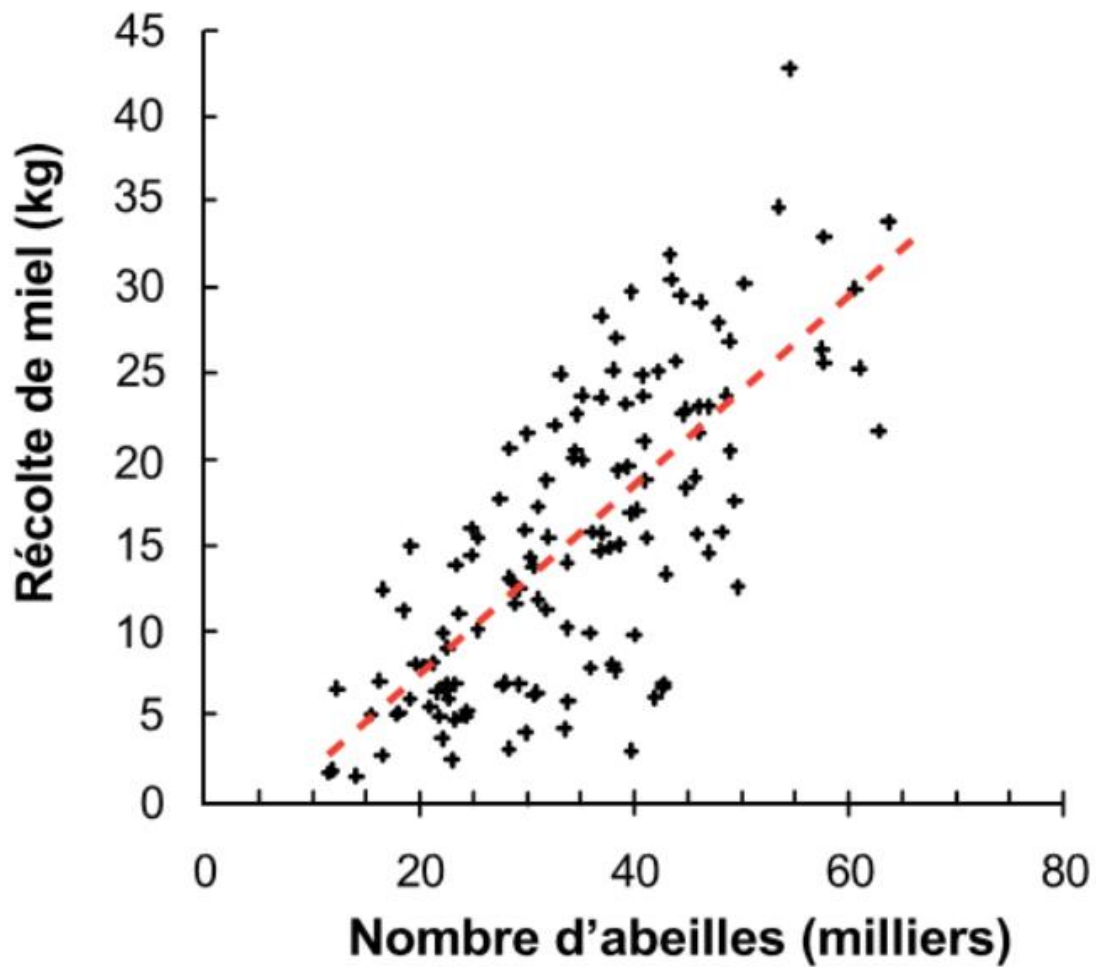
50 jours de butinage en juin et juillet avec une production d'environ 35 mg par butineuse et par jour.

$35 \text{ mg} \times 50 \text{ jours} \times 20\,000 \text{ butineuses} = 35 \text{ kg}$

L'apiculteur devrait donc récolter environ **35 kg de miel d'été**.

La totalité de miel produit est d'environ 70 kg, mais une partie de ce miel doit être laissée à la colonie comme réserves hivernales (15 à 20 kg).

Bien sûr, ce n'est que de la théorie et ce ne sont que des chiffres qui sont discutables et dépendants d'un très grand nombre de facteurs tels que : la saison, la grosseur de la colonie, la surface de couvain, la nécessité de construction de rayons, la durée de vie des butineuses, la race des abeilles, les ressources mellifères de la région, l'éloignement de ces ressources, le type de nectar récolté, la durée et l'intensité des miellées, la météo, la température, la pluviométrie... Mais on peut voir grâce à ces chiffres, que dans des conditions idéales, **une belle colonie de 60 000 abeilles dont 30 000 butineuses peut stocker jusqu'à 3 kg de miel par jour**. Ceci bien entendu durant les grandes miellées et dans des conditions idéales, car quand arrivent « les trous dans la miellée » ou en cas de mauvais temps ou durant une sécheresse exceptionnelle, la colonie consomme quelquefois plus qu'elle ne récolte. En effet, lorsque la période des grandes miellées est passée, que les fleurs se font rarissimes, il n'est pas rare que la butineuse rentre à sa ruche avec le jabot presque vide. Bien pire encore, en période de sécheresse et de chaleur extrême, les butineuses restent inactives sur la planche d'envol.



En 1937 déjà, C.L. Farrar avait démontré que la production de miel d'une colonie d'abeille est proportionnelle au nombre de butineuses, ce nombre de butineuses étant lui-même proportionnel à la population totale de la ruche.

Graphique : Clarence L. Farrar (1937) *The influence of colony populations on honey production*. *J. Agri. Res.* 54: 945-954

[1] Source : La Plateforme d'épidémiosurveillance en santé animale (ESA)

[2] Source : UNAF et FranceAgrimer