

Quel âge atteignent les ouvrières?

Peter Fluri
Centre Suisse de Recherches Apicoles
Station de Recherche Laitières, Liebefeld, CH-3003 Berne

En hommage à M- Anna Maurizio, apidologue, à l'occasion de son 90' anniversaire le 26 novembre 1990.

Pendant la période de végétation, les colonies d'abeilles produisent de larges quantités de couvain. Cela pourrait donner lieu à croire que l'abondance en couvain confère aux colonies une force démesurée en été, ce qui n'est pourtant pas le cas. En hiver, par contre, les colonies restent sans progéniture tout en maintenant le nombre d'abeilles au niveau nécessaire à leur survie.

Le taux de reproduction n'est en effet pas le seul critère de contrôle de la population d'abeilles et de leur perpétuation. La durée de vie des abeilles y joue un rôle tout aussi important. Anna Maurizio a reconnu la signification de la longévité des ouvrières et de sa flexibilité, qui permet aux colonies de survivre aux différentes conditions saisonnières de l'année. Pendant son activité à la Station de recherches à Liebefeld, elle a consacré à ce sujet de nombreuses recherches et publications. Le problème de la régulation de la durée de vie des ouvrières, courte chez les abeilles d'été et longue chez les abeilles d'hiver, n'a toutefois pas trouvé de réponse définitive jusqu'ici. Au fil des dernières années, les collaborateurs de la section apicole de la FAM ont poursuivi ces recherches et étudié plusieurs aspects de la longévité des abeilles.

MÉTHODES DE DÉTERMINATION DE LA LONGÉVITÉ

Les abeilles ne semblent pas présenter des caractéristiques permettant de déterminer leur âge avec une exactitude suffisante. A défaut, les études de longévité ont recours au marquage par groupe d'abeilles écloses le même jour. Celles-ci sont pourvues, en général sur le thorax, d'une tache de couleur indélébile. Les insectes ainsi marqués sont ensuite dénombrés régulièrement - sur les rayons et au trou de vol jusqu'au moment de leur disparition (fig. 1).



Fig. 1. La marque en couleur sur le thorax des abeilles permet de les repérer dans la colonie et de déterminer ainsi leur âge.

Une autre méthode de détermination de l'âge des abeilles est celle du marquage génétique. Elle est applicable dans un cas comme celui-ci: des rayons à couvain provenant d'abeilles de la race *Ligustica* sont introduits dans une colonie d'abeilles de couleur foncée (mélange des races Carnica

et *Nigra*). Les abeilles à rayes jaunes qui naissent de ce croisement sont marquées, puis contrôlées par comptage comme dans la méthode décrite ci-dessus.

La méthode indirecte consiste à évaluer à intervalles réguliers les quantités de couvain et d'abeilles adultes d'une colonie (Imdorf et al., 1987) et de calculer les longévités à partir de ces valeurs estimées (Wille 1974, Wille et Gerig 1976, Bühlmann, 1985).

La littérature mentionne trois catégories de valeur pouvant servir de critère d'appréciation de la longévité des abeilles:

- la durée de vie d'abeilles individuelles, choisies au hasard (que nous appelons *valeur individuelle*). Elle indique l'âge de chacune des abeilles le jour où elle a été vue pour la dernière fois.
- la durée de vie moyenne d'un groupe d'abeilles nées le même jour (que nous appelons *valeur moyenne*). Elle indique l'âge au moment où la moitié des abeilles du groupe sont mortes et l'autre moitié survivantes.
- la durée de vie la plus longue, constatée dans un groupe d'abeilles nées le même jour (appelée *valeur maximum*).

Nous ne considérons ici que des colonies volant librement, à l'exclusion de petites colonies (4 rayons ou moins), de cages de vol ou de cagettes sans sortie, car, dans ces dernières, les conditions essentielles à la régulation de la longévité diffèrent partiellement de celles de colonies volant librement.

LES PIONNIERS DES RECHERCHES SUR LA LONGÉVITÉ

Les premières études de la durée de vie des abeilles remontent au XIX^e, siècle. En 1861, Dzierzon observa que des essaims artificiels composés d'abeilles de couleur foncée, d'origine allemande et pourvus de reines italiennes, ne comportaient pour ainsi dire que des ouvrières rayées de jaune après six semaines. Il en déduisit qu'en été les abeilles ne vivent que six semaines au plus. Le XX^e, siècle a vu apparaître de nombreuses études sur la longévité des abeilles. Le premier travail approfondi a été publié par Nickel et Armbruster (1937), qui analysaient la durée de vie de milliers d'abeilles non seulement en été, mais aussi en hiver, au printemps et en automne (fig. 2 et 3).

Fig. 2. Courbe de survie en été d'abeilles marquées de la colonie 1, d'après Nickel et Armbruster (1937). En juin et en juillet, 11 marquages, à intervalle de 2 ou de 3 jours, ont été effectués sur environ 200 abeilles fraîchement écloses, qui ont ensuite été introduites dans la colonie. Les abeilles marquées survivantes ont été comptées régulièrement et enregistrées dans le graphique, sous forme de points, en pour-cent du nombre initial d'abeilles marquées. Les points suivent de près une courbe presque droite, en forme de S renversé. L'allure de la courbe étant plus ou moins symétrique, l'axe de symétrie comme marque de survie de 50% des abeilles est considéré comme longévité moyenne. Elle est de 24 jours dans cette étude.

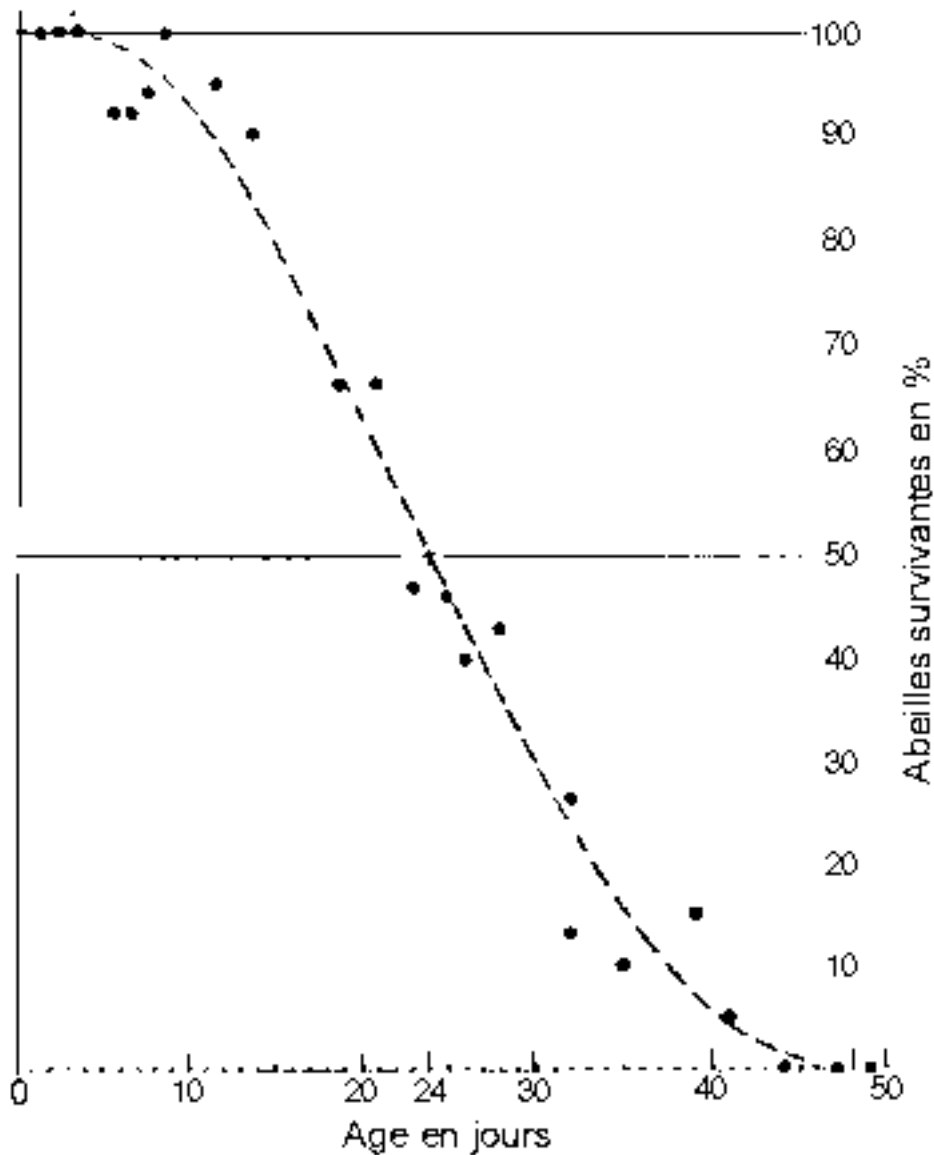
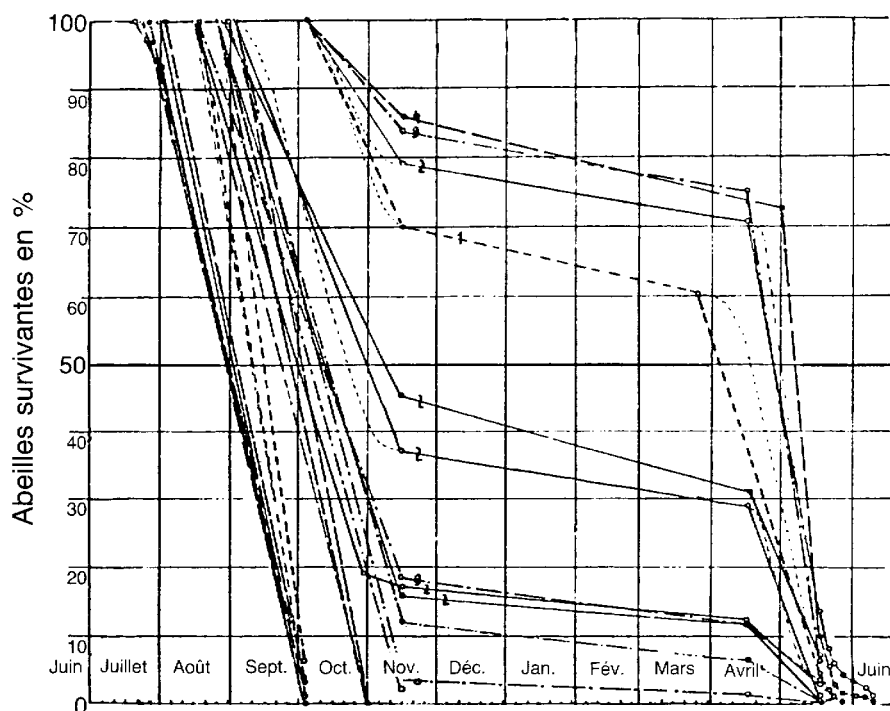


Fig.3. Courbe de survie entre automne et printemps des abeilles marquées des colonies 1, 2, 4 et 9, d'après Nickel et Armbruster (1937). Entre la fin de juillet et le début d'octobre, un total d'environ 3000 abeilles marquées, subdivisées en groupes de 100 à 200 insectes du même âge, ont été introduites dans les quatre colonies mentionnées. Leur présence dans les colonies a été contrôlée régulièrement de la mi-novembre à la fin de mars. Il en résulte deux types de courbe de survie: les



abeilles d'automne mourant avant le commencement de l'hiver ont une courbe semblable à celle des abeilles d'été. La longévité moyenne des abeilles d'automne (30 à 38 jours) est cependant supérieure à celle des abeilles d'été.

La courbe de survie des abeilles d'hiver présente une « épaule » caractéristique assez large entre décembre et mars. Elle se distingue clairement des courbes de survie des abeilles d'été et des abeilles d'automne. La courbe hivernale n'étant pas symétrique, la ligne marquant la survie de 50% des abeilles ne peut être considérée comme longévité moyenne.

RÉSULTATS OBTENUS ET LEURS AUTEURS

La liste suivante ne tient compte que d'analyses de colonies volant librement, en possession de mères, pouvant élever leur couvain sans perturbations pendant la période de végétation. Les ouvrières écloses entre mars et juillet sont dénommées abeilles d'été, celles présentes en décembre et pendant les mois suivants abeilles d'hiver.

Nous citons d'abord des études effectuées en Europe centrale, puis des publications provenant d'autres régions.

Europe centrale Auteurs	Durée de vie en jours		Remarques
	Abeilles d'été	Abeilles d'hiver	
Bühlmann, 1985	jusqu'à 17	plus de 170	M calculée en juin M calculée
Dzierzon, 1861	42		MA
Fluri et al., 1982	jusqu'à 40	jusqu'à 195	I
Fluri et Bogdanov, 1987	21-30		M
Lindauer, 1952	24		I abeille renommée N°. 107, ruche d'observation
Maurizio, 1950, 1954 1961	25-35 60-70	195-233	M MA
Merz, 1979		jusqu'à 230	I
Neukirch, 1982	40-48 34-46 17-33		M mai M juin M juillet
Nickel et Armbruster, 1937	15-25 30-38	jusqu'à 243	M juin, juillet M août, sept. MA
Wille et Gerig, 1976	jusqu'à 21		M calculée
Wille et al., 1985	ca. 20		M calculée
Woyke, 1984	18-38 25		M colonies indiv. M rucher complet

Abréviations: I = valeur individuelle, M = valeur moyenne, MA = valeur maximum (voir commentaires sous «Méthodes de détermination de la longévité»).

Autres régions Auteurs	Durée de vie en jours		Remarques
	Abeilles d'été	Abeilles d'hiver	
EL-Deeb, 1952	26-33 21-26 26-33 jusqu'à 89	 jusqu'à 237	Etats-Unis, Illinois M avant récolte principale M pendant récolte principale M après récolte principale MA
Free et Spencer-Both, 1959	30-38 24-31 67 60 53	 217-228	Angleterre M mars-avril M juin-juillet MA mars MA avril MA mai-juillet MA
Fukuda et Sekiguchi, 1966	28-47 22-34 20-29		Japon du Nord M avril M juin M juillet
Lodesani et al., 1987	5-14		Italie M calculée
Ribbands, 1952	22-40		Angleterre I
Sakagami et Fukuda, 1968	28-32 23	154	Japon du Nord M été M fin hiver
Winston et al., 1981	19-24 18-33		Venezuela M abeille africanisée Etats-Unis, Kansas M abeille européenne

Abréviations: I = valeur individuelle, M = valeur moyenne, MA = valeur maximum (voir commentaires sous «Méthodes de détermination de la longévité»).

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

La question sur l'âge des ouvrières, formulée dans le titre de la première partie de cette série d'articles, ne peut se résoudre par la seule indication d'un chiffre. La durée de vie des abeilles est fonction de nombreuses conditions tant externes qu'inhérentes aux colonies. Le présent article ne tient compte que de colonies en possession de mères, susceptibles de voler librement et d'élever leur couvain sans incidents. Dans ces conditions, la longévité moyenne des abeilles d'été, aussi bien en Europe centrale que dans d'autres régions, fluctue entre 15 et 48 jours (voir résultats sous «Résultats obtenus et leurs auteurs»).

Les exemples cités ne comprennent qu'une seule exception: en Italie, on obtient une durée de vie moyenne de 5 à 14 jours pour les abeilles d'été (Lodesani et al., 1987). Ces valeurs relativement basses ont été calculées à partir de quantités estimées de couvain et d'abeilles. Dans la méthode indirecte, appliquée dans cette étude, une sous-estimation du nombre d'abeilles en vol par exemple lors de l'évaluation de la population peut aboutir à des moyennes de longévité trop basses. Les résultats italiens ne peuvent donc être considérés comme entièrement assurés.

En revanche, quelques-uns des travaux cités indiquent des durées de vie moyennes significativement supérieures à 35 jours. De tels résultats nous semblent très élevés. Ils indiquent que l'élevage du couvain est relativement faible, si le nombre d'abeilles se maintient à peu près constant au cours du temps.

Le tableau précédent ne permet ni d'établir un rapport entre les conditions d'essai et les divergences de la longévité moyenne des ouvrières, comprise entre 5 et 48 jours, ni d'en dériver une règle. Les valeurs mesurées les plus nombreuses pour la durée de vie des abeilles d'été se situent entre 21 et 33 jours.

Pour les abeilles d'été étudiées individuellement, on a trouvé une longévité maximum de 70 jours, et dans un cas même de 89 jours (El-Deeb, 1952).

La durée de vie des abeilles d'hiver varie en général entre 150 et 200 jours, les valeurs maximums atteignant 240 jours et plus.

D'après: Fluri P. (1990) La longévité et sa régulation chez les ouvrières. J. Suisse d'apicult. 87 (11) 401-408.

LITTÉRATURE

- Bühlmann G. (1985). Assessing population dynamics in a honeybee colony. Mitt. dtsch. Ges. allg. angew. Ent. 4: 312-316.
- Dzierzon J. (1882). Die Dzierzonsche Theorie und Praxis. Die Bienen-Zeitung in neuer, gesichteter und systematisch geordneter Ausgabe.
- El-Deeb A. (1952). Longevity of some races of the honeybee. Ph. D. Thesis. University of Illinois, Urbana, 111.
- Fluri P., Lüscher M., Wille H. and Gerig L. (1982). Changes in weight of the pharyngeal gland and haemolymph titres of juvenile hormone, protein and vitellogenin in worker honey bees. J. Insect physiol. 28 (1): 61-68.
- Fluri P. and Bogdanov S. (1987). Effects of artificial shortening of the photoperiod on honeybee polyethism. J. apicult. Res. 26 (2): 83-89.
- Free J. B. and Spencer-Booth Y. (1959). The longevity of worker honey bees. Proc. R. Ent. Soc. London (A) 34: 141-150.
- Fukuda H. and Sekiguchi K. (1966). Seasonal change of the honeybee worker longevity in Sapporo, North Japan, with note on some factors affecting the life-span. Jap. J. Ecol. 16 (5): 206-212.
- Imdorf A., Bühlmann G., Gerig L., Kilchenmann V. (1987). Überprüfung der Schätzmethode zur Ermittlung der Brutfläche und der Anzahl Arbeiterinnen in freifliegenden Bienenvölkern. Apidologie 18 (2): 137-146.
- Lindauer M. (1952). Ein Beitrag zur Frage der Arbeitsteilung im Bienenstaat. Z. vergl. Physiol 34: 299-345.
- Lodesani M., Nanetti A., Carpana E. (1987). A study of variability of length of life in free-flying colonies of *Apis mellifera ligustica*. Apicoltura 3: 49-61.

- Maurizio A. (1950). Untersuchungen über den Einfluss der Pollennahrung und Brutpflege auf die Lebensdauer und den physiologischen Zustand von Bienen. Schweiz. Bienen-Z. 1950 (2): 58-64.
- Maurizio A. (1954). Pollenernährung und Lebensvorgänge bei der Honigbiene. Landw. Jahrb. Schweiz 68 (2): 115-182.
- Maurizio A. (1961). Lebensdauer und Altern bei der Honigbiene. Gerontologia 5: 110-128.
- Merz R., Gerig L., Wille H., Leuthold R. (1979). Das Problem der Kurz- und Langlebigkeit bei der Ein- und Auswinterung im Bienenvolk: Eine Verhaltensstudie. Rev. Suisse Zool. 86 (3): 663-671.
- Neukirch A. (1982). Dependence of the life span of the honeybee upon flight performance and energy consumption. J. Comp. Physiol. 146: 35-40.
- Nickel K H. und Armbruster L. (1937). Vom Lebenslauf der Arbeitsbienen besonders auch bei Nosemaschäden. Arch. Bienenkunde 18 (7): 257-287.
- Ribbands C. R. (1952). Division of labour in the honeybee community. Proc.Roy.Soc. London, (B), 140: 32-43.
- Sakagami S. and Fukuda H. (1968). Life tables for worker honeybees. Res. Popul. Ecol. 1968, X: 127-139.
- Wille H. (1974). Massenwechsel des Bienenvolkes. Schweiz. Bienen-Z. 1974 (7,85 9): 304-316, 369-374 ' 420-425.
- Wille H. und Gerig L. (1976). Massenwechsel des Bienenvolkes. Schweiz. Bienen-Z. 1976 (1, 3, 5): 16-25, 125-140, 45-257.
- Wille H., Imdorf A., Bühlmann G., Kilchenmann V., Wille M. (1985). Beziehungen zwischen Polleneintrag, Brutaufzucht und mittlerer Lebenserwartung der Arbeiterinnen in Bienenvölkern. Mitt. Schweiz. Entomol. Ges. 58: 205-214.
- Winston M. L. and Katz S. J. (1981). Longevity of cross-fostered honey bee workers (*Apis mellifera*) of european and africanized races. Can. J.Zool.59 (7): 1571-1575.
- Woyke J. (1984). Correlations and interactions between population, length of worker life and honey production by honeybees in a temperate region. J. Apicult. Res. 23 (3): 148 156.