

VARIATIONS DES ASSOCIATIONS POLLINIQUES
OBSERVÉES DANS DES MIELS RÉCOLTÉS
EN UN MÊME LIEU PAR DES ABEILLES
APPARTENANT A DES SOUS-ESPÈCES DIFFÉRENTES

J. LOUIS

Station de Recherches sur l'Abeille et les Insectes sociaux, Bures-sur-Yvette (Seine-et-Oise)

SOMMAIRE

L'auteur étudie les fluctuations des associations polliniques mises en évidence dans des miels récoltés dans la région du Jura par des colonies d'*A. m. mellifica*, *A. m. caucasica*, *A. m. ligustica* et *A. m. carnica* réunies en un même rucher et soumises aux mêmes conditions de butinage. L'analyse des résultats montre un rapport entre la longueur du proboscis et l'aptitude des ouvrières à butiner sur le Trèfle violet (*Tr. pratense*), sur lequel certaines sous-espèces rencontrent des difficultés qu'elles ne peuvent parfois surmonter pour atteindre les nectaires.

I. — INTRODUCTION

La présente étude a été réalisée à la demande des apiculteurs récoltants qui souhaitent connaître avec plus de précisions le comportement des abeilles d'origine locale et des sous-espèces couramment importées en France, envers les différentes associations florales spontanées ou artificielles qui constituent le tapis végétal français. La « Compagnie des miels du Jura ⁽¹⁾ » a fourni le matériel nécessaire à cette étude. Le travail a donc été effectué sur des échantillons provenant du département du Jura. Il est probable que les résultats acquis sont également valables en d'autres lieux. Il serait toutefois souhaitable d'en apporter ultérieurement la confirmation.

(1) L'auteur remercie les membres de la Compagnie des miels du Jura et particulièrement M. BORNECK qui a eu une action décisive dans l'initiative et la préparation de ce travail.

En 1951, GOETZE a effectué une étude assez approfondie des relations qui existent entre la longueur de la langue de l'abeille allemande et la récolte du nectar sur *Tr. pratense*. Plus récemment, A. MAURIZIO (1962) a publié un travail portant surtout sur l'analyse pollinique et les différences que cette technique peut mettre en évidence quant à la composition florale des miels récoltés par des abeilles de provenances distinctes. Les effets de la longueur exceptionnelle du proboscis de *A. m. caucasica* n'ont pas encore été précisés en France.

MATÉRIEL, ET MÉTHODE

1°) MATÉRIEL

a) *Les ruches*

Les Reines caucasiennes ont été importées d'U. R. S. S. et installées en France en septembre 1960. Les abeilles noires proviennent d'essaims naturels et d'un élevage de reines effectué au cours de la saison 1960 aux Arsures près d'Arbois (Jura).

Les Reines carnioliennes ont été importées et installées en Août 1960. Elles étaient originaires de Yougoslavie.

Des hybrides italiennes existaient déjà très probablement dans le rucher ou à proximité et dérivait de souches pures importées antérieurement.

b) *Les échantillons*

Les abeilles ont été prélevées directement sur les cadres et expédiées dans des manchons de toile métallique. Chaque échantillon comptait environ une centaine d'individus. Les prélèvements ont été effectués au cours de la saison qui a suivi l'installation des ruches dans le rucher expérimental (1961). Dès leur arrivée au laboratoire, les abeilles ont été tuées par le froid et conservées ainsi à basse température jusqu'à examen.

2°) MÉTHODES

Les observations et les mesures ont été effectuées à la loupe binoculaire (objectif $\times 1$, oculaire $\times 25$), sur des échantillons uniformément composés de 30 abeilles par ruche. Nous avons basé nos diagnostics de subséciation sur l'examen de cinq caractères définis antérieurement par GOETZE (1960). Nous en rappelons ci-dessous l'essentiel pour une meilleure compréhension du tableau 2.

La longueur de la langue a fait l'objet d'une étude séparée. Afin que les mesures soient comparables d'un individu à l'autre, la glosse a été mise avec soin en extension maximum, mais toutefois, sans étirement ni contrainte. Les mesures sont exprimées en millimètres et dixièmes de millimètres.

3°) DESCRIPTIONS DES CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES

Les quatre premiers caractères ont été *estimés* et répartis en trois catégories, l'une moyenne et deux extrêmes. Le second (Toison) a fait l'objet de mensurations complémentaires. Les caractères « index cubital » et « langue » ont été *mesurés*.

a) *Couleur*

Ce caractère est apprécié sur le premier tergite abdominal (après le propodeum). On a distingué :
— les abeilles noires, c'est-à-dire celles qui présentent une coloration noire quasi totale de tous les segments (tableau 2 ; col. 3).

TABLEAU I

Valeurs caractéristiques théoriques correspondant à quatre sous-espèces d'*A. mellifica* supposées homozygotes pour chacun des cinq caractères

Origine supposée avant mensurations	N° d'ana- lyses	Couleur			Toison			Long. moyen, poils	Tomentum			Var. discoïdale		Index cubital	Cl. index cubital	Cl. domin. Hist. fréq. 18
		N	TJ	J	C	M	L		E	M	L	—	+			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	40	41	42	43	44	45	46	47
Noire française (Jura)	a	30				30		3-4		30		15	15		1.80	43
Caucasienne	b	30				30		3				28	28	1	2.20	45
Carniolienne	c	30		30	30			2						30	2.70	47
Italienne	d			30	30			2						30	2.30	45

TABLEAU 2

Caractéristiques morphologiques propres à chacune des colonies composant l'échantillon

Origine supposée avant mensurations	N° d'ana- lyses	Couleur			Toison			Long. moyen, poils	Tomentum			Var. discoïdale		Index cubital	Cl. Index cubital	Cl. domin. Hist. fréq. 18
		N	TJ	J	C	M	L		E	M	L	—	+			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Caucasienne	324	29				30		3			30	20	10		1.91	14
Caucasienne	697	30				30		3			30	20	10		2.37	16
Caucasienne	520/1444	30				30		3			30	1	23	6	2.10	14
Caucasienne	643/1446	30				30		3			30	1	29		2.45	15
Carniolienne	418	30			10	20		3		4	26			17	2.43	15
Carn. × Caucas.	279	30			17	13		3		12	18			30	2.43	16
Caucasienne FI	1750/1448	16	12	2	30			2		27	3	2	22	6	1.96	14
Noire française	625/1445	30			20	10		4		30	30	4	24	2	1.90	13
Noire française	857/1447	27	3		7	7	23	5		30	30	1	25	4	4.78	13
Noire française	1751	20	10		6	6	24	5	1	29		18	42		1.69	12

— Les abeilles à taches jaunes qui ont deux taches symétriques d'étendue limitée de part et d'autre à la partie supérieure du même segment (tableau 2 ; col. 4).

— Les abeilles jaunes qui présentent, elles, une décoloration totale du premier segment, s'étendant même sur le second et les suivants (tableau 2 ; col. 5).

b) *Longueur de la toison*

On exprime le caractère en observant, de profil, la longueur de la pilosité qui se dresse sur l'avant-dernier tergite abdominal.

- courte 2 à 3 dixièmes de millimètre en moyenne
- moyenne 3 à 4 dixièmes de millimètre en moyenne
- longue 4 à 5 dixièmes de millimètre en moyenne

Les colonnes 6, 7 et 8 du tableau 2 précisent le nombre d'abeilles appartenant à chacune de ces catégories, la colonne 9, la longueur moyenne de la toison en 1/10 de mm calculée sur 30 abeilles.

c) *Largeur des bandes du tomentum*

On observe cette caractéristique sur le pénultième ou l'antépénultième tergite. On apprécie ou l'on mesure la partie recouverte de poils par rapport à la partie non ouverte. Étant donné les différences importantes qui existent entre les abeilles françaises, caucasiennes et carnioliennes, nous n'avons pas cru devoir exprimer un index du tomentum. C'est généralement dans ce cas un rapport numérique établi entre les mesures de la partie pileuse et celles de la partie glabre.

- bandes étroites tableau 2 ; col. 10
- bandes moyennes tableau 2 ; col. 11
- bandes larges tableau 2 ; col. 12

d) *Variation du point discoïdal*

Ce caractère est désigné par GOETZE par le terme « Discoïdalsverschiebung ». Le point discoïdal est le sommet de l'angle apical inférieur de la deuxième cellule discoïdale de l'aile. On observe la variation de la position de ce point par rapport à une droite obtenue de la façon suivante : sous la loupe et à l'aide d'un réticule oculaire, on joint les sommets de la cellule radiale ; puis par le point de convergence de la troisième transverso-cubitale avec la nervure inférieure de la cellule radiale, on trace la perpendiculaire au grand axe de la cellule radiale qui en joint les sommets. On observe enfin la position du point discoïdal par rapport à cette perpendiculaire.

- Si le point est situé du côté de l'attache de l'aile, la position est dite négative (—) tableau 2 col. 13).
- Si le point est situé sur la perpendiculaire, la position est dite nulle (o) (tableau 2, col. 14),
- Si le point est situé du côté de l'axe de l'aile, la position est dite positive (+) (tableau 2, col. 15).

e) *Index cubital*

L'index cubital est un rapport établi entre les deux portions de nervures qui constituent la partie inférieure de la troisième cellule cubitale (tableau 2, col. 16). Les rapports ont été regroupés selon les classes calculées par DREHER (1950), dans le but de rétablir la normalité de la distribution. La classe de l'index cubital est exprimée dans la colonne 17. L'histogramme est sommairement décrit dans la colonne 18. (L'indication de deux classes, ou plus, signifie une distribution bi ou tri-modale probable).

4°) CHIFFRES THÉORIQUES DE RÉFÉRENCES

Des chiffres théoriques de références ont été établis, d'une part à partir de données recueillies dans la bibliographie, d'autre part à partir de données personnelles non publiées. Ils ont été réunis dans le tableau 1 auquel on pourra se reporter pour effectuer des comparaisons avec le tableau 2.

RÉSULTATS

A. — EXPOSÉ ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS
DE L'ANALYSE MORPHOLOGIQUE QUANTITATIVE1^o) *Description quantitative des caractéristiques morphologiques
générales des colonies composant l'échantillon*

Le tableau N^o 2 contient les éléments de description numérique.

2^o) *Diagnostic de subspéciation des colonies*a) *Abeilles caucasiennes.*

Colonie n^o 324. — Cette colonie possède de façon stable les caractéristiques de l'abeille caucasienne. Uniformément noire, elle présente, dans un cas seulement, une très légère décoloration. Les poils de la toison sont moyens, de l'ordre de 3/10 de mm, les bandes du tomentum sont très larges donnant à l'abeille un aspect gris typique. L'index cubital moyen est peut-être un peu faible, cependant la plus grande fréquence des mesures se situe dans la classe 14, c'est-à-dire au-dessus de 2,00.

Colonie n^o 697. — Cette colonie montre les mêmes caractéristiques que la précédente à cette exception près que l'histogramme de fréquence de l'index cubital présente deux sommets. Pourtant il s'agit là vraisemblablement d'abeille caucasienne non hybridée. On sait que celle-ci est en son lieu d'origine très variable. Il semble que nous soyons en présence de deux variantes à l'intérieur d'une même colonie d'abeilles caucasiennes.

Colonie n^o 520. — Mêmes caractéristiques que les précédentes.

Colonie n^o 643. — Cette colonie est à forte dominance caucasienne. Toutefois, la distribution des fréquences des mesures de l'index cubital est bimodale. On remarque la présence d'abeilles montrant un index cubital correspondant à l'Abeille noire française (classe 13, 1,7, 1,8). Nous pensons qu'un doute est possible quant à sa pureté, bien que la variation soit normale et que ce doute ne puisse être confirmé par un autre caractère.

b) *Abeilles hybrides.*

Colonies n^{os} 418 et 279. — Ces deux ruches proviennent d'un croisement entre les variétés carniolienne et caucasienne. La mise en évidence de sang carniolien est caractérisée notamment par la présence de poils courts et un fort pourcentage de translations positives du point discoïdal.

Colonie n^o 1750. — Lors d'un rapide examen sur le terrain, celle-ci a été tout d'abord considérée comme une ruche caucasienne. L'analyse approfondie au laboratoire a permis de déceler une fécondation possible par un ou plusieurs mâles italiens. La présence, d'une part, de près de 50 p. 100 d'abeilles présentant des taches jaunes et même entièrement jaunes, d'autre part la présence poils très courts, en apportent la preuve certaine. Enfin, les bandes du tomentum sont également moins larges que chez l'Abeille caucasienne typique.

Colonie n^o 625. — De même que pour la colonie précédente, un examen sommaire nous avait porté à conclure qu'il s'agissait d'abeilles noires d'origine locale.

Or, il s'agit en réalité, de caucasiennes fortement hybridées de noires françaises avec des traces d'abeilles carnioliennes. L'histogramme de fréquence des index cubitiaux présente trois sommets. La variation est élevée. On remarque également un fort pourcentage de poils courts (67 p. 100).

c) *Abeilles noires françaises.*

Colonies n° 857 et 1751. — Ces deux ruches correspondent exactement aux caractéristiques de l'abeille noire française du Jura avec un index cubital oscillant entre les classes 12 et 13 (1,63 — 1,78 et 1,78 — 1,94).

3°) *Variation entre sous-espèces de la longueur du proboscis*

TABLEAU 3

Étude comparative de la longueur de la langue

Origine déterminée d'après l'analyse	Numéro de la colonie	Longueur moyenne de la langue	Amplitude de variation	Nombre d'abeilles composant l'échantillon
Caucasienne.....	324	6,88	6,7-7,0	10
Caucasienne.....	697	6,75	6,5-6,9	10
Caucasienne.....	520	6,95	6,9-7,2	10
Caucasienne.....	643	7,04	6,8-7,2	10
Caucas. × Carniol.....	418	6,44	6,3-6,6	10
Carniol. × Caucas.....	279	6,47	6,4-6,6	10
Caucas. × Italienne.....	1750	6,68	6,5-6,8	10
Caucas. × noire × carn.....	625	6,42	6,3-6,6	10
Noire française.....	857	6,37	6,1-6,5	10
Noire française.....	1751	6,15	6,0-6,2	10

On remarque qu'en ce qui concerne le groupe de type caucasien, (colonies n°s 324, 697, 520, 643) la longueur de la langue est voisine de 7 mm alors que les colonies hybrides (n°s 418, 279, 1750, 625) se situent aux environs de 6,5. Enfin, les colonies noires (n°s 857 et 1751) ont une langue très courte par rapport aux deux autres sous-espèces. La taille du proboscis est plutôt voisine de 6 mm. Pour l'ensemble de l'échantillonnage, il apparaît que la mesure la plus basse se situe à 6 mm et la plus élevée à 7,2 mm, soit 1,2 mm d'écart entre la forme caucasienne et la forme française. Cette différence représente environ 1/20^e de la longueur du corps de l'ouvrière. La différence entre les valeurs moyennes n'est que de 0,7 mm, mais du point de vue pratique et en ce qui concerne la récolte du nectar, la présence et le nombre des individus ayant une langue très longue est au moins aussi important que les valeurs moyennes moins descriptives. Nous remarquons également qu'il n'y a pas de chevauchement entre les valeurs extrêmes relevées chez les Abeilles françaises comparées à celles des Abeilles caucasiennes. Ce fait rend tout test statistique superflu, la différence étant d'emblée hautement significative entre *A. m. mellifica* et *A. m. caucasica*.

B. — EXPOSÉ ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS
DE L'ANALYSE POLLINIQUE (1)

1^o) Renseignements généraux

Le rucher expérimental était situé sur le territoire de la commune de Villeneuve d'Aval (Jura), à une altitude de 250 mètres. Le sol est composé d'argiles marneuses et d'alluvions siliceuses. La flore comprend des bois de chênes et de hêtres. Ces bois sont bordés de prairies naturelles pauvres. Le trèfle violet (*Tr. pratense*) se trouve dans quelques prairies artificielles. On remarque également du trèfle blanc dans les pâtures.

TABLEAU 4

N° des colonnes	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Espèces et genres figurant au spectre pollinique		Caucas. 1444	Caucas. 1446	Caucas. Ital. 1448 ×	Noires 1445	Noires 1447	Caucas. 807	Améric. 808	Noires 806
<i>Trifolium repens</i>		9	23	3	17	44	p	p	p
<i>Trifolium pratense</i> (Tr. violet)		31	28	56	—	—	p	p	—
<i>Lotus corniculatus</i>		1	25	6	78	48			p
<i>Onobrychis sativa</i>		1	4			1			
Rubus et Rosacées diverses		48		2	1	3			
Crucifères		4	8	2			p		p
<i>Lythrum</i>			2			1			
<i>Salix</i>		1							
<i>Castanea</i>		1					p	p	p
<i>Tilia</i>		1							
Ombellifères					3				
<i>Papaver</i>					1				
<i>Sinapis</i>			3						
Labiées			2						
type <i>Thymus</i>				7					
type <i>Teucrium</i>				11					
<i>Centaurea</i>						1			p
<i>Rhamnus</i>						4			
<i>Epilobium</i>						1			
Composées type <i>Helianthus</i>						1			
type <i>Cirsium</i>						1			
<i>Erica</i>				1					
<i>Echium</i>				7					
<i>Plantago</i>				1					
Graminées				1					
Divers.....		3	5	3		3			
Nombre de grains examinés		100	100	100	100	100			
Nombre de plantes visitées pour chaque ruche		12	13	14	5	13			

(1) L'auteur remercie M. LOUVEAUX d'avoir bien voulu accepter de lui apporter son aide précieuse et de garantir ainsi toute la partie relative à la melisso-palynologie.

Les échantillons de miel ont été prélevés directement dans les rayons avant la récolte, et n'ont subi qu'un filtrage grossier. D'après l'aspect et la couleur des opercules, les échantillons correspondaient parfaitement à la totalité du miel qui était alors en hausse.

Les analyses polliniques ont été effectuées selon les techniques décrites en 1952 par A. MAURIZIO et LOUVEAUX, lors de la réunion de Commission internationale de Botanique apicole.

2^o) Résultats des analyses et discussion

Les colonnes 2 à 6 correspondent à cinq analyses qualitatives et quantitatives effectuées chacune sur 100 grains de pollen ; les trois dernières colonnes (7, 8, 9) ne correspondent qu'à trois analyses qualitatives effectuées antérieurement, et qui confirment nos observations. Le tableau n^o 4 met en évidence :

1 — qu'aucune des ruches de race française n'a travaillé sur Trèfle violet (*Tr. pratense*) (col. 5 et 6 confirmées par la colonne 9). Les récoltes ont été effectuées de préférence sur trèfle blanc et lotier ;

2 — que les deux ruches caucasiennes ont travaillé sur *Tr. pratense* dans une proportion voisine de 30 p. 100 ;

3 — qu'il faut tenir compte également que, bien que la moyenne de la colonie hybride (col. n^o 4) se situe, en ce qui concerne la longueur de la langue, entre l'Abeille noire et l'Abeille caucasienne, celle-ci semble avoir travaillé sur Trèfle violet dans une proportion presque double de celle des caucasiennes.

Ce dernier résultat ne peut cependant être considéré que comme une indication car il ne repose que sur une seule observation qui devra être infirmée ou confirmée ultérieurement.

Les autres pourcentages ne figurent qu'à titre indicatif car ils n'apportent pas d'informations complémentaires. A l'exception du Trèfle violet, on ne peut donc pas dire que, dans les conditions de l'expérience, les Abeilles caucasiennes s'intéressent à des espèces végétales différentes de celles qui sont butinées par l'Abeille française.

TABLEAU 5

La coloration est en progression inverse du pourcentage de grains de pollen de Trifolium pratense

Sous-espèces	N ^o d'échantillon	N ^o de couleur au melloscope universel	Couleur du miel	Pourcentage de trèfle violet
<i>A. m. mellifica</i> (Abeille noire)	1445	10	foncée	0
	1447	8		0
<i>A. m. caucasica</i>	1444	6	moyenne	31
	1446	6		28
<i>caucasica</i> × <i>ligust.</i> (hybride)	1448	4	claire	56

Il est apparu, par la suite, que cette différence dans l'origine florale des miels était grossièrement décelable d'après leur couleur. En effet, si l'on se réfère au mello-scope universel, on observe une progression inverse de la couleur par rapport au pourcentage de Trèfle violet. Cette progression est mise en évidence dans le tableau 5

La progression de la couleur correspond donc bien à la fois aux différentes sous-espèces et aux types de fleurs visités d'une façon préférentielle par chacune d'elles.

CONCLUSIONS

Les résultats de l'analyse pollinique semblent donc confirmer ceux de l'analyse morphologique quantitative. L'analyse pollinique apparaît comme une méthode permettant de confirmer, dans certains cas, une subspéciation. Mais il ne s'agit là que d'une simple remarque car les principaux points confirmés ou mis en évidence sont les suivants :

1°) Dans les conditions de l'expérience, l'abeille du Jura ne peut pas tirer parti de la sécrétion nectarifère de *Tr. pratense*. Toutefois, bien que cela soit fort probable, il n'est pas prouvé que le phénomène se reproduise d'une façon exactement semblable sur l'ensemble du territoire français.

2°) Le problème du butinage sur *Tr. pratense* peut être résolu par l'importation d'*A. m. caucasica* qui, grâce à la longueur exceptionnelle de son proboscis, peut atteindre facilement les nectaires. Des expériences complémentaires seraient nécessaires avec *A. m. ligustica* et des hybrides variées. Des résultats positifs sont très probables.

Enfin, il serait intéressant de tenter une mise en parallèle approfondie de la récolte du pollen et du nectar chez les sous-espèces importées. Toutefois, dans le cas présent, les réactions de l'abeille ne dépendent que de l'anatomie de la fleur ; la réponse est nette et le problème est différent. On ne peut le rapprocher, en effet, de l'étude des facteurs de comportements multiples et complexes qui conditionnent la prise de possession des terrains de butinage et le « choix » qualitatif et quantitatif propre à chaque colonie.

Reçu pour publication en février 1963.

SUMMARY

VARIATIONS IN THE POLLEN ASSOCIATIONS OBSERVED IN HONEYS GATHERED FROM THE SAME AREA BY BEES BELONGING TO DIFFERENT SUB-SPECIES

An analysis made of the pollen present in samples of honey taken from colonies of different bee sub-species, but subjected to the same conditions of gathering, confirmed that the Jura region bee (*A. m. mellifica*) was unable to gather nectar from the Red Clover, but that the sub-species *A. m. carnica*, *A. m. ligustica* and particularly *A. m. caucasica*, as well as a few wild hybrids, possessing a more developed proboscis, were able to gather the nectar secreted by the flowers of *Tr. pratense*. The classification of the bees into sub-species was made on the basis of a quantitative morphological analysis of five previously defined characteristics.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- DREHER K., 1950. Beiträge zur Merkmalsuntersuchung der Honigbiene. *Z. Bienenforsch.*, **1** (2), 17-23.
- GOETZE G., GOETZE M., 1951. Rotkleenutzung — Langrüsseligkeit. *Die Imme*, **10**, 251-257.
- GOETZE G., 1956. Methodik der Selektion der Honigbiene auf Langrüsseligkeit. *Ins. Soc.*, **3** (2), 335-346.
- GOETZE G., 1959-60. Welche Merkmale eignen sich zur Rassenbeurteilung in Korverjahren. *Sudwiddelischer Imker*, **11** (8), 229-230 ; (9), 268-268 ; (10), 300-301 ; **12** (1), 10-11 ; (4), 111-112 ; (6), 165-168.
- MAURIZIO A., 1962. Das Pollenbild des Honigs einzelner Völker eines Standes. *Dtsch. Bienewirtschaft*, **13** (8), 235-239.
- MAURIZIO A., LOUVEAUX J., 1952. Communiqué sur l'activité de la Commission internationale de Botanique apicole de l'U. I. S. B. *L'Apiculteur sect. scient.*, fév. 1953, 9-14.
- SKOVGAARD O. S., 1956. Die kaukasische Honigbiene als Rotkleebestäuber. *Tidsskr. Planteavl*, **59**, 877-887.
-