

Influence de la méthode de mise en contact d'ouvrières sur l'agressivité chez l'abeille domestique, *Apis mellifera* L

E Saleh-Mghir

*Université de Paris VI, P et M Curie, station biologique et école d'apiculture tropicale,
24620 Les Eyzies, France*

(Reçu le 19 janvier 1990; accepté le 8 octobre 1990)

Résumé — Cette étude permet de s'interroger sur la validité d'un certain nombre d'expérimentations antérieures de divers auteurs sur la reconnaissance en fonction de la parenté.

Dans ce travail, nous avons comparé les comportements agressifs en fonction de l'introduction d'ouvrières dans un groupe composé de 75 individus en utilisant 2 techniques, soit au moyen de pinces entomologiques, soit au moyen de tunnels.

Il est clair maintenant que les abeilles manipulées avec des pinces émettent des phéromones d'alarme. En revanche, ce phénomène n'apparaît pas lors de l'utilisation de la technique des tunnels.

***Apis mellifera* / agressivité / tolérance / introduction d'ouvrières / étude méthodologique**

INTRODUCTION

L'étude de l'analyse causale des phénomènes agressifs chez les ouvrières de l'abeille domestique et la description de leurs manifestations a fait l'objet d'assez nombreux travaux depuis plusieurs décades. Leur but était d'analyser :

- le comportement agressif en lui-même;
- celui de la reconnaissance des abeilles entre elles.

Nos connaissances apidologiques actuelles, de plus en plus précises sur les phéromones qui règlent les sociétés d'in-

sectes, nous invitent à chercher si les techniques expérimentales n'entraînent pas des artefacts aptes à fausser les interprétations.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le protocole expérimental, décrit dans un travail précédent (Saleh-Mghir, 1990), est résumé ici. Nous avons utilisé des groupes d'abeilles de 75 individus. Chaque insecte était identifié par de petits disques de papier coloré portant un numéro. Chaque groupe vivait dans une ca-

gette sans reine. Les groupes étaient réunis par paires (X,Y).

Dans ces expériences, nos abeilles viennent d'une même ruche (Cf séries 1, 2, et 4), ou bien de 2 ruches différentes (Cf séries 3 et 5); elles étaient sœurs ou demi-sœurs.

Enfin, pour vérifier certaines expériences particulières, nous avons réuni 60 individus provenant de 2 cagettes accolées et peuplées chacune de 30 ouvrières de tous âges, nées dans la même ruche. Ces 2 populations «sœurs» se trouvaient séparées l'une de l'autre par une double cloison vitrée distante d'environ 2 cm depuis 72 h. La réunion était opérée très lentement en soulevant les cloisons.

Pour quantifier nos résultats, nous avons reconnu 5 types de comportements classés de 1 à 5. Le premier est pacifique (et permet aux abeilles de se reconnaître ou de s'accepter). Le dernier est très agressif et entraîne souvent la mort des ouvrières intruses. Les autres sont intermédiaires entre ces 2 types.

Chaque série d'observations durait 10 min, quotidiennement, pendant 7 j. Les expériences ont été répétées 10 fois au moyen de 10 couples de cagettes (X et Y).

Dans ce travail, nous avons comparé, 2 méthodes d'introduction des abeilles dans les cagettes hôtes, soit au moyen d'une pince entomologique, soit par 2 types de tunnel (figs 1 et 2).

Dans les séries 1, 2, et 3, la technique n°1 ne permet de passer qu'une seule abeille d'une cagette à une autre. Dans les séries 4 et 5, nous employons la technique n°2 qui permet de passer plusieurs abeilles en même temps.

RÉSULTATS

Introduction de 1 ou de 5 individus dans une population de 75 ouvrières

Dans toutes ces séries d'expériences, nous n'avons pas observé d'évolution apparente des comportements codifiés en fonction des jours, donc il est parfaitement justifié de cumuler les données de chaque série durant les 7 j de l'expérimentation

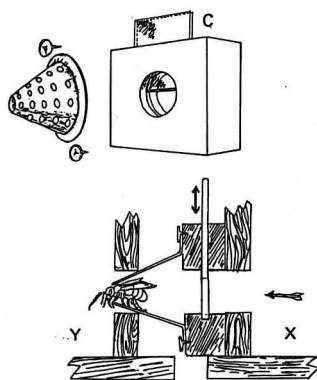


Fig 1. Tunnel d'introduction d'une abeille dans une cagette d'expérience; X et Y : 2 cagettes d'élevage; C : Guillotine.

pour chaque comportement observé (tableau I).

1^e série

Les abeilles sont de tous âges sœurs et orphelines pour les 2 ruchettes X et Y.

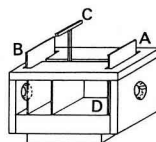
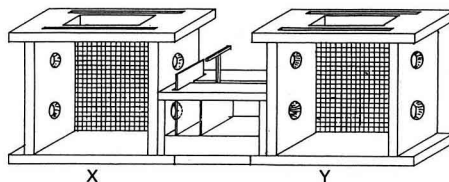


Fig 2. Technique d'introduction de plusieurs abeilles par un tunnel à piston manuel. A et B : 2 guillotines; C : Piston manuel; D : Paroi transparente en plexiglas; X et Y : Deux cagettes d'élevage.

Tableau I. Comparaison entre l'introduction d'ouvrières, placées dans 2 cagettes X et Y, par la pince et par la méthode du tunnel. Les comportements observés (CPT) sont classés de 1 (pacifique) à 5 (très agressif). Les chiffres sont les moyennes des différents comportements observés durant 1 semaine.

Série	Nb d'♀ introduites	Sens	Pince					Tunnel				
			CPT 1	CPT 2	CPT 3	CPT 4	CPT 5	CPT 1	CPT 2	CPT 3	CPT 4	CPT 5
1	1	X → Y	35,1	19	18,7	26,5	2,7	57,5	0	0	0	0
		Y → X	38,7	18,3	16	26	3,3	53,3	0	0	0	0
2	1	X → Y	33,4	50,5	79,6	78,4	5,1	62,9	0	0	0	0
		Y → X	56,6	0	0	0	0	69,9	0	0	0	0
3	1	X → Y	24,4	30,7	51,9	60,4	6,1	56,7	0	0	0	0
		Y → X	24,9	28,1	50,7	55,9	5,7	59,9	0	0	0	0
4	5	X → Y						112	0	0	0	0
		Y → X						113,2	0	0	0	0
5	5	X → Y						112,5	0	0	0	0
		Y → X						103	0	0	0	0

L'introduction des abeilles par le tunnel ne déclenche pas d'agressivité des abeilles receveuses vis-à-vis de l'abeille introduite, et cela pendant une semaine.

Le comportement (1) est plus manifeste lors de l'introduction des abeilles par le tunnel que lors de l'introduction par la pince. (test de Wilcoxon-Mann-Whitney donne : H_0 rejetée, $W = 191$, $Z_y = 4,27$, $P < 0,01$).

Les comportements (2, 3, 4, et 5) sont absents lorsqu'on introduit les abeilles par le tunnel, alors qu'ils se généralisent lors des introductions au moyen des pinces.

2^e série

Les cagettes X contenaient de jeunes abeilles sœurs âgées de 72 h tandis que les cagettes Y contenaient des abeilles de tous âges et de la même ruche que les abeilles des cagettes X. Les jeunes abeilles proviennent de cadres de couvain operculé, et éclos en étuve à 32 °C.

On n'a pas observé de comportement agressif lorsque les abeilles sont introduites par le tunnel. En revanche, il faut noter :

— l'apparition d'un comportement agressif des abeilles receveuses vis-à-vis des jeunes ouvrières, lorsqu'on introduit ces dernières par la pince entomologique,

— une absence totale des comportements (2, 3, 4, et 5) des jeunes ouvrières vis-à-vis des abeilles de tous âges, lorsqu'on introduit ces dernières soit par la pince, soit par le tunnel.

Le comportement (1) est plus manifeste lors de l'introduction des abeilles par le tunnel. (test Wilcoxon-Mann-Whitney donne : H_0 rejetée, $W = 181$, $Z_y = 3,81$, $P < 0,01$).

3^e série

Les abeilles sont de tous âges, de 2 ruches différentes, et orphelines pour les 2 ruchettes X et Y. On note encore ici :

– l'absence totale de comportement agressif lorsque les abeilles sont introduites par le tunnel,

– le comportement d'acceptation (1) donne des résultats beaucoup plus marqués, lorsque les abeilles sont introduites par le tunnel que lorsqu'elles sont introduites avec la pince. (test Wilcoxon-Mann-Whitney donne : H_0 rejetée, $W = 196$, $Z_y = 4,5$, $P < 0,01$),

– le comportement agressif apparaît lorsqu'on introduit les abeilles au moyen de la pince.

4^e série

Les abeilles sont de tous âges, sœurs et orphelines pour les 2 ruchettes X et Y.

Nous n'observons pas de réactions agressives lorsque les abeilles sont introduites par cette méthode. Le comportement (1) est important dans les 2 sens (X en Y) et (Y en X).

5^e série

Les abeilles sont de tous âges, de 2 ruches différentes, et orphelines pour les 2 ruchettes X, Y. Nous n'observons pas d'agressivité lorsque les abeilles sont introduites par le tunnel. En revanche le comportement (1) est important dans les 2 cas (X en Y) et (Y en X).

Mélange de 2 groupes de 30 individus

Dans toutes ces séries d'expériences, nous n'assistons à aucune réaction agressive. En revanche, les comportements d'échanges trophallactiques associés à des palpations antennaires à rythme rapide sont très fréquents (tableau II).

DISCUSSION ET CONCLUSION

Ce travail démontre l'importance de la nécessité d'une approche préliminaire sur les méthodes et le matériel utilisés dans les études de comportement en laboratoire. Il a permis de préciser : l'absence totale de comportement agressif (2, 3, 4, et 5) lors de l'introduction des abeilles par le tunnel par rapport à l'introduction au moyen de la pince.

Les chiffres obtenus dans toutes nos expériences indiquent en effet que les comportements d'exploration et de reconnaissance ou d'acceptation (1) sont beaucoup plus fréquents lorsque les abeilles sont introduites par le tunnel, que lorsqu'elles le sont par la pince.

Nos résultats diffèrent de ceux de Lecomte (1961) qui a observé que 2 sociétés de 30 individus issus de la même ruche commencent à ne plus se reconnaître et s'agressent après 72 h de séparation. Pour expliquer ce phénomène, il invoque l'intervention des métabolismes rapidement divergents des 2 sociétés. Nos observations corroborent le fait suivant : à environne-

Tableau II. La réunion des abeilles de 2 compartiments. Les chiffres des colonnes 1, 2, 3, 4, et 5 représentent les moyennes des différents comportements observés des abeilles de 2 compartiments vis-à-vis d'une seule abeille choisie parmi les 60 individus mélangés, au moment de la rencontre des 2 populations.

Nb d'♂ dans chaque compartiment	Nb d'♂ réunies	Comportement				
		1	2	3	4	5
30	60	25,5	0	0	0	0

ment identique, les stimuli par lesquels les abeilles se reconnaissent demeurent identiques. Et pourtant, l'expérience que nous avons rapportée dans le tableau II nous laisse supposer que l'explication de la différence de nos résultats expérimentaux n'est peut-être pas là, à moins que la manipulation de Lecomte n'ait été un peu trop violente. Y a-t-il une influence de l'environnement telle que les 2 populations se sont imprégnées d'odeurs différentes ?

Les résultats de Breed *et al* (1983) ne concordent pas non plus avec les nôtres. Choisissons un type d'expériences dans l'ensemble de celles qu'ils ont effectuées en laboratoire. Parmi 110 abeilles issues de la même ruche et subissant le transfert d'une cagette à une autre, 33 ont été attaquées par leurs sœurs et 75 acceptées. En revanche, la même opération effectuée avec 2 ruches différençes donne des résultats inverses : 68 abeilles sont attaquées et 31 sont acceptées.

Les différences des résultats des auteurs précédents et des nôtres s'expliquent aisément si l'on admet que la méthode expérimentale utilisée par nos prédécesseurs a pu induire des comportements anormaux, d'ailleurs très irréguliers.

Reste à expliquer le peu d'agressivité des hôtes vis-à-vis des intruses dans nos expériences, nous pouvons supposer que :

– la société d'*Apis mellifera* n'est pas aussi fermée qu'on l'a prétendu. Dans une de leurs publications Saleh-Mghir et Darchen (1990a) y définissent la notion de fermeture différentielle;

– les comportements d'échanges trophalactiques associés à des palpations antennaires mutuelles à un rythme rapide pourraient aussi jouer un rôle très important dans les processus de l'adoption de celles-ci par les ouvrières résidentes.

– les intruses adoptent une attitude de soumission vis-à-vis des ouvrières résidentes en s'immobilisant.

– la reconnaissance des ouvrières orphelines et sœurs entre elles, après leur séparation, est aisée; en revanche, ces ouvrières rejettent leurs sœurs qui ont cohabité seulement quelques h (72) avec une reine, comme semblent le prouver nos travaux antérieurs (Saleh-Mghir et Darchen, 1990). Les ouvrières vivant avec une reine seraient réimprégnées en permanence par son odeur, tandis que les orphelines verraient les leurs disparaître.

– enfin, certains composants de la phéromone de Nassanov auraient-ils des propriétés inhibitrices de l'agressivité qui faciliteraient l'adoption de l'abeille introduite dans la colonie de transfert ?

Summary — Influence of worker introduction method on aggressiveness in the honeybee *Apis mellifera* L.

Honeybee defensive behaviour has been studied extensively over the years, particularly in kin recognition studies. The purpose of this study was to measure the possible effects of introduction methods on defensive behaviour of host bees. Single bees from the same or from a different but related colony were introduced into groups of 75 worker bees kept in cages either by means of a forceps or by using a manual piston and a tunnel. Bee behaviour in the cage was recorded according to 5 classes (1 = quiet to 5 = very aggressive). The use of a forceps led to a significant increase in aggressive behaviour compared to that of the tunnel (table I).

***Apis mellifera* / aggressiveness / tolerance / worker introduction / methodology**

Zusammenfassung — Einfluß der Zusetzmethode auf das Verteidigungsverhalten der Arbeitsbienen der Hausbiene, *Apis mellifera* L. Seit Jahren

wird das aggressive Verhalten der Bienen gegeneinander in Bezug auf ihren Verwandtschaftsgrad (*kin recognition*) untersucht. Diese Studie soll klären, welchen Einfluß die dabei benutzte Methodik hat.

Gruppen mit 75 Arbeitsbienen in Käfigen wurden einzeln Bienen aus demselben Volk oder aus einem anderen, jedoch verwandten Volk nach zwei verschiedenen Methoden zugesetzt : 1. Erfassen der Biene mit einer Pinzette. 2. Zulaufenlassen mittels einer besonders konstruierten Vorrichtung (Abb 1 und 2) ohne Berührung der Biene. Das Verhalten der Bienen im Käfig wurde nach fünf Stufen klassifiziert (1 = friedlich, 5 = sehr aggressiv). Wie aus Tabelle I ersichtlich, verhielten sich die Bienen gegenüber einer mittels Pinzette zugesetzten Biene ganz wesentlich aggressiver als gegenüber einer, die man zulaufen ließ.

***Apis mellifera* / Aggressivität / Toleranz / Zusatz von Arbeitsbienen / Methodologie**

RÉFÉRENCES

- Breed MD (1983) Nestmate recognition in honey bees. *Anim Behav* 31, 86-91
- Lecomte J (1961) Le comportement agressif des ouvrières d'*Apis mellifica* L. *Ann Abeille (Paris)* 4, 165-270
- Saleh-Mghir E, Darchen R (1990a) Le degré de fermeture des sociétés d'*Apis mellifica mellifica* face à l'invasion du parasite *Varroa jacobsoni* (Gamasid). *Actes Colloq Insectes Soc* 6, 51-56
- Saleh-Mghir E, Darchen R (1990b) Le rôle de la reine dans la tolérance entre les ouvrières d'*Apis mellifica* L var *mellifica*. *Apidologie* 21, 59-67