

SUR LES RÉACTIONS DES ABEILLES A LA LUMIÈRE

PAR

P. ROPARTZ

Station de Recherches apicoles, Bures-sur-Yvette.

Le phototropisme des abeilles a été décrit par de très nombreux auteurs. Il est extrêmement impérieux, mais il faut noter que les expériences n'ont porté jusqu'à présent que sur des abeilles isolées. Or, les travaux de LAVIE et ROTH (1953) sur le thermopreferendum, et de VERRON (1954) sur l'hygropreferendum, semblent bien démontrer que les abeilles groupées réagissent d'une manière toute différente de celle de l'individu isolé. J'ai voulu rechercher s'il en était de même dans le cas du photopreferendum.

Méthode. — La méthode employée est très simple. Un très large faisceau lumineux éclairait une galerie horizontale de $60 \times 5 \times 25$ cm à l'intérieur de laquelle on constituait un gradient lumineux à l'aide de plusieurs couches de verres fumés. Les abeilles y étaient introduites à l'extrémité la plus éclairée, la moins éclairée ou au milieu; l'intensité lumineuse variait de l'obscurité quasi complète à 600 ou 4 000 lux suivant les expériences. Le gradient était divisé en quatre sections, dans lesquelles, toutes les cinq minutes, on comptait rapidement le nombre d'abeilles présentes.

Toutes les expériences ont été réalisées au cabinet noir à 21-22°. Les abeilles de tous les âges étaient prélevées par l'orifice du nourrisseur dans les ruches; mais j'ai utilisé également des abeilles d'âge connu (3-4 jours) écloses à l'étuve à partir d'un cadre de couvain operculé. Avant toute mesure, les sujets restaient dans la salle d'expérience, à l'obscurité, pendant trente minutes à une heure, afin d'adapter leurs organes visuels à l'obscurité; cette adaptation, à la lumière ou à l'obscurité, se produit en effet chez de nombreux insectes et a été étudiée par plusieurs physiologistes. Chez l'Abeille en particulier (WOLF et ZERRAHN WOLF, 1935) la courbe d'adaptation est une hyperbole: après obscurité, la sensibilité

à la lumière augmente d'abord très vite, puis de plus en plus lentement pour devenir stable ; il en est à peu près de même chez l'homme.

Il était donc probable que l'abeille adaptée à l'obscurité réagirait plus nettement à la lumière. J'ai opéré avec des abeilles isolées et sur des groupes allant de 20 à 1 500 abeilles. *Tous ces groupes étaient dépourvus de reine.*

Résultats. — Il est difficile de se former une idée précise que le comportement des abeilles isolées dans ces conditions. En effet, les sujets se dirigent effectivement vers la zone la plus éclairée, mais ils manifestent une telle agitation, accompagnée de retours si fréquents vers l'obscurité, qu'il n'est guère possible d'opérer des mesures bien précises.

Les petits groupes de 15 à 20 abeilles sont à peine moins agités, mais il est plus facile alors de se faire une idée globale du phénomène. 70 à 85 p. 100 des abeilles vont ou restent dans la zone la plus éclairée, mais à condition que l'expérience soit brève (2-3 minutes) ; si on la prolonge, un faible pourcentage des sujets tend à se répartir à travers tout le gradient ; sans doute s'agit-il de sujets dont l'œil ne suit pas la courbe d'adaptation générale? nous ne pouvons le savoir, car WOLF et ZERRAHN WOLF n'ont pas fait de l'adaptation une étude statistique. Toutefois, même si l'éclairage dans la zone la plus lumineuse ne dépasse pas une cinquantaine de lux, les abeilles se dirigent toujours vers elle au début.

Il nous est apparu à la fin de nos expériences que cette agitation provenait peut-être de l'introduction dans une cage non familière, et qu'il eût été sans doute préférable de laisser les abeilles un temps fort prolongé dans la galerie même qui servait aux expériences, avant de commencer les mesures. Mais dans ce cas, et surtout lorsqu'on travaille avec des groupes, les sujets déposent en des zones bien déterminées des substances de familiarisation ou *épazines* (CHAUVIN 1960) ; ils manifesteront par la suite une tendance très forte à se grouper précisément dans ces zones. Si bien que les expériences s'en trouvent très fortement perturbées.

On peut dire en résumé que si le phototropisme de l'abeille est très net, comme l'ont montré de nombreux auteurs et notamment VERHEIJEN (1958) son photopréférence en lumière diffuse est également assez facile à mettre en évidence.

Expériences sur des groupes plus nombreux. — Nous avons déjà remarqué, à l'occasion d'expériences effectuées sur 10 à 30 abeilles, que les sujets s'assemblent parfois en formant une sorte de grappe dans des zones déterminées de la galerie d'expériences. Ce petit groupe s'immobilise alors et devient tout à fait indifférent à la lumière. En opérant sur des groupes plus nombreux de 100 à 1 500 abeilles, nous avons vérifié que dès que les ouvrières se trouvent en contact étroit avec leurs congé-

nères, leurs réactions à la lumière sont complètement inhibées. Mais il ne suffit pas pour l'observer d'introduire les abeilles sans autre préparation dans la galerie d'expériences ; il faut d'abord obtenir la formation de la grappe typique, en les plaçant à $+ 5^{\circ}$ et à l'obscurité. Il se forme alors un amas très serré, au sein duquel d'ailleurs la température se maintient au-dessus de 20° par l'effet de la régulation thermique sociale (LAVIE et ROTH). On introduit alors la grappe dans la chambre d'expériences à $+ 20^{\circ}$ et l'on constate que les abeilles sont devenues tout à fait indifférentes à la lumière, même au bout d'un laps de temps prolongé. Elles ne réagissent même pas à un pinceau lumineux très intense qui les frappe de plein fouet. Si d'une secousse on brise la grappe, deux phénomènes peuvent se produire : ou bien, et c'est le cas le plus fréquent, elle se reforme aussitôt, ou bien les abeilles courent çà et là à travers la galerie, et peuvent éventuellement se grouper à la lumière.

Nous avons eu également l'occasion d'observer une colonie dans une ruche vitrée, formée de 6 cadres superposés, pourvue d'une reine et de couvain et se développant normalement. On constate à nouveau la grande indifférence des ouvrières à la lumière. Toutefois, lorsque le soleil frappait une des faces de la ruche, il nous est apparu que les abeilles se déplaçaient peu à peu vers l'autre face moins éclairée ; la population paraît alors souvent (mais pas toujours) moins dense sur la face éclairée.

Conclusion

En 1953, LAVIE et ROTH ont montré que lorsque des abeilles sont placées dans l'appareil à thermopreferendum de CHAUVIN, leur comportement est bien différent suivant qu'elles sont isolées ou groupées. Pour les isolés, le thermopreferendum est très variable, et les sujets paraissent avoir beaucoup de mal à se stabiliser entre 29 et 35° . C'est à partir d'une trentaine d'abeilles, introduites à la fois dans l'appareil, que l'on voit apparaître des phénomènes d'un ordre tout différent : les abeilles paraissent devenues insensibles à la température de la lame chaude qui constitue le sol : il se forme un groupe qui se déplace lentement vers l'extrémité la plus chaude ou la plus froide. Un thermomètre à tige fine, introduit au milieu du groupe, indique d'habitude une température de 33° . C'est la température de l'air qui influence alors le groupe plutôt que celle du sol : en effet, dans l'appareil de CHAUVIN, il est possible de faire varier indépendamment ces deux facteurs. On peut, par exemple, maintenir l'air de 33° à 35° d'une extrémité à l'autre de l'appareil, pendant que la température du sol varie régulièrement de 28° à 45° . Dans ces conditions les abeilles ne se fixent pas, mais marchent lentement d'un bout à l'autre du gradient. Mais *l'influence de la production sociale de chaleur est bien plus importante que les variations externes.*

VERRON (1954) n'arrive pratiquement pas à mesurer l'hygropreferendum de l'abeille isolée à cause de son agitation. Mais lorsqu'il introduit une trentaine d'abeilles dans l'appareil les ouvrières se groupent d'abord, puis se maintiennent aux environs de 40-45° degrés hygrométriques ; lorsque le nombre de sujets dépasse 100, le phénomène devient tout à fait indistinct et les sujets se groupent pratiquement n'importe où. Enfin dans un nucléus à un cadre, vitré, on peut enlever la planchette couvre-cadre et la remplacer par une toile métallique. Sur une moitié de la toile on dispose de la chaux vive ; sur l'autre une étoffe mouillée ; un hygromètre introduit dans la ruche au-dessous de la toile métallique indique évidemment de fortes différences au-dessous des deux zones ; mais les abeilles n'ont aucunement l'air de s'en soucier.

Mes expériences propres correspondent étroitement à celles de LAVIE et ROTH et de VERRON ; elles confirment un fait intéressant, qui paraît propre aux insectes sociaux : *lorsqu'on permet au groupe social de se constituer et aux corps des ouvrières de venir en contact les uns avec les autres les réactions aux excitations extérieures sont fortement inhibées.* Cela tient peut-être à ce que l'intensité des stimuli sociaux surpasse de beaucoup celle des stimuli comme la lumière et la chaleur ou l'hygrométrie. Mais l'on pourrait arguer que pour les deux derniers le peuple des abeilles se crée à lui-même ses propres conditions thermiques et hygrométriques, comme l'ont montré LAVIE et ROTH, et VERRON. Ceci expliquerait leur indifférence aux mêmes stimuli venus de l'extérieur. Il est donc plus curieux que cette indifférence s'étende aussi aux excitations lumineuses que l'abeille perçoit par ailleurs parfaitement.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CHAUVIN (R.). — Physiologie de l'Insecte (édit. Institut Nat. Rech. Agron.), 900 p., 1956.
- CHAUVIN (R.). — Sur le preferendum thermique des Insectes. *Physiol. Compar. Oecologia*, **1**, 76-82, 1949.
- LAVIE (P.), ROTH (M.). — Sur le thermopreferendum et la production de chaleur chez les abeilles. *Physiol. Comp. Oecol.*, **III**, 57-62, 1953.
- VERHEIJEN (F. J.). — The mechanism of the trapping effect of artificial light sources upon animals. *Arch. Néerl. Zool.*, **13**, 1-107, 1958.
- VERRON (H.). — Les réactions des abeilles à l'humidité. *Ins. Soc.*, **11**, 57-62, 1955.
- WOLF (E.), ZERRAHN WOLF (G.). — The dark adaptation of the eye of the honey bee. *J. gen. Physiol.*, **19**, 229-37, 1935.
-