

DISPUTANDA

Le développement des ovaires des ouvrières d'abeilles et l'ectohormone des reines

Dans une note récemment publiée, VOOGD¹ critique les travaux de PAIN. Il serait souhaitable toutefois que VOOGD ait pris la peine de les comprendre d'une manière plus exacte; tout d'abord la variabilité des ovaires des abeilles nous est connue depuis les travaux de HESS². Les précautions que préconise VOOGD pour réduire cette variabilité nous sont familières et sont couramment pratiquées dans tous les laboratoires d'Apiculture. Quant au fait que chaque expérience doit être répétée plusieurs fois, il fait partie de l'A.B.C. de l'expérimentateur. Nous voulons espérer que VOOGD n'a pas voulu insinuer qu'un de ses collègues ne prend pas ces précautions aussi bien qu'elle.

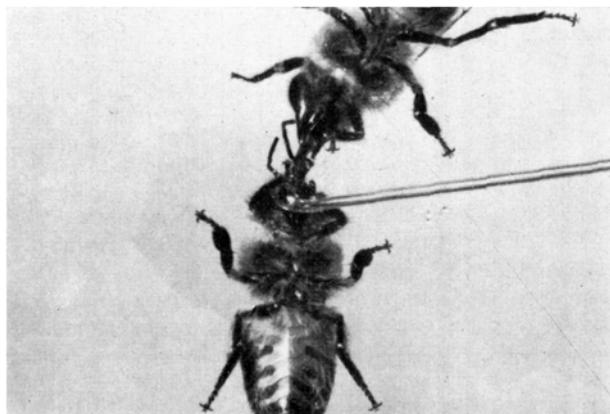


Fig. 1. 2 jeunes abeilles sont attirées par une goutte d'extrait acétique de reines, déposée à l'extrémité d'une pipette Pasteur (vue prise par en-dessous, les abeilles se trouvaient sur un bloc transparent de plexiglass).

Plus graves seront nos critiques concernant la note de VOOGD qui semble croire comme BUTLER³ que l'hypothèse d'une substance de fertilité (et non pas d'une hormone, terme que Mlle PAIN a employé pour la substance de fertilité mais qui nous semble maintenant impropre) est contradictoire avec l'hypothèse de l'ectohormone inhibitrice. Il n'en est rien et dans notre esprit, les deux facteurs accélérateur et inhibiteur peuvent très bien opposer leurs effets. Rappelons-nous qu'il en est ainsi dans une foule de processus physiologiques? L'existence d'une substance de fécondité, d'un facteur trophique, nous paraît impliquée très clairement dans les expériences de Mlle PAIN et dans celles de MÜSSBICHLER⁴ telles que les interprète Mlle PAIN⁵. Cette hypothèse est seule capable, à notre idée, d'expliquer le peu de développement ovarien pendant un élevage royal et la reprise de ce développement après l'operculation de la cellule royale (MÜSSBICHLER). Quant au rôle de l'ectohormone inhibitrice, il nous semble (si nous interprétons justement les résultats de VOOGD) que cet auteur suppose que la substance devrait être déposée sur le corps d'une abeille pour être efficace et pour évoquer l'attitude

typique des abeilles vis-à-vis de cette substance; son principal argument résulte de l'inefficacité de l'ectohormone mélangée au liquide nutritif. Or, dans un travail précédent VOOGD⁶ indique pourtant que le comportement caractéristique a été évoqué à l'aide d'extraits de reines imprégnant des morceaux de bois. Par conséquent, une stimulation annexe produite par le corps même de l'abeille ne paraît pas nécessaire d'après VOOGD elle-même. En tout cas, nous nions formellement cette nécessité, étant donné que Mlle PAIN a obtenu un comportement caractéristique avec une reine réduite en poudre et aussi, un très grand nombre de fois, avec une parfaite netteté, avec quelques gouttes d'extrait de reines déposées sur un morceau de papier-filtre. La non-efficacité de la substance mélangée à la nourriture dans les expériences de VOOGD nous paraît pouvoir s'expliquer assez simplement. VOOGD a remarqué comme nous que les abeilles auxquelles on présente l'ectohormone cherchent à entrer avec elle en contact antennaire ainsi que le montre la Figure 2 ci-jointe. Il est probable que la stimulation antennaire n'est pas la même lorsque les abeilles boivent simplement un liquide; la stimulation antennaire se joignant à l'ingestion d'ectohormone serait indispensable à l'obtention du phénomène. Ces actions complexes à point de départ sensoriel sont connues dans le monde des insectes et l'un de nous les a mises, il y a longtemps, en évidence sur le «Criquet pelerin» (CHAUVIN⁷). Ajoutons d'ailleurs que STUMPER⁸ vient d'extraire des reines des fourmis, une substance qui, déposée sur un support inerte et amorphe évoque précisément de la part des fourmis les mêmes réactions que vis-à-vis d'une reine.

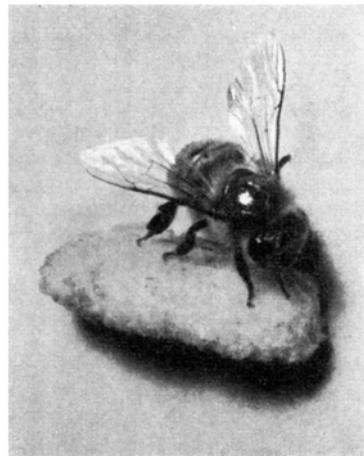


Fig. 2. Abeille attirée par un morceau de sureau légèrement imbibé d'extrait de reines.

Enfin l'efficacité de l'ingestion de l'ectohormone a été éprouvée par BUTLER⁹ qui a obtenu l'inhibition ovarienne des ouvrières en mélangeant seulement à leur nourriture le contenu du tube digestif de plusieurs de leurs congénères, qui, elles, avaient léché la reine.

R. CHAUVIN et JANINE PAIN

Station de Recherches Apicoles de Bures-sur-Yvette, France, le 9 juin 1956.

¹ S. VOOGD, Exper. 12, 199 (1956).

² G. HESS, Beih. schweiz. Bienenztg. 1, 33 (1942).

³ C. BUTLER, Ann. Rev. Entom. 1, 281 (1956).

⁴ A. MÜSSBICHLER, Z. vgl. Physiol. 34, 207 (1952).

⁵ J. PAIN, Insectes sociaux 1, 59 (1954).

⁶ S. VOOGD, Exper. 11, 181 (1955).

⁷ R. CHAUVIN, Annales Soc. entom. France 110, 133 (1941).

⁸ R. STUMPER, C. r. Acad. Sci. 242, 2487 (1956).

⁹ C. BUTLER, Rep. Rothamst. exp. Sta. 133 (1954).

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit soll die Begriffe der «Fruchtbarkeitssubstanz» und des «hemmenden Ektohormons» näher bestimmen. Nach unserer Ansicht können aktivierende und hemmende Faktoren einander entgegengesetzte Wirkungen haben. Das Vorhandensein einer Fruchtbarkeitssubstanz bzw. eines trophischen Faktors geht aus unseren Versuchen ebenso wie aus denjenigen MÜSSBICHLERS hervor; dies steht aber nicht im Gegensatz zur Wirkung des hemmenden Faktors, der aus dem Tegument der Königin gewonnen werden kann. Auf Filterpapier dargeboten lösen diese Tegumentextrakte ein charakteristisches Verhalten der Arbeitsbienen aus (Antennenbewegungen, Strecken des Rüssels). Die Reizung der Antennen, die mit der oralen Aufnahme des Ektohormons verbunden ist, scheint für die Hemmung der Ovarialentwicklung bei Arbeitsbienen notwendig zu sein.

Recherches sur le mécanisme de la rétraction du caillot et de la métamorphose visqueuse des plaquettes

Poursuivies depuis deux ans, nos recherches sur le mécanisme de l'adhésion des plaquettes *in vitro* nous ont montré que ce phénomène n'est possible qu'à condition que soient présents à la surface des plaquettes les facteurs nécessaires à la thrombinoformation¹. La thrombine ne peut toutefois à elle seule déterminer la métamorphose visqueuse des plaquettes².

On sait d'autre part qu'adhésion des plaquettes *in vitro* et métamorphose visqueuse sont deux phénomènes si pas absolument identiques, du moins tributaires d'un même mécanisme³. Récemment, LÜSCHER a défini la métamorphose visqueuse des plaquettes comme l'ensemble des phénomènes qui aboutissent à la rétraction du caillot⁴. Cet auteur a établi que deux substances sont indispensables pour permettre la rétraction du caillot: la thrombine et un cofacteur plasmatique dialysable, cofacteur dont il a défini un certain nombre de propriétés physicochimiques⁵.

Nous avons réalisé un certain nombre d'expériences sur le mécanisme de la rétraction du caillot, dont nous décrivons sommairement ici les premiers résultats.

Technique. Nous avons utilisé les réactifs suivants:

Plaquettes humaines lavées 4 fois en tampon véronal-acétate de pH 7,39, additionné d'1/10 de son volume de complexion III (tétraéthylène diamine acétate) à 1%. Après lavages, les plaquettes sont remises en suspension tantôt en tampon, tantôt en NaCl aq. à 0,9% de pH 7,4, et leur concentration est ajustée à 800 000 éléments par mm³. Ces plaquettes sont utilisées fraîches ou après conservation de 24 h à 4° C.

Thrombine humaine préparée selon BIGGS et MACFARLANE⁶, et utilisée à une concentration telle que

0,1 cm³ coagule en 11 s à 37° C 0,1 cm³ de fibrinogène à 500 mg%.

Fibrinogène Roche d'origine bovine, en solution en NaCl aq. à 0,9%, à la concentration de 500 mg%.

Tampon véronal-acétate de pH 7,39.

Tampon Na₂HPO₄-KH₂PO₄ de pH 7,4.

Dialysats de plasma humain préparés par dialyse de 24 h à 4° C à travers cellophane de 10 cm³ de plasma humain oxalaté contre 10 cm³ de NaCl aq. à 0,9% de pH 7,4.

Dans un tube de 0,6 cm de diamètre flambé préalablement au rouge et refroidi, nous ajoutons successivement 0,1 cm³ de la suspension de plaquettes, 0,1 cm³ de la solution de fibrinogène, 0,2 cm³ des substances étudiées et 0,1 cm³ de thrombine. Les tubes sont incubés à 37° C et la rétraction est exprimée en pour-cent de la longueur totale selon FONIO⁷.

Résultats. Nous avons pu observer les faits suivants:

1° Le mélange plaquettes humaines, fibrinogène et thrombine donne un caillot non rétractile.

2° L'adjonction au mélange précité de dialysat donne un caillot rétractile. Le pour-cent de rétraction est, tout au moins dans certaines limites, proportionnel au logarithme de la concentration du dialysat. Nous confirmons ici un fait constaté par LÜSCHER⁸.

3° La substitution au dialysat de glucose, à des concentrations finales allant de 20 à 2000 γ/cm³, nous a donné un caillot parfois rétractile, la plupart du temps non rétractile.

4° L'adjonction de tampon véronal acétate au glucose nous a toujours donné un caillot rétractile. Il en est de même pour le tampon phosphate. Dans ces expériences, glucose et dialysat sont parfaitement interchangeables.

5° Dosant le glucose dans divers dialysats, nous avons constaté que ceux-ci sont plus actifs sur la rétraction du caillot pour une concentration déterminée de glucose que cette substance pure, le phénomène étant étudié en présence de tampon véronal acétate.

6° En présence de tampon véronal acétate ou de tampon phosphate seuls, le caillot, dans la majorité de nos expériences, s'est rétracté. L'adjonction de glucose à ces tampons a provoqué deux phénomènes: une rétraction accélérée et une rétraction plus complète. Le glucose n'est alors nécessaire qu'à l'état de trace, quelques γ/cm³ pour entraîner une rétraction complète.

7° La thrombine humaine préparée par nous a toujours entraîné, lorsqu'elle était ajoutée à une suspension de plaquettes humaines en suspension en NaCl aq. à 0,9%, une agglutination de ces éléments. L'examen microscopique nous a montré la fusion des thrombocytes en masses amorphes de petite dimension, réalisant ainsi des images de métamorphose visqueuse telles que les ont décrites WRIGHT et MINOT⁹. Ce phénomène est inhibé par l'adjonction de citrate sodique, et la recalcification ultérieure permet de faire apparaître à nouveau l'agglutination. L'oxalate de soude n'a pas cette propriété inhibitrice, cependant que le complexion III agit comme le citrate.

8° Une suspension concentrée de plaquettes humaines en NaCl aq. à 0,9% (2 500 000 éléments/mm³) montre une agglutination microscopique si on y ajoute de la thrombine. Si en outre, on additionne au tube en expérience du tampon véronal acétate ou du tampon phosphate, on assiste à la formation d'un «caillot plaquettaire» rétractile. Le pouvoir rétractile de ce caillot

¹ Y. BOUAMEAUX, C. r. Soc. biol. 149, 817, 1059, 1285 (1955); I. Sympos. Fondat. Baldaecii, Omnia Medica, éd. Pise (Madrid 1955).

² Y. BOUAMEAUX, Arch. int. Physiol. Bioch. 63, 531 (1955).

³ O. E. BUDTZ-OLSEN, *Clot retraction* (Blackwell, Oxford 1951). - R. FEISSEY, V. Congrès Soc. Europ. Hématol. Fribourg (1955).

⁴ E. F. LÜSCHER, Schweiz. med. Wschr. 86, 345 (1956).

⁵ E. F. LÜSCHER, Schweiz. med. Wschr. 86, 345 (1956); Vox sanguinis (sous presse).

⁶ R. BIGGS et R. G. MACFARLANE, *Human Blood Coagulation* (Blackwell, Oxford, 1953).

⁷ A. FONIO, Ergeb. inn. Med. Kinderheilk. 4, 1 (1953).

⁸ E. F. LÜSCHER, Vox sanguinis (sous presse).

⁹ J. H. WRIGHT et G. R. MINOT, J. exp. Med. 26, 393 (1917).