

## CONSTRUCTION DE CELLULES IRRÉGULIÈRES CHEZ *APIS MELLIFICA*

par

Guy NAULLEAU et Hubert MONTAGNER

[*Station de Recherches Apicoles de Bures-sur-Yvette (Seine-et-Oise).*]

Nous avons continué les expériences en cagettes sur la construction de cellules aberrantes (VUILLAUME et NAULLEAU, 1960) en posant d'autres problèmes aux Abeilles.

Nous avons effectué ces expériences dans les mêmes conditions, c'est-à-dire en cagettes à l'étuve à 30-35° avec 100 jeunes Abeilles nourries au miel et pollen.

### *1° Rangées de parois de cellules.*

Précisons que toutes les expériences ont été effectuées sur une feuille de cire plane.

a) Tout d'abord nous avons fourni aux Abeilles une seule rangée de parois de cellules (cette rangée étant soudée perpendiculairement à la cire plane collée contre une des vitres de la cagette) (Fig. 1). Nous n'avons réussi à obtenir que des débuts de construction, les Abeilles plaçant des contreforts à partir des angles. Mais jamais la construction n'a dépassé ce stade.

b) Dans une deuxième série d'expériences, nous avons placé deux rangées de parois latérales de cellules d'ouvrières face à face comme elles le sont sur un cadre normal, mais à des distances différentes l'une de l'autre.

— A 5 mm de distance, ce qui correspond au diamètre des cellules d'ouvrières, les Abeilles rejoignent très vite les angles opposés par des cloisons transversales, ce qui conduit à une rangée de cellules d'ouvrières normales (Fig. 2, photo 1) ;

— A 3,5 mm, les arêtes des dièdres internes se touchent presque : les Abeilles les joignent encore par des cloisons transversales. Mais les cellules ainsi obtenues sont aberrantes : elles gardent à la base la distance de 3,5 mm, alors qu'au sommet les Abeilles écartent les parois. Ainsi, on obtient des cellules irrégulières avec une base de 3,5 mm de diamètre et un sommet d'environ 5 mm (Fig. 3, photo 2) ;

— Deux rangées de parois de cellules espacées de 7 mm sont encore réunies par des cloisons transversales.

c) Enfin, dans une troisième série d'expériences, nous avons placé deux rangées de parois de cellules de façon que les arêtes internes alternent d'une rangée à l'autre (Fig. 4). Là encore, elles sont réunies par des cloisons et on obtient alors une rangée de cellules assez différentes de la normale. Dans tous les cas, les Abeilles réunissent les angles internes par des cloisons, et la régularité des cellules ainsi obtenues ne dépend que de l'écartement des parois de cellules. Cependant, dans une de ces expériences, nous avons remarqué un phénomène curieux, lorsque les parois sont trop rapprochées et que les Abeilles éprouvent quelques difficultés à établir une cloison entre les angles internes, elles en écartent alors les parois à la partie supérieure, libre de façon à rétablir l'écartement normal (5 mm).

### 2° Problèmes des angles.

Nous avons aussi étudié les réactions des Abeilles en face d'angles plus ou moins ouverts formés par des rangées de cellules.

a) *Angle obtus.* — On découpe deux rangées de cellules dans un rayon normal de telle façon qu'elles forment un angle de  $120^\circ$  (Fig. 5, photo 3). Les Abeilles construisent dans l'angle des cellules normales en partant des parois préexistantes. A partir de ce même angle de  $120^\circ$ , on écarte les deux rangées de cellules formant les deux côtés de cet angle pour qu'il devienne supérieur à  $120^\circ$ . Les cellules du sommet de l'angle se trouvent alors déformées, plus ou moins aplaties, et les Abeilles les détruisent partiellement ou les remanient en construisant d'autres cellules indépendamment des parois primitives.

b) *Angle aigu.* — A partir de deux rangées de cellules faisant un angle de  $60^\circ$ , l'expérimentateur rapproche les deux côtés de cet angle pour l'amener à  $30^\circ$  (Fig. 6, photo 4), ce qui fait que les cellules du sommet sont aplaties et déformées.

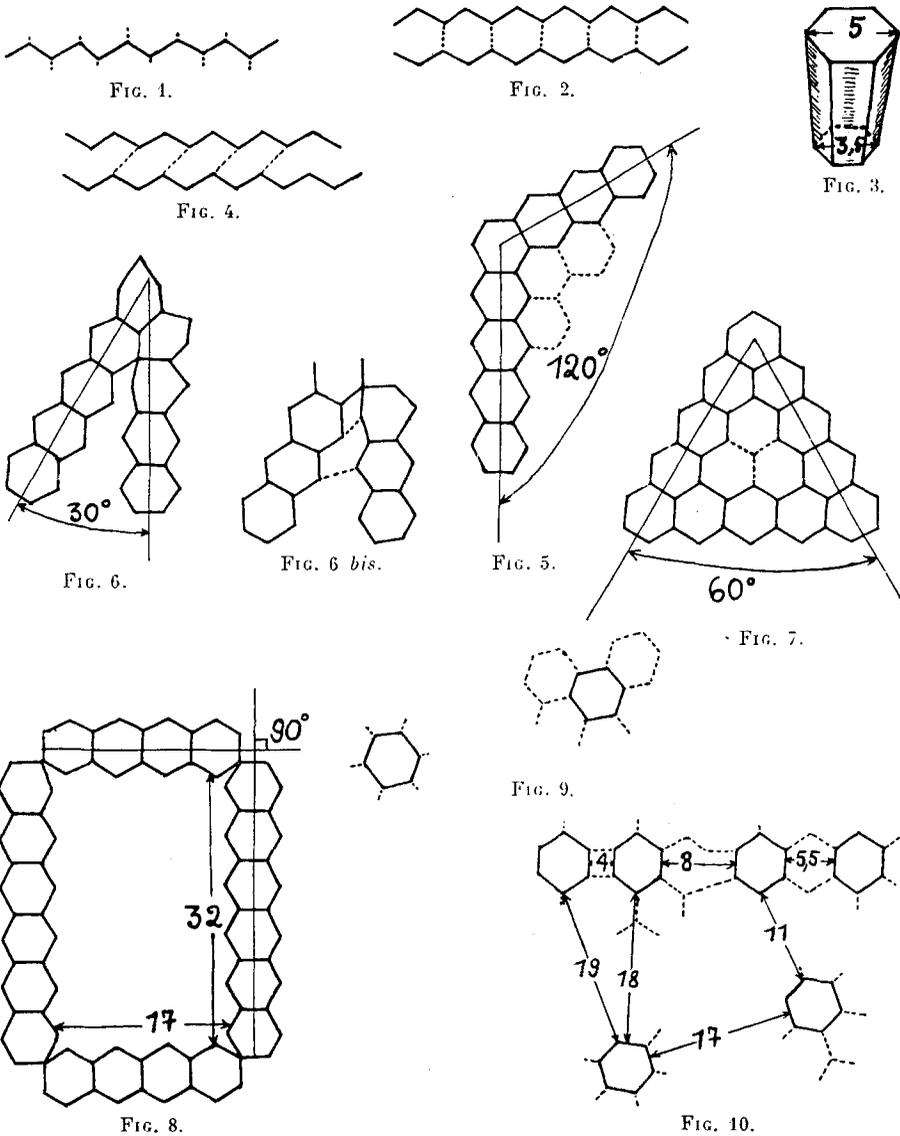
Les ouvrières les détruisent et construisent dans l'angle des cellules d'abord aberrantes qui sont transformées peu à peu en cellules normales.

Nous avons aussi présenté aux Abeilles des rangées de cellules formant des figures géométriques fermées avec des angles et des espaces internes variables.

a) *Rangées de cellules formant un triangle* (Fig. 7, photo 5). (Les trois angles internes étant de  $60^\circ$  et l'espace correspondant à l'emplacement des trois cellules.) Les Abeilles refont les trois cloisons internes qui manquent et rétablissent ainsi des cellules normales.

b) *Rangées de cellules formant un rectangle* (Fig. 8, photo 6). (Les angles internes étant de  $90^\circ$  et l'espace interne de  $17 \times 32$  mm.) Ici l'espace libre interne est grand et les Abeilles ne peuvent construire dans les angles une cellule normale. Aussi les cellules des angles sont-elles aberrantes, mais, à mesure qu'on s'en éloigne, elles se régularisent très vite.

Là encore, les Abeilles réagissent sensiblement comme elles le font pour des rangées de cellules ou de parois de cellules; si les angles sont tels



—— Parois initiales des cellules soudées perpendiculairement à la plaque de cire plane.

----- Parois construites par les ouvrières. Cotes en millimètres.

FIG. 1. — Une seule rangée de parois avec les contreforts construits par les ouvrières.

FIG. 2. — Deux rangées de parois espacées de 5 mm que les abeilles ont réunies par des cloisons transversales.

FIG. 3. — Cellule irrégulière obtenue à partir de 2 rangées de parois espacées de 3,5 mm.

FIG. 4. — Deux rangées de parois réunies par des cloisons obliques.

FIG. 5. — Deux rangées de cellules faisant un angle de  $120^\circ$  avec 3 cellules régulières construites dans l'angle.

FIG. 6. — Deux rangées de cellules faisant un angle de  $30^\circ$  avec cellules du sommet déformées.

FIG. 6 bis. — Même disposition que la figure 6 après remaniement effectué par les ouvrières.

FIG. 7. — Les 3 cloisons internes enlevées par l'expérimentateur sont reconstruites normalement par les ouvrières.

FIG. 8. — Quatre rangées de cellules disposées en rectangle (cotes en mm).

FIG. 9. — Deux étapes des modifications effectuées par les abeilles sur une seule cellule par plaque de cire.

FIG. 10. — Plusieurs cellules par plaque avec les modifications que les ouvrières y ont apportées.



PHOTO 1.



PHOTO 2.

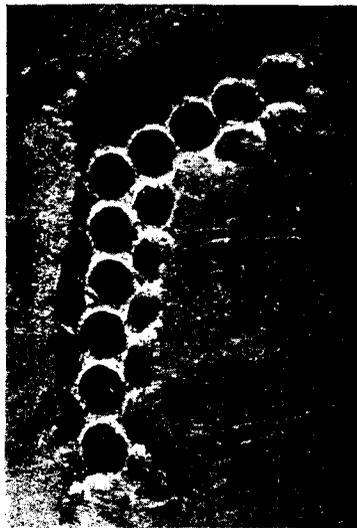


PHOTO 3.



PHOTO 4.

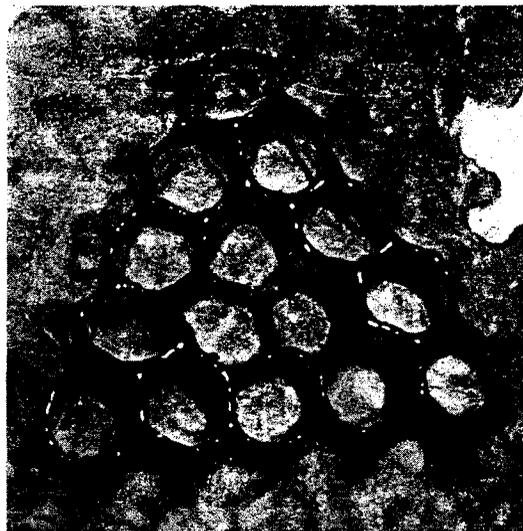


PHOTO 5.

Toutes les photos nous montrent le stade final des différentes expériences.

PHOTO 1. — Deux rangées de parois de cellules espacées de 5 mm (en noir) que les abeilles ont réunies par des cloisons transversales.

PHOTO 2. — Deux rangées de parois de cellules espacées de 3,5 mm (en noir) que les abeilles ont réunies par des cloisons transversales après avoir écarté la partie supérieure libre de ces parois.

PHOTO 3. — Deux rangées de cellules faisant un angle de  $120^\circ$  avec une cellule régulière construite dans l'angle.

PHOTO 4. — Deux rangées de cellules faisant un angle de  $30^\circ$  après remaniement effectué par les ouvrières.

PHOTO 5. — Les trois cloisons internes enlevées par l'expérimentateur sont reconstruites par les ouvrières.

que des cellules régulières peuvent être construites dès le début (angles de 60° et 120°), les Abeilles construisent des cellules régulières dans les angles sans rien détruire. Dans le cas d'angles plus ou moins ouverts, les cellules du sommet sont déformées. Les Abeilles les détruisent entièrement ou en partie et construisent dans l'angle ainsi formé des cellules aberrantes. Les cellules se régularisent dès que les ouvrières ont à leur disposition un espace suffisant.

### 3° Cellules isolées.

a) *Une seule cellule* (Fig. 9) : l'acceptation est ici difficile et, sur quatre expériences une seule construction s'est produite ; dans deux autres cas, nous n'avons obtenu que des ébauches de cloisons ou plutôt des contreforts prolongeant les angles ; enfin, dans le dernier cas, il y a eu destruction complète de la cellule. Notons que les cellules qui ont été construites sont régulières ; toutefois, à partir d'une seule cellule, les Abeilles paraissent un peu désorientées au début de la construction.

b) *Plusieurs cellules sur la même plaque de cire* (Fig. 10, photo 7) : l'acceptation et la construction sont ici plus faciles qu'avec une seule cellule. Les cellules sont réunies entre elles par des cloisons lorsque la distance qui les sépare est inférieure à 8 mm, et on obtient alors des cellules plus ou moins irrégulières. Notons que, pour des distances supérieures à 8 mm, les ouvrières ont plus de difficulté à construire des cloisons et elles réagissent comme dans le cas d'une cellule isolée, c'est-à-dire qu'elles construisent à partir de chaque cellule sans s'occuper des cellules voisines.

Donc, les Abeilles peuvent construire à partir de cellules isolées, mais la construction est beaucoup plus facile lorsque la plaque de cire comprend plusieurs cellules isolées qu'une seule.

Comme nous l'avons remarqué l'an dernier, les cellules ne sont adoptées qu'*après avoir été raccourcies* par les ouvrières et nous croyions que ce raccourcissement était fixe et d'environ 2 mm. Mais nous avons vu qu'il n'est pas constant et dépend de certains facteurs.

Tout d'abord la partie rongée semble proportionnelle à la longueur des cellules (des cellules très courtes sont peu raccourcies alors que des cellules longues le sont beaucoup plus). Le raccourcissement est fonction du nombre des cellules, une cellule isolée étant raccourcie davantage que plusieurs cellules de même longueur. Lorsque plusieurs cellules isolées ont des longueurs différentes, les Abeilles raccourcissent les cellules les plus longues pour les amener toutes au niveau des plus courtes, ces dernières n'étant que très peu retouchées.

### 4° Rangées de cellules inclinées.

Précisons que les plaques de cire qui supportent les rangées de cellules sont fixées aux vitres des cagettes.

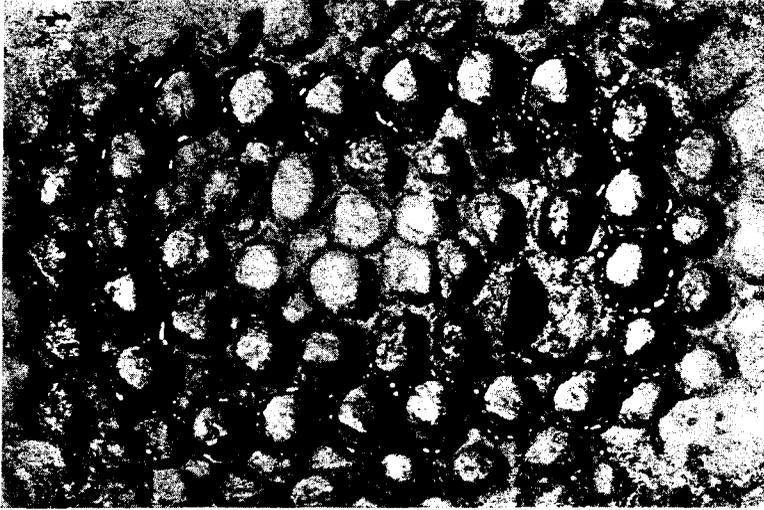


PHOTO 6.



PHOTO 7.



PHOTO 8.

PHOTO 6. — Quatre rangées de cellules disposées en rectangle de dimensions internes de 32 mm  $\times$  17 mm. On remarque les cellules aberrantes dans les angles.

PHOTO 7. — Plusieurs cellules (en noir) par plaque de cire avec les modifications que les ouvrières y ont apportées.

PHOTO 8. — Rangées de cellules soudées à la plaque de cire par leur paroi latérale. Les ouvrières ont changé l'orientation des cellules : à l'origine leur axe parallèle à la plaque de cire devient perpendiculaire à cette dernière.

On a collé par leurs faces latérales sur la cire une ou deux rangées de cellules avec leur fond, les axes des cellules étant parallèles à la plaque de cire (Fig. 11, photo 8).

Les Abeilles reconstruisent ces cellules de façon à en amener les axes perpendiculairement à la plaque de cire. Les ouvrières retirent alors de la cire à la base des cellules primitives pour la transporter à l'ouverture des cellules, de manière à en changer l'orientation.

Nous avons déjà observé (VUILLAUME et NAULLEAU, 1960) le déplace-

ment de cire et le changement de position des ouvertures des cellules, mais dans des conditions différentes.

Nous pouvons expliquer ce phénomène de la façon suivante : les ouvrières dans les conditions normales agrandissent leurs rayons en commençant d'abord par le fond des cellules qu'elles étirent, ceci de haut en bas du cadre, or, ici, si les Abeilles avaient respecté la position primitive des cel-

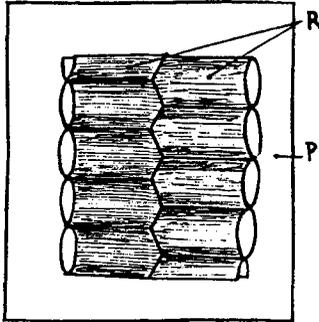


FIG. 11.

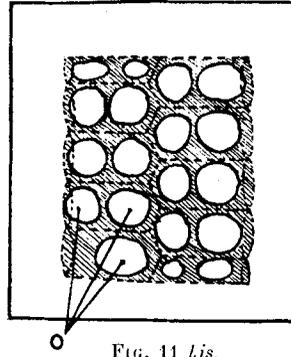


FIG. 11 bis.

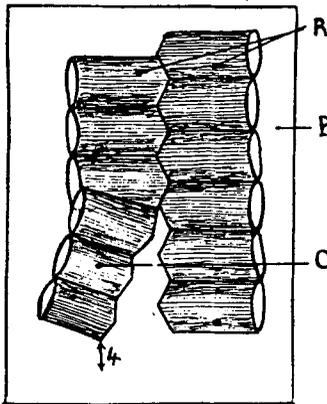


FIG. 12.

FIG. 11. — Rangées de cellules (R) soudées à la plaque de cire (P) par leurs parois latérales.

FIG. 11 bis. — Même disposition que la figure 11 (en pointillé) après remaniement effectué par les ouvrières, qui ont changé l'orientation des cellules (O) (à l'origine leur axe parallèle à la plaque de cire devient perpendiculaire à cette dernière).

FIG. 12. — Deux rangées de cellules (R) soudées à la plaque de cire (P) par leurs parois latérales, dont quelques cellules d'une rangée (C) sont soulevées de la cire (4 mm maximum à la partie distale).

lules (Fig. 11), elles ne pouvaient agrandir le rayon qu'en construisant d'autres cellules orientées dans le même sens. Ainsi, en changeant l'orientation des cellules (Fig. 11 bis, photo 8), elles changent le sens de construction du rayon, qu'elles peuvent alors agrandir normalement. Dans des expériences précédentes (VUILLAUME et NAULLEAU, 1960), des morceaux de rayon collés sur la plaque de cire, avec l'axe des cellules perpendiculaires à celle-ci, n'étaient jamais modifiés, mais étirés et agrandis naturellement.

Nous avons fait les mêmes expériences en décollant une rangée de cellules de la plaque de cire (Fig. 12). Dans tous les cas, la partie libre a été détruite par les Abeilles comme nous l'avons observé l'an dernier pour les « ponts » de cellules. Ainsi l'adhérence des cellules à un support semble

nécessaire pour que les Abeilles les acceptent, adhérence qui paraît inhiber au moins partiellement la destruction.

Nous avons aussi remarqué que les Abeilles en face de grandes cellules rhomboédriques ou parallélépipédiques réagissent comme pour des grandes cellules ou « barquettes », c'est-à-dire en construisant des cellules rondes au début.

### *Conclusion.*

DARCHEN a déjà montré que les Abeilles posaient facilement un fond à des cellules lorsqu'on l'avait enlevé, ou qu'elles pouvaient très facilement réparer les parois. Ceci a été confirmé par VUILLAUME sur les cellules royales. Nous démontrons ici que d'autres réparations comme la pose de cloisons entre deux parois sont très facilement effectuées, bien qu'elles soient tout à fait inhabituelles. Ainsi donc, nos travaux joints à ceux de DARCHEN et VUILLAUME confirment bien que les Abeilles sont capables de retouches qui leur permettent d'arriver à la forme quasi idéale de la cellule, mais nous voulons insister sur le fait que ces retouches peuvent être fort éloignées de ce qui se pratique habituellement dans la ruche (les Abeilles n'ont pas à réparer un fond ni à poser des parois ; elles les étirent à partir du fond), cependant, elles le réalisent sans difficulté en cas de besoin. Nous voyons aussi que les Abeilles ont quelques difficultés à organiser une construction à partir d'un seul élément au milieu d'une plaque de cire plane (cellule ou rangée de parois) et la proximité d'un autre élément semble favoriser le départ de la construction.

### *Résumé.*

Ces observations ont montré comment l'Abeille réagit en face de différents problèmes :

— Deux rangées de parois parallèles et perpendiculaires à la plaque de cire, plus ou moins espacées, sont toujours réunies par des cloisons transversales ;

— Les cellules construites dans les angles sont régulières si ceux-ci sont de 60° ou 120° et irrégulières dans les autres cas ;

— Les cellules isolées sont toujours réunies par des cloisons lorsqu'elles sont espacées de 8 mm ou moins ; dans le cas contraire, les Abeilles réagissent comme s'il n'y avait qu'une seule cellule et ne posent que des contre-forts aux angles comme elles font pour une seule rangée de parois de cellules ;

— La longueur dont les cellules sont raccourcies varie avec leur nombre et leur longueur respective ;

— La partie libre (au-dessus de la plaque de cire) des rangées de cellules est toujours détruite.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.

- DARCHEN (R.). — Constructions et reconstructions de la cellule des rayons d'*Apis mellifica* (*Insectes Sociaux*, t. V, n° 4, 1958).
- DARCHEN (R.). — Les techniques de construction chez *Apis mellifica* (*Thèse Paris*, Masson, édit., 1959).
- VUILLAUME (M.). — La forme des cellules royales chez les Abeilles (*Insectes Sociaux*, t. IV, n° 4, 1957).
- VUILLAUME (M.). — Nouvelles données sur la psychophysiologie de l'élevage des reines chez *Apis mellifica* (*Annales de l'Abeille*, n° 2, pp. 113-138, 1959).
- VUILLAUME (M.) et NAULLEAU (G.). — Construction de cellules rondes et de cellules irrégulières chez *Apis mellifica* (*Annales de l'Abeille*, n° 1, pp. 45-63, 1960).
-