

L'abeille et ses visites aux fleurs

(Nouvelles recherches)

par le Dr R. STÄGER, Lugano

Dans mes travaux antérieurs sur la vie des abeilles, j'avais pu, grâce à des marques colorées, résoudre positivement la question de la visite multiple *d'une seule et même abeille* à une fleur déjà exploitée par elle pendant le même vol butineur; d'autres relations analogues avaient aussi reçu leur solution.

Ces nouvelles recherches aborderont la question de savoir *combien de fois, en une même unité de temps, une fleur est visitée par plusieurs individus-abeilles différents*. Il s'agira cette fois de calculer combien de fois au cours de l'anthèse d'une fleur (Composées) *un seul et même fleuron tubuleux* peut être exploité. Les observations ont été faites en automne, soit en septembre, octobre et novembre 1953, sur *Cosmea hybrida* dans mon jardin à Lugano. Dès le début de leur épanouissement, les fleurs en expérience avaient été marquées par des fils de couleur. La fleur de jardin *Cosmea hybrida* porte de grands capitules floraux blancs, roses à rouge foncé qui fleurissent jusque tard en automne. D'un grand disque jaune d'un centimètre rayonnent les longs fleurons périphériques spectaculaires, le plus souvent stériles. Les fleurons du disque sont hermaphrodites et mûrissent d'abord les anthères; ce n'est qu'après les anthères flétries que mûrissent les stigmates. Ces fleurons sont donc protandriques, mûrissant d'abord les organes mâles. Le réceptacle, d'abord plat, s'élève en cône au cours de l'anthèse. L'épanouissement commence à la périphérie du disque puis progresse vers l'intérieur. On peut observer parfois, surtout sur le cône du réceptacle formé plus tard, un cercle basal de fleurons au stade femelle et un cercle terminal à fleurons au stade mâle. L'abeille visite indifféremment les fleurons des deux stades. Voici d'abord quelques dates de mon protocole:

Expériences préliminaires en septembre:

- 1) 28 sept. 1953. Cosmea A. Un seul capitule marqué de rouge.
- | | | | | |
|-----------|--------|-----|-----------------------------|-----------------|
| Abeille 1 | visite | 6-8 | fleurons tubuleux du disque | en 16 secondes. |
| Abeille 2 | » | 5 | » | en 12 secondes |
| Abeille 3 | » | 3-4 | » | en 8 » |
| Abeille 4 | » | 40 | » | en 20 » |
| Abeille 5 | » | 2-3 | » | en 6 » |
| Abeille 6 | » | 38 | » | en 19 » |
| Abeille 7 | » | 34 | » | en 17 » |
| Abeille 8 | » | 3 | » | en 6 » |
| Abeille 9 | » | 20 | » | en 41 » |

Pendant l'observation d'une $\frac{1}{2}$ heure environ, cette fleur a donc reçu 9 visites de 9 abeilles différentes, visites se rapportant à 152 fleurons tubuleux du disque. Ces visiteuses y ont mis 145 secondes ou 2,41 minutes.

- 2) 30 sept. 1953, matin. La même fleur Cosmea A.
- | | | | |
|------------|--------------------------------|-------------------------|------------|
| Abeille 1 | visite | 7 fleurons tubuleux | en 7 sec. |
| Abeille 2, | après 3 sec. d'intervalle, | visite 0 fleuron | |
| Abeille 3, | après intervalle de 2 minutes, | visite env. 15 fleurons | en 18 sec. |
| Abeille 4, | après intervalle de 30 sec., | visite env. 6 fleurons | en 6 sec. |
| Abeille 5, | après intervalle de 3 sec., | visite env. 14 fleurons | en 15 sec. |
- Durée d'observation env. 15-20 minutes. Pendant ce temps 5 abeilles différentes arrivées à des moments différents visitent env. 42 fleurons en un total de 46 sec.

- 3) 30 sept. 1953, après-midi. Sur Cosmea B.
- | | | | |
|------------|---|-------------------------|--|
| Abeille 1, | après intervalle de 1 $\frac{1}{2}$ minute, | suce pendant 3 secondes | |
| Abeille 2, | suce pendant 7 sec. après intervalle de 3 minutes | | |
| Abeille 3 | » » 2 » » » | de 1 minute | |
| Abeille 4 | » » 10 » » » | de 2 minutes | |
| Abeille 5 | » » 2 » » » | de 7 secondes | |
| Abeille 6 | » » 2 » » » | de 1 minute | |
| Abeille 7 | » » 16 » » » | de 3 minutes | |
| Abeille 8 | » » 9 » » » | de 30 secondes | |
| Abeille 9 | » » 5 » » » | de 6 minutes | |
| Abeille 10 | » » 3 » » » | de 3 minutes | |

Toutes les 10 abeilles ensemble ont donc sucé pendant 59 secondes. D'après des constatations antérieures, 50-60 fleurons correspondent à ce temps de visite. La visite d'un seul fleuron pour en puiser le

nectar dure en moyenne 1-2 sec. chez les fleurs de *Cosmea*, ce qui est probablement le cas chez la plupart sinon chez toutes les Composées. La visite d'une fleur de courge par exemple dure beaucoup plus longtemps (jusqu'à 1 minute). La durée d'exploitation chez divers types floraux doit encore être étudiée par des expériences ultérieures.

Dans les 3 séries d'observations ci-dessus, nous avons aussi tenu compte de l'intervalle entre 2 visites, et avons constaté une grande diversité à cet égard. Les abeilles arrivent souvent en volant par petits groupes, puis, sur les lieux, se répartissent rapidement sur les différentes fleurs d'une plate-bande.

Dans les expériences suivantes nous ne mesurerons plus les temps d'intervalle. Nous ne noterons plus maintenant que le nombre de visites sur une fleur entière de *Cosmea* et cela pendant l'unité de temps consacrée à chaque observation, soit pendant 1/4 d'heure.

Nouvelles expériences en octobre 1953.

1) 8 octobre, 14,45-15 heures.

Une fleur de *Cosmea* I reçoit 4 visites au cours d'un quart d'heure.

Fleur *Cosmea* II. 15,00-15,15 h. reçoit 10 visites pendant le 1/4 d'heure

»	»	III. 15,15-15,30 h.	»	6	»	»
»	»	IV. reçoit 3 visites pendant 1/4 d'heure				
»	»	V. » 4	»		»	
»	»	VI. » 9	»		»	
»	»	VII. » 11	»		»	

2) 9 octobre. Fleur *Cosmea* VIII. 11,30-11,45 h.: 17 visites

» » IX. 11,45-12,00 h.: 7 »

3) 10 octobre. » » X. 12,00-12,15 h.: 8 »

» » XI. 12,15-12,30 h.: 8 »

4) 11 octobre. » » XII. 10,30-10,45 h.: 9 »

» » XIII. 10,45-11,00 h.: 5 »

» » XIV. 11,00-11,15 h.: 7 »

5) 28 octobre. » » XV. 11,20-11,35 h.: 15 »

De ces 5 expériences en octobre résultent 123 visites d'abeilles à 15 fleurons de *Cosmea* au cours de 3 3/4 heures ou 15 quarts d'heure (en comptant 15 minutes d'observation pour un seul fleuron). Pour obtenir le nombre moyen de visites à un seul fleuron de *Cosmea*, nous divisons les 123 visites par les 15 fleurons. Il en résulte le *nombre de 3,2 visites pour chaque capitule pendant le quart d'heure d'observation.*

Ce qui, pour une heure fait $4 \times 8,2$ soit 32,8 visites par capitule. En 8 heures quotidiennes pendant lesquelles les abeilles butinent, cela fait $8 \times 32,8$ soit 262,4 visites. Or un capitule de *Cosmea* vit en moyenne 8 jours depuis le début de l'anthèse jusqu'à ce que, en flétrissant, les longs fleurons radiaires commencent à tomber. *Le nombre de visites d'abeilles durant toute l'anthèse d'une fleur de Cosmea s'élève par conséquent à $8 \times 262,4$ soit à 2099,2.* Ces observations ayant été faites en automne, des dénombrements faits en été élèveraient sans doute encore ce nombre. Mais mes seules numérations en saison défavorable sont suffisamment surprenantes si l'on pense à leur signification: plus de 2000 visites pour un seul capitule de *Cosmea* pendant sa courte durée de vie! Ces données nous permettent encore d'établir le nombre de visites qu'un seul fleuron tubuleux de la Composée observée reçoit au cours d'environ 8 jours. Il nous suffira de compter le nombre des fleurons tubuleux d'un disque de *Cosmea* et de diviser ce nombre par le nombre total de visites (2099,2). Pour obtenir un nombre moyen de fleurons du disque (fleurons tubuleux), j'ai choisi 7 capitules de dimensions un peu différentes, soit:

Capitule de *Cosmea* 1 = 90 fleurons tubuleux; 2 = 57 fleurons tubuleux; 3 = 90 fleurons tubuleux; 4 = 84 fleurons tubuleux; 5 = 77 fleurons tubuleux; 6 = 69 fleurons tubuleux; 7 = 93 fleurons tubuleux. Total pour 7 capitules = 560 fleurons tubuleux. Ce qui fait en moyenne $560 : 7 = 80$ fleurons tubuleux par capitule. *Chacun de ces fleurons reçoit en 8 jours 2099,2 : 80 = environ 26 visites en moyenne.* Il y a lieu de considérer que les fleurons les plus centraux du disque, n'arrivent souvent plus à leur complet développement, du moins en automne. Le nombre de 80 fleurons est donc plutôt trop fort et chacun des fleurons restants développés recevra en réalité plus de 26 visites. Bien qu'un fleuron soit depuis longtemps fécondé par une seule visite, il sera malgré cela visité encore 25 fois au moins. L'abeille ne s'occupe pas, en effet de la pollinisation qu'elle accomplit par la force des choses et inconsciemment. Son seul but est l'exploitation du nectar et par conséquent la visite répétée. En moyenne, elle suce pendant 2 secondes dans un fleuron. Souvent une collègue-abeille survient immédiatement après sa visite et suce dans le même fleuron du disque. La première abeille n'a donc pas vidé toute la coupe ou bien le nectar se renouvelle très vite. (Un nouveau problème!).

Il est intéressant d'établir le rapport entre les jeunes fruits ou ovaires fécondés et le nombre des fleurons tubuleux du disque. Comparons les 2 séries:

Un capitule de *Cosmea*
contient en fleurons :

1.	90
2.	57
3.	90
4.	84
5.	77
6.	69
7.	93

Total 560 fleurons du disque

Un capitule de *Cosmea*
contient en «graines» :

1.	30
2.	38
3.	31
4.	34
5.	32
6.	42
7.	35

Total 242 graines

Ce n'est donc pas même la moitié des fleurons du disque qui produit des graines, du moins en automne. Si l'on compare avec le Tournesol (*Helianthus annuus*), on est étonné de la fructification ou formation de graines qui atteint presque le 100 %. Ce sont tout au plus quelques fleurons des plus centraux du Tournesol qui ne produisent plus de graines. Une étude systématique de cette question chez les Composées les plus diverses serait très instructive. J'ai, à ce propos fait un essai dans mon jardin avec la Composée *Tithonia*, une nouvelle importation du Mexique dont je parlerai plus loin. Mais voici d'abord encore quelques compléments sur le comportement de l'abeille visitant les fleurs de *Cosmea* et le mode de floraison de celles-ci.

1) L'abeille passe rapidement d'un fleuron à l'autre, tournant tantôt à droite, tantôt à gauche sur le disque et met 1-2 secondes pour puiser le nectar d'un fleuron. Après en avoir exploité un plus ou moins grand nombre, elle vole sur un autre capitule de *Cosmea* pour y répéter le même jeu; sur la fleur qu'elle vient de visiter, une autre abeille vient alors se poser et s'attaquer également aux mêmes fleurons. Cela se répète souvent plusieurs fois de suite sur les mêmes fleurons.

Le 22 septembre 1953, j'ai observé un capitule de *Cosmea* avec réceptacle fortement bombé. Les fleurons tubuleux de la circonférence basale de cette éminence étaient déjà entrés dans le stade femelle, tandis que vers le pôle, le stade mâle des fleurons protandriques avait seulement commencé. Une abeille plongea rapidement sa langue dans 25 fleurons successifs. Puis vint un bourdon et en visita 16 fleurons pendant autant de secondes. Après le départ du bourdon et après 2-3 secondes seulement, c'est de nouveau une abeille qui vient sucer dans 12 fleurons. Il y a lieu d'entreprendre de nouvelles recherches à ce sujet et de poser cette question: *l'abeille ne prend-elle dans un fleuron qu'une partie du nectar ou bien se remplit-il à nouveau assez vite*

pour que très peu après d'autres abeilles nouvellement arrivées y trouvent aussi leur part ?

2) Le prélèvement du miel par l'abeille chez les différentes espèces de plantes a lieu d'une manière toute spéciale. Tandis que sur les fleurons de *Cosmea* et d'autres Composées, l'abeille ne suce que pendant 1-2 secondes à la fois, elle s'arrête, dans la fleur de courge par exemple, pendant 75-80 secondes sur le réceptacle en chaudron accessible à travers des fentes, selon ma constatation du 1er septembre 1953. J'y ai trouvé souvent 3-4 abeilles suçant dans la même fleur. Mais les parois lisses et brillantes du « chaudron » ne contiennent pas un lac de nectar comme on pourrait le supposer. Le suc sucré doit être d'abord conquis par les visiteuses en perçant l'épaisse paroi du réceptacle (« chaudron ») qui est imbibé de nectar. Il n'y a pas lieu de s'étonner qu'avec ce travail accru les abeilles restent un temps extraordinaire dans la grande fleur jaune des Cucurbitacées. Un phénomène tout semblable a lieu chez les Rosacées. Là aussi se trouve un réceptacle faiblement concave qui ne recueille jamais le nectar en grandes flaques, mais le garde en sa paroi épaisse ou ne l'en laisse que faiblement exsuder. En conséquence, les abeilles s'arrêtent chez beaucoup de Rosacées pendant un temps assez long pour se ravitailler.

J'en reviens brièvement à la Composée *Tithonia* (« Fackel » ou « flambeau » des jardiniers et marchands-grainiers) que je cultive depuis quelques années déjà dans mon jardin.

Quel est chez cette plante le rapport entre les visites aux fleurs et la formation des graines ? Ses fleurons d'environ 1 cm. sont trop longs pour qu'une langue d'abeille puisse en atteindre le fond. C'est pourquoi le bourdon est avant tout le visiteur couronné de succès. Le tube du fleuron n'est pas non plus tout à fait droit; il présente vers la base une évagination latérale qui empêche l'ascension du nectar. Il faudrait donc une langue ou trompe longue pour atteindre le fond et y puiser le nectar accumulé. Mais même les bourdons à langue longue semblent avoir encore de la peine à exploiter ce nectar; en effet, tandis qu'ils consacrent rarement plus d'une seconde à une autre fleur, ils plongent ici leur organe suceur souvent pendant près de 5 secondes dans un fleuron. Et comme les bourdons sont en somme beaucoup plus rares que les abeilles, leurs visites plus rares aussi déterminent une différence importante entre la somme des fleurons du disque et la somme des graines formées. Preuve en soit la comparaison suivante:

Fleurons comptés dans un capitule de *Tithonia*:

Capitule 1	91 fleurons	
» 2	98	»
» 3	106	»
» 4	110	»
» 5	102	»
» 6	98	»
» 7	119	»
» 8	93	»
» 9	87	»
» 10	100	»

Total 1004 fleurons

Graines comptées sur un réceptacle de *Tithonia*:

Réceptacle 1	30 graines	
» 2	27	»
» 3	29	»
» 4	52	»
» 5	9	»
» 6	17	»
» 7	33	»
» 8	13	»
» 9	12	»
» 10	13	»

Total 235 graines

Un capitule de *Tithonia* compte donc en moyenne 100 fleurons, tandis qu'un réceptacle ne compte en moyenne que 23,5 graines. 765 fleurons tubulés du disque large de 2 cm. n'ont donc pas été pollinisés ou n'ont pas mûri pour d'autres causes. Mais la faute de cette déficience semble plutôt devoir être le fait du faible nombre de bourdons visiteurs; car tous les fleurons tubuleux du disque plat sont hermaphrodites et développent normalement jusque tard en automne leur stade d'abord mâle puis femelle. Les plus belles de ces graines relativement peu nombreuses se développent toujours dans les 2 cercles extérieurs de fleurons tubuleux, au voisinage des longs fleurons radiaires orangés. Leur nombre diminue rapidement vers le milieu du disque. Les graines germent facilement et donnent au cours de l'été de hauts buissons ramifiés qui fleurissent abondamment et contribuent à l'ornement de nos jardins.

C'est dans la direction esquissée ci-dessus que d'autres Composées et d'autres familles de plantes seront étudiées au cours de cet été et automne pour examiner la formation de leurs graines.

(trad. Ch. Linder)

Avril 1954. (à suivre)

Du même auteur Robert Stäger, ont paru les études suivantes sur l'abeille:

1. Beobachtungen an der Honigbiene (*Apis mellifica*). Schweiz. Bienen-Zeitung, Heft 2 u. 3. 1949.
2. Die Art und Weise der Nektarentnahme durch die Honigbiene beim schlingenden Geissblatt (*Lonicera Periclymenum* L.) und andern Pflanzen. Schweiz. Bienen-Zeitung, Heft 12, 1951.
3. Mehrfacher Besuch schon ausgebeuteter Blüten ein- und desselben Pflanzenbestandes durch die Honigbiene auf ein- und demselben Trachtflug und Aehnliches. Schweiz. Bienen-Zeitung, Heft 5, 1952.
4. Etudes sur les abeilles (comparées à d'autres insectes). Bulletin de la Murithienne, Soc. valaisanne des Sc. naturelles, Fasc. LXIX. 1952.
5. Die Biene als Blütenstaubsammlerin wider Willen. Bulletin der schweiz. entomologischen Gesellschaft. Bd. XXV, Heft 4, 1952.
6. Verschiedenartigkeit und Ausbeutungsweise der Quellen, aus denen unsere Hausbiene das Rohmaterial zur Honigbereitung bezieht. Bolletino della Società Ticinese die Scienze Naturali 1953.
7. Blumenstudien. Mit 3 Zeichnungen und Titelblatt von Greta Mander. 192 Seiten. Druck Hans Lüthy, Bern 1947, (Dieses Werk enthält viele weitere Angaben über unsere Honigbiene).