

# Observations sur la pollinisation de l'avocatier aux Antilles françaises

par **Jacques LECOMTE**

*Chargé de Recherches à l'I. N. R. A.*

## Introduction.

Les avocatiers appartiennent au genre *Persea* Mill. de la famille des Lauracées. Deux espèces font l'objet d'une culture importante *Persea americana* Mill. et *Persea drymifolia* Cham. et Schlect.

A la première des deux espèces se rattachent les variétés de races antillaise et guatémaltèque, à la seconde les races mexicaines, les deux groupes pouvant s'hybrider.

La biologie florale de l'avocatier est assez curieuse et pose des problèmes de pollinisation assez complexes. Les fleurs sont en effet hermaphrodites mais ne sont pas à la fois fonctionnellement mâles et femelles. Toutes les fleurs d'un même arbre sont dans un même temps d'un seul sexe et les changements se font en fonction d'un rythme précis. Depuis les travaux de NIRODY (1922) et surtout de STOUT (1923-1933) l'on répartit l'ensemble des variétés connues en deux groupes.

En ce qui concerne le *groupe A*, les fleurs s'ouvrent le matin ; elles sont fécondables sans donner de pollen, donc femelles. L'après-midi elles se ferment et s'ouvrent l'après-midi du jour suivant. Elles donnent alors du pollen mais ne sont plus fécondables ; elles sont donc mâles. Le soir elles se ferment définitivement.

Dans le cas du *groupe B*, nous voyons les fleurs s'ouvrir l'après-midi pour la première fois ; elles sont alors femelles et ne produisent pas de pollen. Elles se ferment le soir et s'ouvrent le lendemain matin pour donner du pollen et se fermer vers midi.

*Théoriquement*, un arbre isolé, ou une plantation monovariétale, ne peut être fécondé et donc fructifier.

Il importe de prévoir la plantation simultanée d'au moins deux variétés appartenant l'une au groupe A, l'autre au groupe B. Un certain nombre de faits vient cependant compliquer singulièrement ce tableau si simple.

Parfois, des facteurs climatiques viennent perturber le cycle précédemment décrit. Dans les régions marginales de culture de l'avocatier, sud des États-Unis par exemple, des chevauchements de cycle sont parfaitement possibles et il est fréquent d'observer, soit à la fois des fleurs mâles et femelles sur des arbres du même groupe, soit les deux types de fleurs sur le même arbre (CLARK, 1924-1926, STOUT et SAVAGE, 1925). Ceci permet évidemment des pollinisations plus aisées que celles prévues par le schéma classique. Parfois cependant ces chevauchements peuvent avoir un effet néfaste. LESLEY et BRINCHURST (1951) ont montré qu'en Californie, quand se produisait un déficit de température, les fleurs de type B ne s'ouvraient pas ou s'ouvraient trop tard dans la soirée pour pouvoir être pollinisées. De même les fleurs de type A ne s'ouvraient que dans l'après-midi.

Les chevauchements de stades ne peuvent cependant pas toujours assurer la pollinisation. Outre qu'ils peuvent ne pas être constants, d'autres facteurs rentrent en ligne de compte. Nous trouvons d'abord l'absence de pollen ; la variété COLLINSON, hybride guatémaltèque antillais, se trouve dans ce cas (Anonyme, 1930).

Ensuite, nous trouvons les différents phénomènes d'autostérilité partielle ou complète qui existent chez l'avocatier comme chez bien d'autres arbres fruitiers. Si certaines variétés, Trapp par exemple, semblent bien autofertiles (STOUT et SAVAGE, 1925), d'autres sont autostériles et il existe des phénomènes d'interstérilité plus ou moins partielle qui ont été étudiés en particulier par TORRES (1936). Nous sommes cependant loin de posséder pour les variétés d'Avocatier des tableaux de compatibilités variétales analogues à ceux que nous connaissons pour d'autres arbres fruitiers.

D'autre part, le transport du pollen d'une fleur à l'autre dans les cas de chevauchements de stades, ou d'un arbre à l'autre dans le cas le plus général, exige la présence d'un agent vecteur. Selon de nombreux auteurs, par exemple CLARK (1923), STOUT (1924), PETERSON (1955), l'abeille domestique serait un excellent pollinisateur de l'avocatier.

## Observations personnelles.

La répartition des différentes variétés entre les deux groupes A et B de biologie florale a été établie dans les États du sud des États-Unis.

Cependant, un certain nombre d'études effectuées dans des régions très différentes a permis de s'assurer que l'appartenance à ces groupes était une caractéristique variétale absolument indépendante des conditions extérieures, si ce n'est en cas de chevauchements de stades.

Citons ainsi les études faites à Java (BIJHOUWER, 1938), aux Philippines (GALANG et MORADA, 1935), en Guyane britannique (HUGGINS, 1928), à Panama (SKUTCH, 1932), au Congo belge (PHILIPPE, 1957), en Algérie (CARRA et GUEIT, 1948).

Nous avons cependant voulu vérifier l'appartenance à ces groupes des variétés cultivées aux Antilles françaises et déterminer à quel groupe appartenaient certaines variétés locales qui n'avaient pas été observées. La détermination du groupe floral se fait relativement facilement pour la plupart des variétés.

Dans le stade femelle, les étamines sont appliquées contre la corolle, que celle-ci soit étalée sur un plan horizontal ou au contraire en forme de coupe, et le stigmate paraît blanchâtre et brillant.

#### GROUPES A.

Taylor	G
Peterson	G
Choquette	G M
Pra 18	G
Collot	G
Booth I	G
Collinson	G
Fairchild	G
Dominica selected	G
Marfield	G
Butler	M
Simmonds	M
Lula	M
Dunedin	M
Collinred	G
Waldin	G

#### GROUPES B

Pollock	G
Winslowson	G
Booth 7	M
Booth 8	G M
Itzamna	G M
A V 23	G
Cook	G
Choc	G
Callard local	G
Trapp	M
Nelson	G M

G = observations effectuées en Guadeloupe.

M = observations effectuées en Martinique.

Dans le stade mâle, les trois étamines du verticille interne sont fortement érigées et entourent le style dont le stigmate paraît brunâtre et desséché. De toute manière l'observation des insectes, en particulier des Apides, permet de savoir s'il y a ou non production de pollen.

Le tableau ci-avant donne la répartition des variétés observées en fonction des groupes A et B. Aucune variété déjà connue ne s'est révélée différer de la répartition classique.

Les stades sont généralement bien tranchés, ce qui est la règle en climat tropical. Nous avons cependant pu observer un cas de chevauchement très net. Il s'agissait d'un arbre de la variété Fairchild. Cet arbre de type A n'avait des fleurs ouvertes que très tard dans la matinée. Les premières ouvertures, selon les jours, se produisaient de 9 h à 11 h 30 alors que pour les autres variétés elles avaient lieu entre 6 et 8 h. En conséquence, un certain nombre de fleurs femelles se trouvaient encore ouvertes dans l'après-midi au moment de l'ouverture des fleurs mâles, les jours où l'ouverture matinale était particulièrement tardive. Nous n'avons pu observer qu'un seul individu de cette variété et ne pouvons évidemment déceler s'il s'agit d'une réponse individuelle ou variétale aux caractéristiques du climat antillais.

Par ailleurs, de très légers chevauchements peuvent se produire certains jours chez certains arbres appartenant au groupe A, mais sans que nous ayons pu observer simultanément, comme dans le cas de la variété Fairchild, la récolte du pollen et la présence de fleurs femelles bien ouvertes.

#### Le comportement des pollinisateurs.

Les pollinisateurs les plus importants paraissent être les abeilles domestiques. Outre les abeilles, nous avons rencontré, tant en Guadeloupe qu'en Martinique, un certain nombre d'insectes, en particulier des Apides, mais toujours en nombre réduit par rapport aux abeilles domestiques. L'apiculture

étant assez peu développée aux Antilles françaises, les avocitiers qui se trouvent éloignés des zones forestières, où *Apis mellifica* existe à l'état sauvage, peuvent être complètement dépourvus de pollinisateurs.

Dans les vergers où la population d'abeilles est faible, il semble bien que certaines variétés soient plus attractives que d'autres. Sans avoir pu réaliser une étude systématique de cette question, nous pouvons signaler que la variété Trapp paraît bien plus visitée (toutes choses étant égales par ailleurs) que les variétés Nelson et Itzamna qui appartiennent au même groupe B.

Nous nous sommes principalement attachés à étudier le comportement pollinisateur de l'abeille. Cette étude a été effectuée de la fin de février au début d'avril 1961, dans une collection d'avocitiers comprenant environ une centaine d'arbres dont les floraisons se sont échelonnées durant cette période. Cette collection se trouve sur le domaine de l'I. F. A. C., à Neufchâteau, Guadeloupe.

La durée de floraison de chaque arbre est très variable; elle peut atteindre trois semaines et, dans ce cas, une pollinisation correcte a donc toutes les chances d'être assurée. La densité en abeilles butineuses est également très variable. Elle peut être très forte; le maximum observé, sur la variété Dominica selected, a été d'une butineuse pour 25 fleurs ouvertes, sur la variété Pollock, d'une butineuse pour 15 fleurs ouvertes. Ces butineuses sont très actives. Le temps moyen passé sur chaque fleur (butineuse de nectar sur Pollock) est de 2,8 s, moyenne de 30 comptages. Les butineuses mixtes, nectar et pollen, travaillent un peu plus lentement. Sur Dominica selected nous avons relevé un temps moyen de travail de 4 s (moyenne de 30 comptages).

Nous n'avons jamais pu observer de butineuses de pollen spécialisées uniquement dans cette récolte. Les pelotes formées sont d'ailleurs de taille assez petite. Au contraire, le nectar semble assez abondant et très riche. Des mesures effectuées à l'aide d'un réfractomètre sur le contenu du jabot de 12 ouvrières nous ont permis d'attribuer une teneur moyenne en sucre de 44 % au

nectar de la variété Pollock, avec des valeurs extrêmes de 42 et 46 % (mesures effectuées à 27° et non corrigées). L'avocatier est d'ailleurs connu aux U. S. A. comme étant une source importante de miel. D'après VANSELL et ECKERT (1941) il s'agirait d'un miel couleur d'ambre foncé et d'une odeur assez forte.

En ce qui concerne la récolte du pollen, il est toujours possible d'observer des butineuses effectuant cette récolte durant le stade de floraison mâle, sauf bien entendu sur la variété Collinson.

Mais il semble bien exister des différences importantes entre les variétés en ce qui concerne le pourcentage d'ouvrières occupées à ramasser du pollen. Certains arbres sont donc bons pollinisateurs, en ce sens que la plupart des abeilles visiteuses amassent du pollen ; d'autres doivent être considérés comme de mauvais pollinisateurs, en ce sens que la plupart des abeilles qui visitent les fleurs n'y butinent que du nectar.

Bien que nos observations n'aient pas été effectuées sur un nombre suffisant d'arbres et en des biotopes différents, nous donnerons cependant les résultats observés qui montrent bien l'ampleur des différences en ce domaine.

Les comptages ont été effectués trois jours de suite sur 100 butineuses à chaque fois.

Pollock : 3/100, 2/100, 5/100  
 Dominica : 100/100, 98/100, 98/100  
 Booth 8 : 96/100, 96/100, 97/100  
 Cook : 91/100, 93/100, 97/100  
 Winslowson : 2/100, 2/100, 3/100.

Une autre question doit être posée : à quelle distance d'un arbre pollinisateur une abeille peut-elle transporter du pollen sur une fleur femelle ?

Nous savons depuis longtemps que, si le rayon d'action des butineuses autour de la ruche est assez important, de l'ordre de plusieurs kilomètres, chaque abeille, prise en tant qu'individu, se cantonne à une aire de travail assez restreinte. Ces aires variant de taille en fonction d'un certain nombre de facteurs qui ne sont pas toujours parfaitement connus, il nous a semblé intéressant de chercher à savoir com-

ment se comportaient à cet égard les butineuses des fleurs d'avocatier.

Une première méthode consiste à observer sur un arbre au stade femelle le nombre de butineuses porteuses de pelotes de pollen. Ce pourcentage est voisin de 3 % dans tous les cas, à condition qu'un arbre au stade mâle se trouve dans un rayon d'une quinzaine de mètres autour du point d'observation.

Une deuxième méthode consiste à appliquer une marque colorée sur le thorax ou l'abdomen des butineuses et à observer ensuite leur dispersion.

Nous avons employé cette technique dans les conditions suivantes : un comptage du nombre total des butineuses d'un arbre donné est d'abord effectué et un nombre égal d'ouvrières est marqué. Un certain nombre d'ouvrières présentes au début de l'opération s'envole mais la plupart continuent à butiner même après le marquage si celui-ci est effectué avec suffisamment de discrétion. Dans un premier essai, 55 ouvrières furent ainsi marquées le matin sur un arbre au stade femelle. L'après-midi, 5 h après le marquage, 26 abeilles sur 100 observées sur ce même arbre étaient des individus marqués. Deux arbres situés à 7 m, l'un au stade mâle, l'autre au stade femelle, comptaient chacun 3 butineuses marquées sur 100. Un arbre situé à 14 mètres comptait 2 butineuses marquées sur 100 observées. Les arbres situés au-delà de cette limite n'étaient absolument pas visités par les butineuses marquées.

Le lendemain matin, sur l'arbre où avait eu lieu le marquage, il était possible de compter 18 abeilles marquées sur 100. Les pourcentages à 7 m étaient de 3 et de 4 pour 100, à 15 m de 3 pour 100 et à 30 m de 2 pour 100. Avec le temps, le pourcentage des observations d'abeilles devint très faible sur l'arbre d'origine ; par contre, il devint possible de repérer des abeilles marquées à de grandes distances jusqu'à 50 m.

Deux autres marquages effectués sur 45 et 60 butineuses nous ont donné des résultats analogues. Un certain nombre de remarques doivent d'ailleurs être faites. Les butineuses sont fidèles au

moins 48 h, dans une très large proportion, à un arbre donné. Le fait que les fleurs changent de sexe et cessent de donner du pollen l'après-midi ne semble pas les inciter à chercher de préférence un autre arbre dispensateur de pollen. Les arbres voisins sont tout aussi bien ou aussi peu fréquentés qu'ils soient ou non du même groupe que l'arbre d'origine.

D'autre part, un marquage effectué sur la variété Fairchild nous a permis de constater que les butineuses de cette variété, qui dans les conditions de notre observation n'ouvrait ses fleurs qu'avec trois ou quatre heures de retard sur les arbres voisins, n'en visitaient pas pour autant davantage, pendant ce temps, les arbres voisins ayant des fleurs ouvertes. Ce n'est que durant les heures d'ouverture des fleurs de Fairchild qu'il était possible d'observer au travail en un point quelconque des ouvrières marquées sur cet arbre. Ceci tend à prouver la valeur privilégiée d'un seul arbre en tant que centre de secteur de butinage, les arbres voisins n'étant en fait visités qu'accidentellement.

### Conclusions.

Le rythme sexuel de l'avocatier semble, dans l'ensemble, strict dans les conditions écologiques antillaises. Il serait donc imprudent de compter sur les phénomènes de chevauchement lors de l'établissement d'une plantation. Les pollinisateurs de loin les plus importants sont les populations d'abeilles domestiques. Il y a donc lieu de tenir compte des caractéristiques du comportement de butinage de cet insecte pour établir les plans de plantation.

Pour les arbres isolés ou de petites surfaces, des résultats aléatoires peuvent être espérés grâce à l'existence d'abeilles exploratrices, signalées par différents auteurs et dont une des caractéristiques est de ne pas travailler sur une aire de superficie restreinte.

Mais, leur nombre étant très faible, il n'est pas possible d'en tenir compte en ce qui concerne un grand nombre d'arbres.

En règle générale, on fera en sorte qu'aucun arbre ne soit éloigné de plus d'une quinzaine de mètres d'un arbre

d'un groupe floral complémentaire. Évidemment, les deux variétés devront fleurir en même temps. Dans le cas où une variété dépourvue de pollen serait retenue, un minimum de trois variétés paraît nécessaire pour que le pollinisateur de la variété stérile au stade mâle puisse être pollinisé à son tour.

En ce qui concerne les plantations déjà établies sur un plan qui risque d'amener les déficits de pollinisation,

il est possible d'envisager d'intercaler des variétés à pollen abondant ou de greffer sur les arbres en place des branches appartenant à des variétés complémentaires.

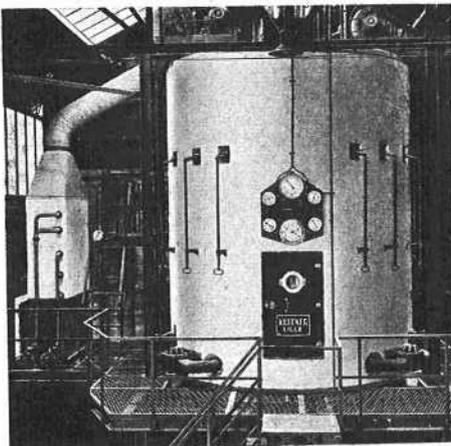
Enfin, si les fleurs ne paraissent pas visitées d'une manière suffisamment abondante, il y a lieu d'envisager l'augmentation de la population pollinisatrice en apportant sur le terrain deux ruches par hectare, selon la

recommandation généralement faite par les auteurs américains.

*Ce travail a été réalisé dans le cadre d'une mission effectuée aux Antilles à la demande de l'I. F. A. C. Nous désirons exprimer nos plus vifs remerciements à M. GUYOT, directeur régional, et à ses collaborateurs, pour l'accueil qu'ils nous ont réservé et l'aide qu'ils nous ont apportée.*

#### BIBLIOGRAPHIE

- ANONYME. — Pollen-ess avocado. The Collinson. *Florida grower*, 38 (II), 41, 1930.
- BIJHOUWER (A. P. C.). — Bloeiwaarnemingen bij advocaat. *Landbouw Nederl. Indie*, 14, 118-128, 1938.
- CARRA (M.) et GUEIT (M.). — La biologie florale de l'Avocatier en Algérie. *Ann. Inst. Agr. Alger*, 4 (5), 1-7, 1948.
- CLARK (O. I.). — Avocado pollination and bees. *California Avocado Assoc. Ann. Rept.*, 1922-23, 57-62, 1923.
- CLARK (O. I.). — Avocado pollination tests. *California Avocado Assoc. Ann. Rept.*, 1923-24, 16-22, 1924.
- CLARK (O. I.) et CLARK (A. B.). — Results of pollination and other experiments on avocados at the orchard of the point Loma Homestead. *California Avocado Assoc. Ann. Rept.* 1925-26, 85-94, 1926.
- GALANG (F. G.) et MORADA (E. K.). — Flower behavior of avocado varieties. *Philippine Jour. Agr.*, 6, 231-69, 1935.
- HUGGINGS (H. D.). — Pollination and crop production. British Guiana. *Agr. Jour.*, 1, 90-95, 164-69, 1928.
- NIRODY (B. S.). — Investigations in avocado breeding. *California Avocado Assoc. Ann. Rept.* 1921-22, 65-78, 1922.
- PETERSON (P. A.). — Avocado flower pollination and fruit set. *California Avocado Soc.*, 39, 163-69, 1955.
- PHILIPPE (J.). — Note sur la biologie florale de l'avocatier et choix des variétés à cultiver sur la base du groupe floral. *Bull. Agr. du Congo belge*, XLVIII, 5, 1153-1162, 1957.
- SKUTCH (A. F.). — Observations on the flower behavior on the avocado in Panama. *Torreya*, 32, 85-94, 1932.
- STOUT (A. B.). — Avocado studies pollination and setting of fruit. *Los Angeles Times Farm and Gard. Mag.*, 2, 6-16, 1923.
- STOUT (A. B.). — Let the bees do the work. *California Cult.*, 62, 392, 1924.
- STOUT (A. B.). — The pollination of avocados. *Florida Agr. Exp. Sta. Bull.*, 257, 1-44, 1933.
- STOUT (A. B.) et SAVAGE (E. M.). — The flower behavior of avocados with special reference to interplanting. *Florida State Hort. Soc. Proc.*, 38, 80-91.
- TORRES (J. P.). — Some notes on avocado flowers. *Philippine Jour. Agr.*, 7, 207-27, 1936.
- VANSELL (G. H.) et ECKERT (J. E.). — Nectar and pollen plants of California. *California Agr. Exp. Sta. Bull.*, 517, April 1941.



## — KESTNER —

7, rue de Toul, Lille (Nord)

Téléph. : 57-34-60 et la suite.

### ÉVAPORATEURS

pour jus de fruits avec récupération des arômes

### SÈCHEURS-ATOMISEURS

pour fabrication d'extraits solubles en poudre

Sécheur-Atomiseur