

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DE LA FLORAISON ET DE LA FRUCTIFICATION CHEZ L'ARACHIDE

Par Jean-Pierre MARTIN et André F. BILQUEZ.

*Service de Génétique de l'O.R.S.T.O.M.**

Bien qu'ayant fait l'objet de nombreuses études, l'Arachide (*Arachis hypogea*) reste une plante imparfaitement connue, ce qui s'explique à la fois par la difficulté de certaines observations — dues aux caractéristiques de la plante (fleurs nombreuses et fragiles, fructification souterraine, très grande variabilité d'une plante à l'autre, etc...) — et par l'origine génétique complexe du matériel (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).

Introduction.

Au cours de nos travaux concernant la dormance chez une variété précoce d'Arachide (variété 28.204), il nous est apparu qu'il était indispensable de connaître l'âge des gousses au moment de l'arrachage. Ce problème pouvait être résolu en étiquettant les ovaires au moment de leur allongement (nous les appellerons gynophores pour employer la terminologie courante).

Ayant donc la possibilité de dater les gousses, nous avons pensé qu'il serait intéressant de pouvoir répondre à plusieurs questions comme celles-ci :

- quelle est, à la récolte, la répartition des gousses en catégories d'âges?
- quelle est, pour chacune de ces catégories, la dormance des graines?
- quelle relation peut-on établir entre la fructification et la floraison?
- à partir de quel stade de développement une graine peut-elle germer?

Ces questions nous ont amenés à conduire un essai particulier que nous allons résumer.

(*) Institut d'Etudes et de Recherches Tropicales, 80, route d'Aulnay, Bondy, Seine.

Bio. et
Arnel.

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

n° 1085 ex 1

4 JUIN 1965

Matériel et méthode.

La variété 28.204 est une arachide de type Volète, sélectionnée par le Centre de Recherches Agronomiques de Bambey à partir d'une plante introduite du Dahomey. Elle est à port érigé et on la considère comme précoce (90 jours).

Nos observations ont porté sur 10 plantes consécutives, choisies sur une ligne témoin d'un autre essai, pour leur aspect régulier avant la floraison. Les écartements de la culture étaient 0,60 m en interlignes et 0,30 m sur les lignes.

Date de semis : 27 juin, dans de très bonnes conditions.

Première fleur le 21 juillet, c'est-à-dire 24 jours après le semis ; tous les plants avaient fleuri le 26 juillet.

Fin de la floraison (moins d'une fleur par plante et par jour) : à partir du 13 septembre.

Marquage des gynophores : nous avons utilisé de petites étiquettes en matière plastique souple, percées d'un trou ayant exactement le diamètre du gynophore. Chaque étiquette était pourvue d'un morceau de fin fil de plomb destiné à l'amarrage de celle-ci.

Avec plusieurs couleurs de plastique et deux formes d'étiquettes (rectangulaire et triangulaire) nous avons pu faire huit séries de marquages facilement distinguables.

Bien que la croissance des gynophores nous ait parfois semblé capricieuse, nous avons admis, après quelques observations préliminaires qu'une longueur de 1/2 à 3 cm correspondait à une fleur éclosée 5 à 8 jours auparavant.

Les premiers marquages étaient rendus difficiles parce que les fleurs sont très groupées à la base ; il a été nécessaire de dégager la terre autour du plant pour accéder plus facilement aux gynophores, directement souterrains au début. A l'occasion du troisième marquage nous avons traité le sol contre les très nombreuses iules dont nous avons remarqué une importante pullulation et des dégâts significatifs.

Commencés le 29 juillet, les marquages se sont succédés tous les quatre jours environ, jusqu'au 26 août. Après cette date ils n'ont pas été poursuivis, le développement des plantes rendant leur manipulation difficile et préjudiciable aux fruits en formation. La pose des étiquettes devenait aussi un peu inutile, vu le faible pourcentage de gynophores évoluant vers la formation d'une gousse, en raison de leur éloignement du sol.

La récolte a été faite le 90^e jour, ce qui nous est apparu par la suite comme étant un peu trop précoce, le nombre de gousses immatures selon les critères habituels, étant encore élevé.

Après le dépouillement de la récolte, les gousses datées ont été mises à germer individuellement dans des pots en tourbe dont l'humidité a été entretenue. Nous avons relevé la date de germination de ces gousses.

Résultats.

1. FLORAISON

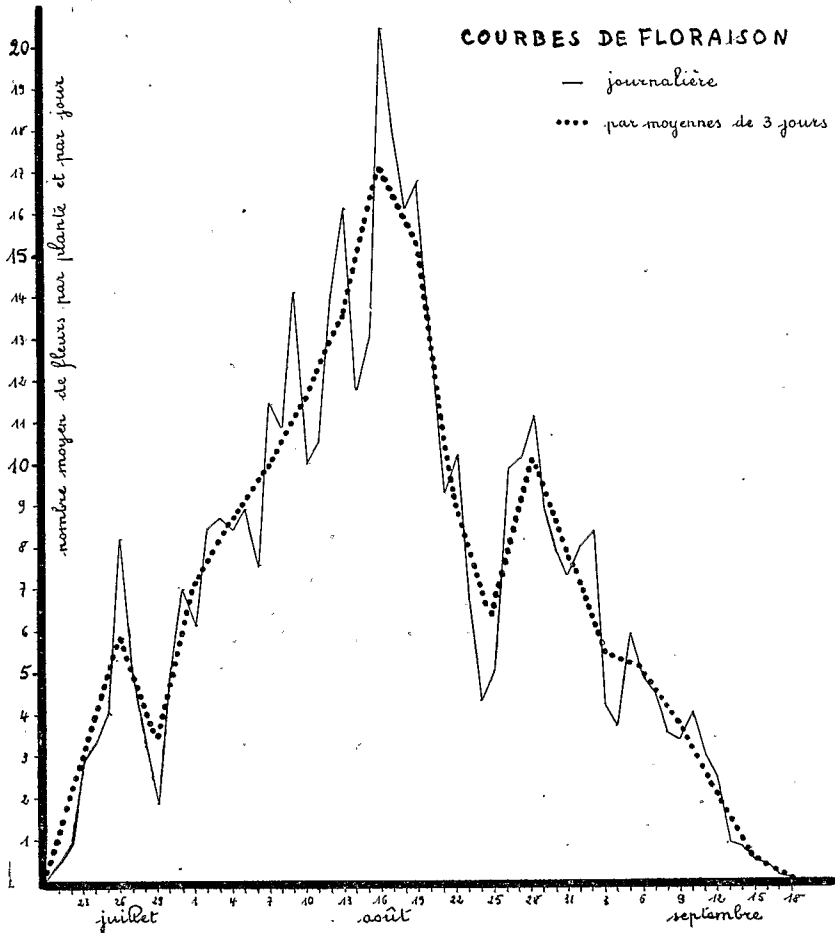
La courbe que nous obtenons (graphique n° 1) dans les conditions de la saison agricole 1960 est une courbe en cloche relativement régulière puisque le sommet se trouve à 26 jours du début de floraison et à 30 jours de la fin, partageant la floraison totale en deux parts égales : 212,8 fleurs pour la première moitié et 223,3 fleurs pour la deuxième moitié.

Les deux irrégularités importantes de cette courbe peuvent être attribuées aux conditions météorologiques :

- la chute de floraison du 28 au 30 juillet et le léger ralentissement de celle-ci au début août, peuvent être imputés au temps qui accompagna les pluies des 25 et 31 juillet.
- de même, le creux de floraison constaté entre le 21 et le 26 août est en relation très probable avec les trois journées très pluvieuses des 23, 24 et 25 août.

2. MARQUAGE DES GYNOPHORES.

Le marquage de tous les gynophores n'était pas possible sans maltraiter outre mesure les plantes. Nous en avons étiqueté entre 20 et 60 % selon les passages. Le tableau suivant récapitule les résultats pour l'ensemble des 10 plantes.



Graphique n° 1.

TABLEAU N° 1.

Date marquage	29-7	1-8	5-8	9-8	13-8	17-8	22-8	26-8	après le 26-8	TOTAUX
Floraison correspondante	84	173	172	316	387	485	792	549	1 403	4 361
— en %	1,9	4,0	4,0	7,2	8,9	11,1	18,2	12,6	32,1	100
Fleurs marquées	36	102	34	64	86	138	213	193		
Gousses récoltées	13	29	14	48	46	19	11	1		
Coefficient d'utilisation des fleurs	36,1	28,4	41,2	75,0	53,4	13,7	5,2	0,5%		
Production théorique en gousses / en %	30,3	49,1	70,9	237,0	206,7	66,4	41,2	2,7		704,3
	4,3	7,0	10,0	33,7	29,4	9,4	5,0	0,4		100
	93,8 %									
									Production réelle	608,0
	Floraison correspondante : 21 juillet-12 août (3 premières semaines) 37,1 %									

Il faut donc 7,1 fleurs pour obtenir une gousse, c'est-à-dire que 14 % seulement des fleurs donnent des gousses.

3. ANALYSE DE LA RÉCOLTE

La production réelle n'est inférieure que de 13 % par rapport à la production théorique, calculée d'après la floraison et le coefficient d'utilisation de ces fleurs pour chaque période considérée; cette diminution peut s'expliquer par la manipulation des plantes.

Le coefficient d'utilisation des premières fleurs serait certainement supérieure en l'absence de parasitisme, le chiffre de 75 % obtenu pour le marquage du 9 août étant dû à une protection des gynophores par traitement du sol. En effet, depuis le début août nous notons une pullulation des iules, dont certaines ont été observées sur les plantes mêmes, dévorant les fleurs (1). Ce parasitisme, à une époque cruciale pour la plante, n'a pas été le seul. Une attaque de chenilles d'*Amsacta Moloneyi* s'est développée à partir de la mi-juillet, atteignant son maximum fin juillet et persistant

(1) Certains essais de désinfection des semences réalisés par le C.R.A. ont donné des augmentations de rendement qui ne sont pas en rapport avec l'augmentation du « stand ». Il est possible que l'accroissement de la production s'explique par un effet résiduel de certains produits utilisés agissant comme désinfectant du sol pour les premières gousses en formation.

jusqu'à vers le 10 août. A ce moment nous remarquons en outre, une pullulation par taches de jeunes larves d'au moins deux espèces, dont *Laphygma*, larves se présentant la plupart du temps en train de dévorer des fleurs.

Ces observations sur un parasitisme auquel peu d'importance semble avoir été attaché en raison de la récupération ultérieure des plantes, nous apparaissent comme devoir mériter plus d'attention; ce parasitisme apparaît en effet à un moment où les fleurs prennent une part importante à la production.

4. DORMANCE DES GRAINES DATÉES

Les gousses étiquetées ont été mises en germination trois jours après leur arrachage, dans des godets individuels en tourbe comprimée qui ont été arrosés pour un maintien constant de leur humidité.

La première germination a été notée pour chacune de ces gousses, ce qui nous permet de dresser le tableau suivant :

TABLEAU N° 2

germination en jours	y/x	Age des embryons							
		36	40	44	48	52	56	60	64
12				1	5	1		5	1
16				3	4	3	1	1	
20	1			4	2	4			1
24			5	2	8	6		6	
28					5	2	2	1	3
32			1	1	4	3	2	4	2
36					7	10	1	1	
40					6	7	1	2	2
44					2	4	4	4	1

x = âge maximum des embryons au moment de l'arrachage (compté en prenant comme date de la formation de la cellule œuf, la date de l'étiquetage moins 8 jours.

y = temps de germination.

Le calcul de « r » nous indique qu'il n'y a pas de corrélation significative entre le temps de levée et l'âge de l'embryon au moment de sa mise en germination. Néanmoins, le chiffre obtenu pour « r » voisine la signification à P 0,05, ce qui tendrait à indiquer que les gousses âgées mettent plus de temps à germer.

Ce temps de germination est nettement plus long que celui des graines ayant donné les plantes étudiées, mais comme dans ce

dernier cas les graines étaient décortiquées, la situation n'est pas comparable et nous ne pouvons pas dire si la présence de la coque explique seule les différences relevées :

85 % de germination en 16 jours pour les graines décortiquées, semées le 26 juin.

16 % de germination en 16 jours pour les gousses issues de ces plantes, semées le 27 septembre.

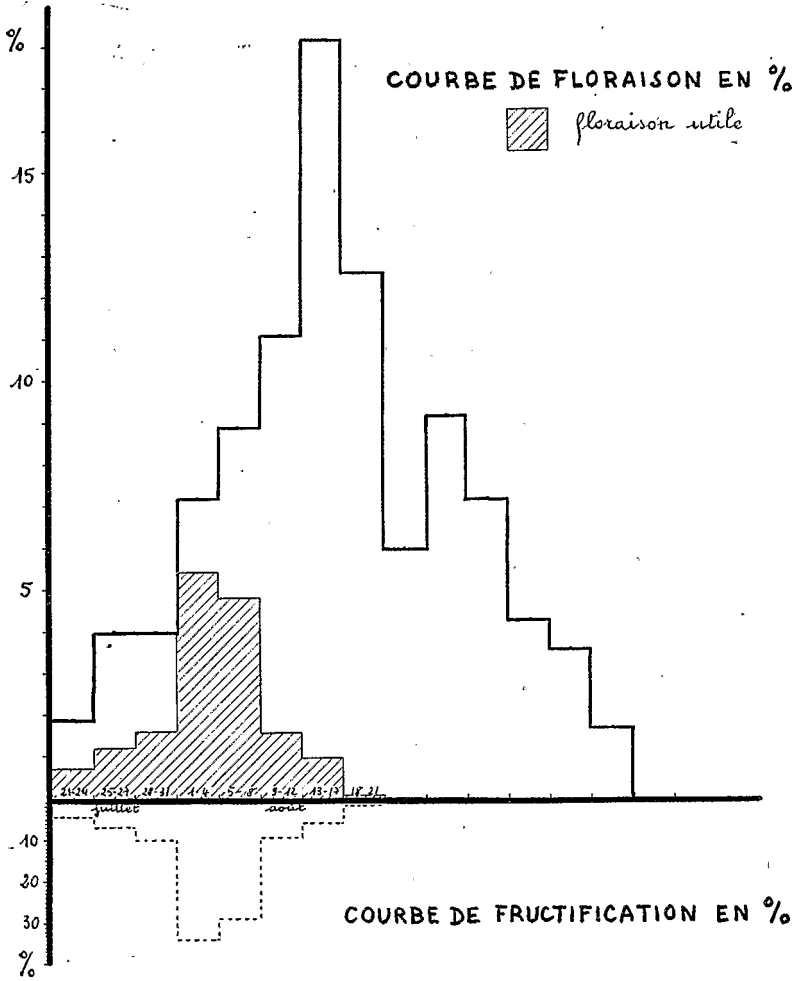
Pour un même âge de l'embryon, nous pouvons noter, de plus, que la germination s'étale sur pratiquement 30 à 35 jours, avec une exception pour les graines jeunes.

Une graine âgée de 35 jours seulement et six autres n'ayant certainement pas 40 jours ont normalement germé. A ce stade, les graines n'étaient pas mûres selon les critères commerciaux, mais elles étaient néanmoins viables et les embryons prêts à germer. Cette observation infirme l'explication que l'on pourrait donner de l'échelonnement des germinations en invoquant l'état trop jeune des embryons au moment du test germinatif. Il semble bien que ces graines jeunes germent plus rapidement puisque, sur 18 graines ayant au maximum 44 jours, 16 ont germé en moins de 24 jours, alors que 48 graines seulement sur 130 plus âgées (48 à 64 jours) ont germé pendant ce même temps (2). Si on admet, comme il est de coutume et comme notre expérience le confirme, qu'une graine est viable aux alentours de 40 jours, nous devons constater que pour les graines qui dépassent ce stade il existe, du moins dans cette variété, un temps de repos qui est directement proportionnel au temps de maintien dans le sol et qui, de plus, tendrait à s'allonger avec celui-ci.

Discussion.

L'analyse des chiffres obtenus et des courbes qui en résultent (graphique n° 2) font apparaître très nettement quelle est la part de la floraison qui intervient dans la production. On voit que les fleurs sont très inégalement utilisées selon leur date d'apparition. Le coefficient d'utilisation maximum de ces fleurs a été de 75 % ; nous pensons qu'en l'absence de parasitisme, ce pourcentage aurait été atteint, sinon dépassé, pour les premiers marquages, ce qui relèverait la production d'environ 10 %. La chute du coefficient d'uti-

(2) Cette remarque est confirmée par les résultats d'un autre essai dans lequel, sur 98 gousses ayant moins de 48 jours d'âge nous constatons que 68,4 % d'entre elles germent en 20 jours et 99,0 % en 40 jours, alors que sur 129 gousses âgées de plus de 68 jours il n'en germe que 31,0 % en 20 jours et 82,2 % en 40 jours.



Graphique n° 2.

lisation est certainement susceptible de varier quelque peu d'une année à l'autre, en relation avec les conditions climatologiques et les facteurs agissant sur la vigueur des plantes; le buttage de celles-ci en favorisant l'enfouissement des gynophores dont l'apparition se fait de plus en plus loin du sol de par la position des fleurs, doit également pouvoir augmenter la production.

Néanmoins, on peut dire que dans des conditions de pluviométrie moyennes comme cette année, et pour cette variété, le sort de la production a été décidé très tôt.

L'importance du début de floraison apparait nettement dans le calcul que nous avons fait, comparant la floraison jusqu'au 12 août avec la fructification; pour les 70 plantes observées (réparties en 12 répétitions), la corrélation entre le nombre de fleurs apparues pendant les trois premières semaines et le nombre de gousses mûres est hautement significative.

Du tableau n° 1 nous pouvons déduire que 63,1 % des gousses formées correspondent aux fleurs dont l'anthèse se situe entre le 1^o et le 8 août (6^e semaine) et 82,5 % aux fleurs dont l'anthèse se situe entre le 28 juillet et le 12 août (approximativement 6^e et 7^e semaines). Ces gousses correspondent à 16,1 % et 31,2 % de la floraison.

16 % des fleurs assurent donc 63 % de la récolte.

Le temps de repos que manifestent les graines mûres dans le sol et que l'on peut appeler dormance, est-il lié au fait que les gousses restent fixées à la plante ou à l'absence de conditions favorables à la germination?

Nous ne pouvons nous prononcer avec certitude; cependant du fait que la pluviométrie des 23 jours qui ont précédé la récolte totalise 243,7 mm — ce qui est exceptionnellement élevé — nous pensons que des conditions suffisantes pour une bonne germination étaient réalisées. On est donc amené à penser à l'existence d'un inhibiteur diffusible en provenance de la plante. Cette inhibition ne peut venir de la gousse elle-même, puisque nos tests ont été réalisés sans décorticage. Il ne semble pas non plus qu'il puisse être diffusé par les racines, les germinations en terre après arrachage se faisant sans difficulté lorsque les conditions y sont favorables comme cette année. Cette inhibition viendrait donc de la plante elle-même et on peut penser qu'elle serait en rapport avec la vitalité de la plante à ce moment-là.

Une autre observation le confirme indirectement : nous avons laissé en terre jusqu'à la fin octobre plusieurs parcelles de cette même variété 28.204. Les germinations ont été très peu nombreuses (0,3 % des gousses) bien que le sol soit resté favorablement

humide au moins jusque vers le 15 octobre. A cette date, les gousses en test germinatif avaient dépassé les 20 % de germination.

Toutes ces observations sont valables dans les conditions de la saison agricole 1960 et concernent une seule variété. Plusieurs points demandent éclaircissements et confirmation. Néanmoins, elles éclairent certains aspects de la floraison — mettant en évidence l'extrême importance du début de floraison — et de la germination.

RÉSUMÉ

A l'occasion de l'étude de la dormance chez une variété précoce d'arachide, les auteurs ont procédé au marquage des gousses, ce qui les a conduit à formuler ou proposer certaines réponses à diverses questions qui se sont trouvées soulevées au cours de ce travail.

L'importance du début de la floraison et en particulier de la sixième semaine après le semis, se trouve mise en évidence; cette observation intéresse une protection insecticide éventuelle et plus encore l'agronome chargé de réaliser les meilleures conditions culturales et le sélectionneur dont la tâche essentielle est d'isoler des types à haut rendement.

Il ressort, dans le cas de la variété étudiée que la non-dormance des graines peut cependant permettre d'envisager un arrachage relativement tardif des plantes — même en année pluvieuse — un phénomène d'inhibition se manifestant pour les graines demeurant attachées sur la plante.

Ce travail a été réalisé au C.R.A. de Bambey (Sénégal) par le Service de Génétique de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

1. BOLHUIS. — Observations of the flowering and fructification of the groundnut (*Netherlands Journal of Agricultural Science*, vol. 6, n° 1, vol. 6, n° 4 (1958); vol. 7, n° 1, vol. 7, n° 2 (1959)).
 2. BOUFFIL F. — Biologie écologie et sélection de l'Arachide au Sénégal. Thèse. *Bulletin Scientifique de la F. O. M.*, 1951, n° 1.
 3. W. C. GREGORY, BEN W. SMITH, A. YARBROUGH. — The Peanut, the unpredictable legume. Symposium. (National Fertilizer Association, Washington, 1951).
 4. MONTENEZ. — Recherches expérimentales sur l'écologie de la germination chez l'Arachide (Direction de l'Agriculture, Bruxelles, 1957).
 5. SHIBUYA. — Etudes morphologiques et physiologiques sur la fructification de l'Arachide (Mémoires de la Faculté des Sciences de Formose. — *Bulletin Agricole du Congo Belge*, vol. XVII, 1936).
 6. TARDIEU. — Contribution à l'étude écologique de la floraison chez Arachis (*Note du C. R. A. de Bambey*, 1953).
 7. TETENYI. — Données sur la floraison de l'*Arachis hypogea* en Hongrie (*Acta Agronomica*, t. VII, fasc. 4, 1958).
-