UN NOUVEAU CRITÈRE DE SÉLECTION SUR L'ARACHIDE : L'APPRÉCIATION DES « RESTES EN TERRE »

par

M. TARDIEU

Généticien au CRA Bambey
Institut de Recherches Agronomiques et des Cultures Vivrières.

Parmi les critères de sélections utilisés chez l'arachide, au sujet desquels on lira le mémoire de L. Sauger (1954), aucune estimation n'était jusqu'à présent faite sur les restes en terre. On sait que certaines années l'on constate lors des pluies, rares il est vrai, de janvier-février une levée d'arachide, les « sakhayaes », dont l'importance pour la campagne suivante est considérable. Elles sont responsables, en particulier, du maintien en vie de générations de pucerons et d'une précoce attaque de rosette.

Toutefois d'autres raisons militent en faveur de l'étude de ce facteur :

1) d'une part en fonction de l'assolement quadriennal actuellement pratiqué au CRA : arachide, mil, arachide, engrais vert, l'on peut constater une très grande abondance de pieds d'arachides tant au milieu de l'engrais vert que de la sole céréale,

2) d'autre part, la fraction de gousses laissées en terre lors de la récolte, représente un manque à gagner parfois considérable, obligeant à un glanage manuel, assuré par les femmes et les enfants dans de pénibles conditions de travail.

Les facteurs intervenant sur la quantité de restes en terre sont nombreux et nous nous proposons de les passer en revue. Si l'on prend les résultats globaux des essais de variétés d'arachides réalisés au CRA depuis ces dernières années (tableau 1) on constate une variation parallèle de l'importance des restes en terre en fonction de l'année pour les divers essais ECH, ECR, ECE respectivement :

Essai comparatif hâtif : variétés à dormance nulle et à quatre-vingt-dix jours de cycle (témoin 28-204).

Essai comparatif rampant : variétés tardives à cent vingt jours (témoin 24-11).

Essai comparatif érigé : variétés tardives à cent vingt jours (témoin 28-206).

Tableau I

Variation annuelle des restes en terre a Bambey en pourcentage de la récolte totale

	Ensemble des variétés en essai				Témoins des essais			
	Hâtives	Tardives		Moyenne	Hâtif 28-204	Tardifs		Moyenne
		Rampantes	Erigées			Rampant 24-11	Erigé 28-206	
1952 ..		16,5	5,5	11,0		17,5	1,5	9,5
1953 ..	1,6	14,4	1,7	8,0	1,3	15,1	1,4	8,2
1954 ..	13,3	15,3	15,7	15,5	11,8	19,3	9,5	14,4
1955 ..	3,6	30,7	22,4	26,6	7,4	43,8	21,6	32,7
1956 ..	3,3	65,9	24,1	45,0	2,2	35,8	7,0	21,4
1957 ..	3,0	18,2	17,2	17,7	2,4	27,5	11,7	19,6
1958 ..	4,2	1,8	4,1	3,0	2,6	3,2	3,4	3,3

Ceci, en première approximation, laisse présumer l'influence considérable de la climatologie et, en particulier, du régime des pluies.

Nous distinguerons pour une meilleure compréhension l'influence des divers facteurs pris séparément :

1) facteurs climatiques,
2) facteurs pédo-chimiques,
3) facteurs ayant trait à la technique de récolte,
4) facteurs biologiques,
5) facteurs génétiques.

I) LES FACTEURS CLIMATIQUES

L'influence climatologique est prépondérante. Qu'une pluie précède la récolte de quelques jours et la proportion de restes en terre sera réduite ; au contraire que la récolte s'effectue en pleine période sèche, les restes en terre seront abondants.

Dès la fin de la saison des pluies le sol croûte, se durcit en surface et tresse un réseau de petites mottes de terres autour des gynophores qui cassent lors des opérations suivantes : arrachage et andainage. Ainsi à la CGOT en 1953 :

Ordre d'arrachage	Surfaces en ha	Rendement en kg/ha
Premier tiers	375	1.440
Deuxième tiers	375	1.160
Troisième tiers	375	850
Total	1.125	1.150

Si l'on estime que lors du premier arrachage toutes les gousses ont été extirpées du sol (ce qui n'est d'ailleurs qu'une vue de l'esprit, les estimations de restes en terre n'ayant pas été effectuées), lors des deuxième et troisième arrachages ont été abandonnés dans le sol, respectivement 280 et 590 kg/ha de gousses.

A Bambey le même phénomène est observable. Ainsi lors de la campagne 1958, les pourcentages des restes en terre suivants ont pu être notés sur les parcelles de multiplications :

	Lignée 47-16
Premier arrachage	13 oct. 22,8 %
Deuxième arrachage	18 oct. 33,0 %

II. — LES FACTEURS PEDO-CHIMIQUES

A Bambey, sur les parcelles de multiplication de la Division d'Agronomie, des différences extrêmement importantes ont pu être notées suivant les types de sol (deck ou dior) *. Ainsi, systématiquement, l'on constate un pourcentage nettement plus élevé de restes en terre sur les sols de types deck que sur ceux de type dior.

* Les teneurs en argile pour les terrains dior sont comprises entre 3 et 5 %, pour les terrains deck entre 8 et 10 %.

	1957		1958	
	Dior	Deck	Dior	Deck
28-206	6,6	10,3	13,8	
48-115	8,3	14,5	31,9	46,2

A Séfa, d'après le compte rendu de l'essai NPK, vingt-sept formules, réalisé tant sur sols beiges que sur sols rouges par P. Bouchet, on dispose de vingt-sept paires d'observations sur les pourcentages moyens des restes en terre par formule. Il n'y a aucune influence de l'engrais, mais l'interprétation par la méthode des couples de Student permet de se rendre compte que si la quantité de restes en terre sur sols rouges est égale à 100, la valeur obtenue pour les sols beiges est de 161 ($t = 28,267$, avec 26 degrés de liberté ; la probabilité $P = 0,01$ pour 26 degrés de liberté correspond à $t = 2,779$; la différence entre les résultats est donc très hautement significative). Certes, les valeurs obtenues sont faibles dans l'absolu (la lignée 28-206 utilisée est érigée et facile à arracher) mais la différence entre les deux types de sols est grande.

Restes en terre : 3,6 % pour les sols rouges,
5,8 % pour les sols beiges.

Durant les années 1956-1957 et 1958, les essais variétaux à Séfa ont été conduits selon un protocole particulier : pour huit répétitions la comparaison avait lieu sur un terrain ayant reçu un apport d'engrais, pour les huit autres l'étude comparative était faite sans fumure. En comparant les pourcentages de restes en terre, pour chacun des essais et pour les mêmes variétés, on dispose de cinquante-neuf paires d'observations. Bien que l'on note une interaction engrais × variétés sur la production totale, on n'observe aucune participation de la fumure sur le pourcentage de restes en terre ($t = 1,594$ avec 58 degrés de liberté : P compris entre 0,2 et 0,1).

Chausson (1952) observe que des applications de P_2O_5, facteur de précocité, hâte la maturité des plantes de six à huit jours. Une récolte un peu tardive, dans des parcelles ayant reçu des phosphates et renfermant des plantes physiologiquement plus âgées, à gynophores moins résistants, laisse une proportion plus importante de restes en terre lors de l'arrachage.

Une maladie dite de fin de cycle, et attribuée ultérieurement à une carence en potasse, se traduisait aussi à la CGOT par des lésions observables sur les gynophores et un taux de restes en terre important.

III) LA TECHNIQUE DE RÉCOLTE

D'une manière générale une récolte manuelle abandonnera moins de gousses sur le terrain qu'une récolte mécanique. Chausson (1952) constate dans un essai que les rendements des parcelles témoins étaient supérieurs d'environ 150 kg aux rendements moyens parcellaires de grande culture, où la récolte est effectuée mécaniquement. Le type d'appareil utilisé aura aussi son importance. A la CGOT des comparaisons ont pu être établies entre l'arracheuse Nolle et la Digger Massey-Harris :

Machine utilisée	Rendement au battage	Restes en terre	Rendement total	Restes en terre % du rendement total
Nolle	1.569	372	1.941	19,2
Digger Massey Harris	740	900	1.640	54,9
idem	569	693	1.262	54,9

IV) LES FACTEURS BIOLOGIQUES

Une première idée pouvait se présenter. N'y a-t-il pas une relation entre la production totale et la quantité de restes en terre produits ? En d'autres termes, une variété à haut rendement n'aura-t-elle pas davantage de restes en terre qu'une lignée à rendements plus faibles. Un calcul de corrélation portant sur 352 paires de mesures permet de se rendre compte qu'il n'en est rien ($r = 0,009$). Des variétés à hauts rendements peuvent avoir peu de restes en terre et inversement.

Une gousse arrivée à maturité aura un gynophore beaucoup plus fragile, d'une manière générale, qu'une gousse immature. C'est là que réside à notre avis la différence fondamentale observée entre les variétés hâtives et les variétés tardives. Chez une variété hâtive, où la maturité physiologique et la maturité apparente coïncident (dormance nulle) et pour lesquelles la récolte est effectuée dès que l'on atteint 5 à 10 % de pieds germés, la proportion des gousses laissées en terre est particulièrement faible. Très peu ont atteint un état de « surmaturité ».

Pour les variétés à graines dormantes, où l'on essaie de profiter au maximum du palier de forte floraison, la date de récolte n'est pas fixée *a priori* et l'on a tout intérêt à reculer le plus possible la date d'arrachage. Si celle-ci s'effectue en période sèche les premières gousses formées, à gynophores mûrs donc fragiles, sont laissées dans le sol.

Ce problème de l'état physiologique des gousses a été étudié par CHAUSSON et nous l'avons rapporté dans un paragraphe antérieur.

La participation de la date de semis a été notée à la CGOT par MARTIN (1951). Les diverses dates de semis ont été récoltées ensemble, la faible proportion de restes en terre pour les derniers semis est due à la différence d'âge physiologique des plantes lors de la récolte (manque de maturité).

Date de semis	Restes en terre à la récolte (% récolte totale)
1) 15 juin	10,57
2) 25 juin	12,73
3) 5 juillet	6,12
4) 16 juillet	6, 32
5) 25 juillet	3,83

CATHERINET (1956), au cours d'une étude sur la cercosporiose, a démontré la participation de cette maladie dans l'augmentation de la quantité de restes en terre.

V) LES FACTEURS GÉNÉTIQUES

L'étude a porté sur les variétés suivantes présentes dans les essais variétaux du CRA. Les diverses variétés ont été groupées par types botaniques d'après la classification de BOUFFIL-SAUGER (1949).

1) Variétés hâtives :

a) Type Java/Spanish	40-93 et 41-37		
b) Type Java	47-5	47-12	47-24
	47-10	47-21	47-31
c) Type Spanish	47-67 D		
d) Type Natal	32-5		
e) Type Valencia	Rouge de Plovdiv		
f) Type Volète Sénégal	28-204	47-19	
	47-9	47-67	

2) Variétés rampantes tardives :

a) Type Baol	24-11	45-7	45-31	47-16
	37-81	45-11	47-11	
b) Type Cayor	42-44			
c) Type Saloum rampant	47-67 C			

3) Variétés érigées tardives :

Type Saloum (uniquement) :

28-206	48-21	48-38 A	48-115
28-207	48-34	48-45	48-155
29-103	48-35	48-49	
48-7	48-36	48-55	
48-14	48-38	48-87	

Les essais variétaux durèrent cinq ans à Bambey. Au bout de ce laps de temps, les variétés, leurs performances connues, sont placées en tests pluri-écologies. C'est dire que le nombre de répétitions dont nous avons pu disposer, sauf pour les témoins immuables, est relativement réduit.

Les résultats exprimés en % de la récolte totale ont été groupés par tranche de cinq années, correspondant aux diverses périodes suivantes :

1952-1956 ..... essai de variétés tardives
1953-1957 ..... idem
1954-1958 ..... essai de variétés tardives et de variétés hâtives.

Une analyse de la variance a été faite. On notera que, la mise en essai et la sortie d'essai s'effectuant selon un roulement, nous avons pour la période 1952-1958 des variétés qui seront présentes tout le temps : cas des témoins ; d'autres qui seront à cheval sur deux tranches, d'autres enfin qui ne seront présentes qu'une fois. Ceci explique les valeurs différentes observées pour le nombre de degrés de liberté dans les diverses tranches 1952-56 — 1953-57 — 1954-58.

POURCENTAGE DE RESTES EN TERRE POUR LES VARIÉTÉS ÉTUDIÉES

TABLEAU D'ANALYSE DE LA VARIATION TOTALE

	Essai hâtif 1954-1958			F			Essai tardif 1952-1956			F		
	Somme carrés écarts	Degrés liberté	Variance	Calculé	Tables 0,05	Tables 0,01	Somme carrés écarts	Degrés liberté	Variance	Calculé	Tables 0,05	Tables 0,01
Variation totale	2.376	74					11.141	79				
Variation due aux années	1.110	4	277,5	15,1	2,54	3,68	5.223	4	1.306	40,8	2,59	3,65
Variation due aux variétés ...	233	14	16,6	0,9	1,88	2,43	4.026	15	268	8,4	1,99	2,63
Variation due à l'erreur	1.033	56	18,4				1.892	60	32			

	Essai tardif 1953-1957			F			Essai tardif 1954-1958			F		
	Somme carrés écarts	Degrés liberté	Variance	Calculé	Tables 0,05	Tables 0,01	Somme carrés écarts	Degrés liberté	Variance	Calculé	Tables 0,05	Tables 0,01
Variation totale	7.995	74					5.603	69				
Variation due aux années	3.013	4	753	17,9	2,54	3,68	2.627	4	657	21,2	2,55	3,73
Variation due aux variétés ...	2.646	14	189	4,5	1,88	2,43	1.350	13	104	3,4	1,95	2,56
Variation due à l'erreur	2.336	56	42				1.626	52	31			

MOYENNES ANNUELLES PAR ESSAI

	Essai hâtif	Essai tardif		
	1954-1958	1952-1956	1953-1957	1954-1958
1952		8,5		
1953		5,9	6,2	
1954	12,8	16,0	16,6	15,5
1955	2,9	28,6	25,5	20,7
1956	3,0	19,1	20,0	19,3
1957	3,0		19,5	18,2
1958	4,3			3,7

On remarque une variation parallèle des pourcentages de restes en terre. La précision des résultats obtenus est très forte, bien que les variétés ne soient pas les mêmes chaque année.

L'interprétation par variétés fait ressortir le peu de fluctuation des valeurs des restes en terre. Par contre les différences entre lignées sont considérables.

TABLEAU DES PLUS PETITES DIFFÉRENCES SIGNIFICATIVES

	Essai hâtif		Essai tardif					
	1954-1958		1952-1956		1953-1957		1954-1958	
	Ann.	Vari.	Ann.	Vari.	Ann.	Vari.	Ann.	Varié.
0,05 ..	4,9	3,13	7,1	4	8,2	4,7	7,0	8,8
0,01 ..	6,6	4,16	9,5	5,3	10,9	6,3	9,3	11,7
0,001 .	8,6	5,41	12,4	6,9	14,2	8,2	12,1	15,2

POURCENTAGE DES RESTES EN TERRE PAR VARIÉTÉS

	Période			Moyenne
	1952-1956	1953-1957	1954-1958	
24-11	26,3	28,3	25,9	26,8
28-206	8,2	10,3	10,7	9,7
42-44		15,9	15,6	15,75
45-11	28,5	31,5		30,8
47-11	22,1	21,5		21,8
47-16		21,7	19,1	20,4
48-7		14,1	14,5	14,3
48-14		19,6	20,1	19,9
48-15 A		17,6	18,4	18,0
48-21		10,1	10,6	10,4
48-35		14,9	15,6	15,2
48-36		15,0	15,4	15,2
48-87	12,2	14,5		13,4
48-115	13,1	16,6	17,0	15,6
48-155		11,7	11,8	11,8

POURCENTAGE DES RESTES EN TERRE PAR TYPES BOTANIQUES

		Bambey		Sefa (CGOT) 1951	
		Nombre de variétés	% Restes en terre	Nombre variétés	% Restes en terre
				(une seule année)	
1) Variétés hâtives	Java/Spanish	2	8,0		
	Java	6	5,0		
(une série expérimentale de cinq ans)	Spanish	1	3,2		
	Natal	1	5,9		
	Valencia	1	5,7		
	Volète du Sénégal	4	4,4		
2) Variétés tardives	Rampantes :				
	Baol	4	24,8		
(deux séries expérimentales de cinq ans)	Cayor	1	15,8		
	Saloum			1	14,3
	Erigées :				
	Saloum	9	13,9	9	6,2
	Virginia Bunch			9	46,0
	Kolo Saba			3	8,3
	Guerté Niaye			2	5,7
	Mamou 2 graines			3	17,7

Le groupement des valeurs moyennes observées par types botaniques est instructif. On remarquera la place de choix occupée, au sein des variétés hâtives, par le groupe Spanish. Parmi les variétés tardives, les types Virginia Bunch ont des restes en terre très importants : on évitera de les placer dans des zones à terres lourdes où les pertes à la récolte risquent d'être considérables. Parmi les rampantes, le type Baol a une très grande quantité de restes en terre. Enfin on notera le faible coefficient de la lignée 28-206 mondialement connue. Ce caractère génétique pourrait être cédé, par voie d'hybridation à des variétés moins bien placées, telles que la 48-115.

CONCLUSION. RÉSUMÉ. — *Nous avons pu nous rendre compte de la valeur du caractère variétal de l'évaluation de la quantité de restes en terre. Il appert que ce paramètre peu fluctuant peut être ajouté à la liste de facteurs de sélection présenté par* L. Saugier (1954). *Une remarque doit tout de même être faite. La cotation a pu être établie sur les essais, donc* a posteriori *et il paraît peu commode de l'employer* a priori, *c'est-à-dire au moment du choix des pieds-mères. L'utilisation de ce critère de sélection ne paraît possible que si l'on arrive à établir une relation entre celui-ci et un facteur mesurable ou appréciable : diamètre et anatomie des gynophores, port de la plante et répartition des gousses sur les divers rameaux. Ceci fera l'objet de travaux dans un proche avenir.*

SUMMARY.—*We have been able to ascertain a varietal character in the estimation of the quantity of pods remaining in the soil. It appears that this stable parameter can be added to the list of selection factors presented by* L. Saugier (1954). *Note however that the quotation was established* a posteriori *from the tests and it does not seem very convenient to use it* a priori *that is when selecting stools. Using this criterion of selection seems possible only if a relationship is established between it and a mesurable or estimable factor : diameter and anatomy of gynophores, stand of the plant and location of pods on the various branches. This will be studied in a near future.*

RESUMEN. — *Observóse el valor del carácter varietal para la determinación de la cantidad de fructos que quedan en el suelo después de la cosecha. Este parámetro poco fluctuante puede añadirse a la lista de los factores de selección hecha por* L. Saugier (1954). *Débese sin embargo observar que la cotación fué establecida después de los ensayos y parece poco cómodo su empleo* a priori, *es decir cuando se escogen las plantas madres. Es posible utilizar este criterio de selección sólo después de establecida una relación entre él y un factor mensurable o apreciable : diámetro y anatomía de los ginóforos, porte de las plantas y distribución de los frutos en los diversos ramos. Este asunto ha de ser estudiado dentro de poco.*

Bibliographie

1949. F. Bourrel, Saugier L. — Première classification des variétés d'arachides de la collection de M'Bambey. *L'Agronomie tropicale*, p. 493-502.

1951. Rapport Station Agronomique de SEFA (Recherches Agronomiques) G. Martin : essais comparatifs de lignées, p. 19-45.

1952. Rapport Station Agronomique de SEFA. Compagnie Générale des Oléagineux Tropicaux. Tome I et II. P. Bouchet, Martin. — Arachides d'huilerie, p. 91-101. P. Bouchet, Martin. — Recherche d'un équilibre NPK sur arachide, p. 230-49. Chausson. — Essais d'engrais élémentaires en grande culture, p. 266-79.

1953. La culture mécanisée de l'arachide. Résultats et prix de revient de la campagne 1953 en Casamance. C G O T.

1954. L. Saugier. — Quelques facteurs de Sélection de l'Arachide, p. 90-4. C. R. de la Conférence Arachide-Mil, Bambey.

1956. M. Catherinet. — La Cercosporiose de l'Arachide : une méthode déterminant la sensibilité variétale de la maladie (non publié).