

Caractères végétatifs, croissance et rendement de l'arachide hâtive

J. FORESTIER
Agronome de l'ORSTOM
Yaoundé (Cameroun)

RÉSUMÉ

Après l'établissement des rapports existant entre la végétation à mi-cycle et les possibilités de production, les facteurs qui concourent à la formation de la matière sèche sont successivement étudiés : grosseur des semences, bilan net de photosynthèse, influence variétale, poids unitaire de limbe et indice foliaire, écartement, nutrition, ensoleillement.

Un optimum végétatif à mi-cycle est défini. Dans une seconde partie, l'étude du grossissement et de la maturation des gousses selon l'importance du feuillage et la concurrence entre plantes est faite avec l'emploi d'un indice se rapportant au taux d'avortement des graines pendant cette période.

ABSTRACT

After the proof of relations between the vegetation at half-period and the capacity of yield, the factors that cooperate to the formation of the dry matter are studied : size of seeds, net assimilation rate, variety, specific leaf weight and leaf area index, spacing, nutrition, light.

A vegetative optimum is definite at half-period. In a second part, the increase and the ripening of pods according to the importance of the foliage and the competition between plants are studied with the use of an index relating to the rate of seedless pods.

Dans une précédente publication (FORESTIER 1969) le développement de l'arachide hâtive en région tropicale humide a été étudié et quelques facteurs agissant sur ce développement ont été mis en évidence. La présente note rend compte des résultats relatifs à la croissance de cette plante dans les mêmes conditions de milieu, c'est-à-dire avec une fourniture en eau presque toujours satisfaisante.

Il existe déjà de nombreuses études sur la croissance de l'arachide, sur les relations du rendement avec divers caractères de la plante ou avec certaines techniques culturales. Mais souvent les mesures se rapportent uniquement au rendement final, ce qui ne permet pas toujours de connaître les mécanismes intermédiaires qui ont conduit à un tel rendement. Cette étude d'ordre agronomique a été orientée sur la compréhension du mode d'action des différents fac-

teurs de façon à pouvoir juger de leur influence sur la croissance de la plante à toutes les époques de son développement.

Il s'agit, en effet, d'une introduction à une étude ultérieure sur les relations entre la nutrition, l'analyse de la plante et son rendement. Comme les résultats d'analyse chimique sont en relation seulement avec la croissance de la plante au moment du prélèvement, le but de cette analyse de la croissance est de pouvoir à tout moment du cycle de la plante juger de son potentiel de rendement, et savoir si son développement se fait dans de bonnes conditions. Au lieu de relier directement les résultats d'analyse chimique au rendement, il sera établi une relation entre ces analyses et la plante au moment du prélèvement, c'est-à-dire avec le potentiel de rendement de la plante à cette époque. Ce point de vue entraîne la nécessité de multiplier les études pour relier les différents facteurs de croissance, à chaque période végétative choisie avec le rendement final de la plante. Mais il devrait aboutir à une connaissance plus approfondie des plantes cultivées, et à un meilleur choix dans l'application des techniques culturales.

Cette étude sur l'arachide, esquisse de ce mode de raisonnement, regroupe, et vérifie un certain nombre de faits connus ou conduit à des précisions nouvelles sur la croissance de cette plante.

Le problème de la qualité de la production n'a pas été abordé dans un but de simplification. La plante est considérée uniquement comme une productrice de matière sèche dont la partie la plus intéressante est représentée par les fruits.

1. RENDEMENT DE L'ARACHIDE ET CARACTÈRES VÉGÉTATIFS.

Le rendement d'une variété d'arachide dans un milieu donné dépend des possibilités individuelles des plantes et de la densité de population. La production individuelle est fonction du nombre de fruits arrivés à maturité et du poids moyen de chacun d'eux. Il importe donc de connaître les rapports entre le nombre de gousses et la végétation, puis celui entre la grosseur des fruits et cette même végétation. LARROQUE a trouvé une relation entre la surface foliaire et la produc-

tion du plant d'arachide (FERRAND 1953). PRÉVOT (1949) note des corrélations entre la partie verte et le rendement, entre l'envergure et le rendement. HUBER (1956) signale une corrélation ($r = + 0,82$) entre le rendement en gousses et le fourrage. CHANDRA MOHAM *et al.* (1967) trouvent une corrélation élevée entre le nombre de gousses mûres par plante et le poids de la plante.

Les corrélations entre le rendement en gousses et le nombre de branches ou leur longueur sont contradictoires selon les auteurs (JASWAL et GUPTA 1967, MAHAPATRA 1966, BADWAL et GUPTA 1968, LIN, CHEN et LIN 1969, ISHAC 1970).

Toutes les corrélations précédentes semblent être établies au moment de la récolte. Or pendant la phase de maturation, la croissance de la fraction végétative de la plante est très réduite et des migrations de matière sèche se produisent vers les fruits. Il semble donc logique d'étudier le cycle de l'arachide en deux phases bien distinctes, l'une de croissance végétative et l'autre de fructification.

1.1. RAPPORT ENTRE LE NOMBRE DE FRUITS FORMÉS ET LA VÉGÉTATION A MI-CYCLE.

Le nombre de gousses qui peut arriver à maturité est déterminé vers le cinquantième jour pour un cycle de 90 jours. Cette période correspond à la formation de 14 feuilles sur la tige principale. Il serait donc inté-

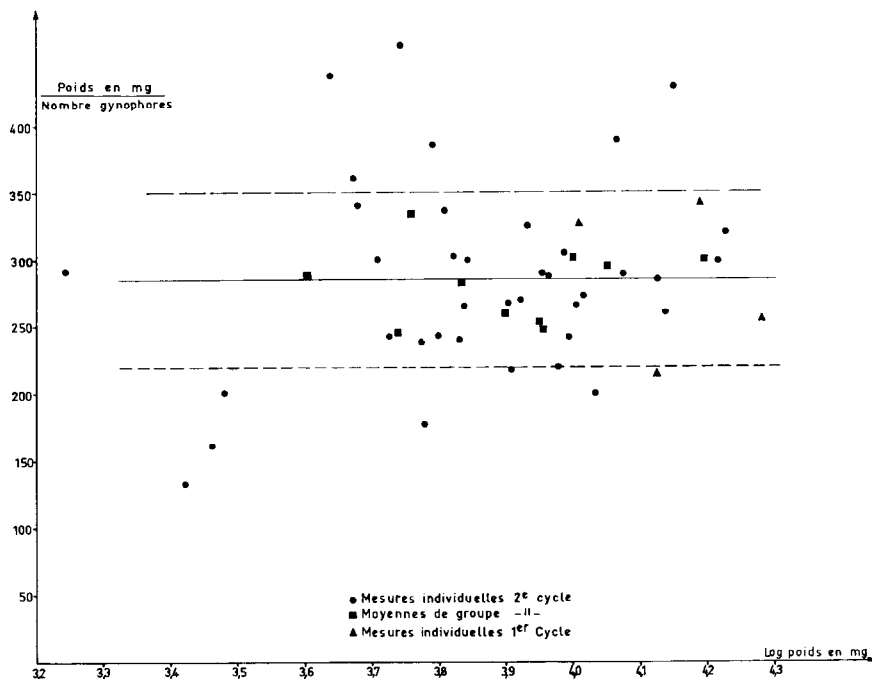
ressant d'établir une liaison entre le nombre de gousses pouvant arriver à maturité et l'importance de la végétation lorsque l'arachide hâtive arrive à ce stade de son développement.

Un essai a été effectué et des mesures assurées sur 35 pieds répartis en une dizaine de groupes selon le poids des semences, la période d'ablation d'une partie du feuillage, la fertilité du sol. Les mesures ont porté sur les feuilles (nombre total et nombre sur la tige principale, nombre de folioles existantes, poids sec et surface des limbes), le système conducteur (poids sec et longueur des rameaux), la partie reproductive (nombre de gynophores et de fruits formés). Parmi tous les rapports calculés, les plus significatifs ont été ceux de la surface foliaire ou du poids de la matière sèche formée (sans la partie reproductive) rapportés au nombre de gynophores ou au nombre de fruits formés.

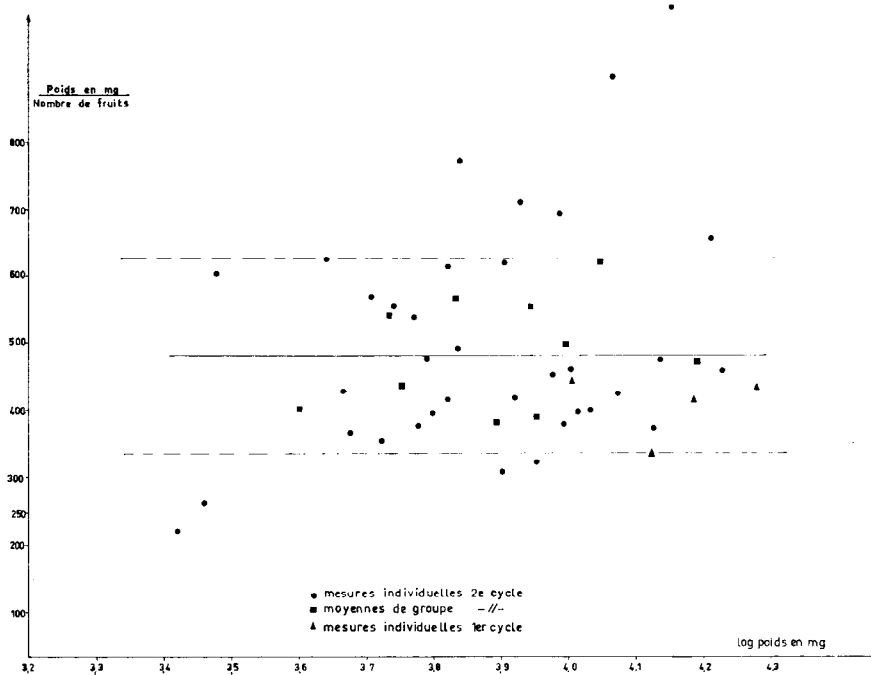
Sur une population il existe une bonne relation entre le nombre de gynophores et le poids de matière sèche formée puisque le rapport matière sèche / gynophores varie de 220 à 350 mg pour un gynophore alors que le poids de matière sèche par plante varie de 1,75 g à 19 g. En moyenne, il faut compter un gynophore formé pour 285 mg de matière sèche (graph. 1).

Le rapport matière sèche / nombre de fruits a des variations un peu plus fortes de 335 à 625. En moyenne un fruit est présent pour 480 mg de matière sèche des feuilles et tissus conducteurs (graph. 2).

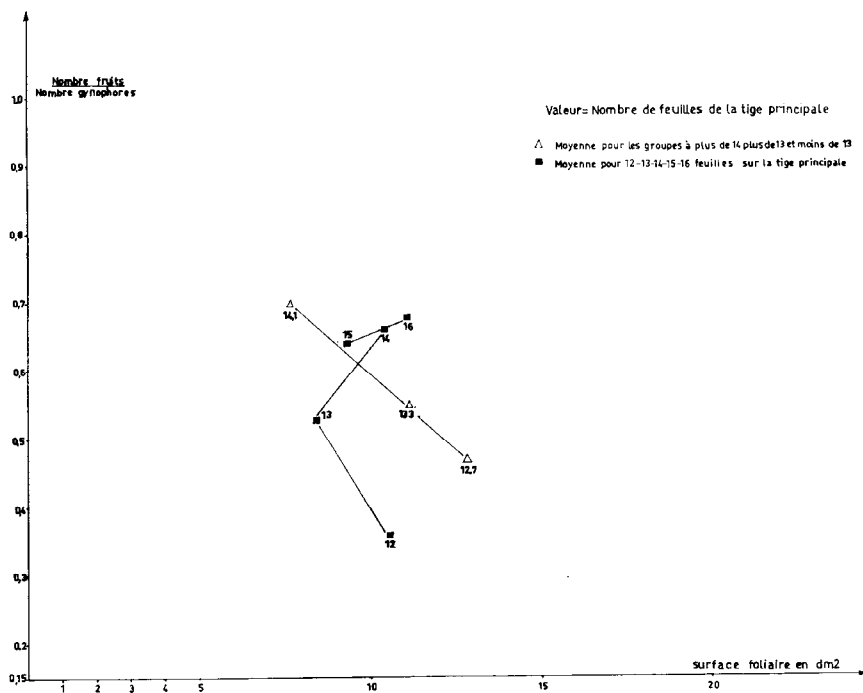
Le graphique 3 montre que le rapport du nombre



Graph. 1. — Rapport matière sèche / Nombre de Gynophores.



Graph. 2. — Rapport matière sèche/ Nombre de fruits.



Graph. 3. — Rapport entre les fruits et les gynophores.

de fruits au nombre de gynophores ne devient constant et égal à environ 0,66 qu'à partir de 14 feuilles formées sur la tige principale.

En utilisant seulement les plantes ayant au moins 14 feuilles ouvertes sur la tige principale, il est vérifié qu'un gynophore se forme pour 285 mg de matière sèche des feuilles et tissus conducteurs, et qu'un fruit est présent pour 425 mg de matière sèche.

Des relations analogues sont trouvées si l'on emploie la surface foliaire au lieu du poids de matière sèche. En moyenne, un gynophore est présent pour 33 cm² et un fruit pour 56 cm² de limbe.

Des valeurs trouvées lors d'un autre cycle cultural s'inscrivent dans les limites normales de la variation observée pour cette population.

1.2. RAPPORT ENTRE LE NOMBRE DE FRUITS FORMÉS A MI-CYCLE ET LE NOMBRE DE FRUITS RÉCOLTÉS.

Le nombre de fruits formés au stade de la 14^e feuille de la tige principale est bien supérieur au nombre de fruits récoltés mûrs, en partie peut-être par suite des attaques cryptogamiques nombreuses pendant la deuxième partie du cycle. Cependant il existe une certaine proportionnalité. Alors que pour les variétés trigraïnes, à maturité, il faut compter de 25 à 30% des fruits formés, ce pourcentage est plus élevé et voisin de 40% pour les variétés bigraïnes. Ces deux pourcentages sont dans le rapport de 2 à 3, inverse de celui des graines. Le nombre de graines mûres par rapport au nombre de fruits formés à mi-cycle devrait donc être très semblable pour les deux variétés (graph. 4).

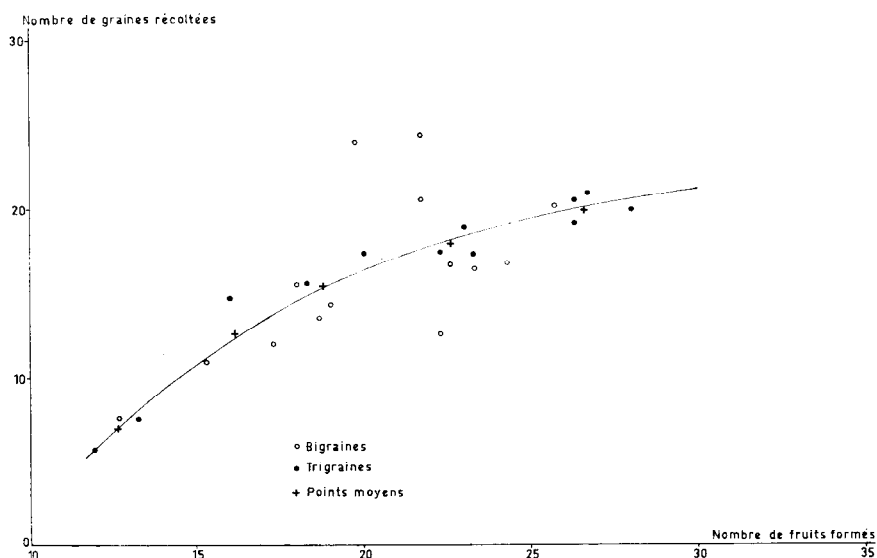
En fait, sur ce terrain d'expérience, pour l'écarte-

ment expérimental choisi (40 × 10) et la population en étude le nombre de graines récoltées est égal au nombre de fruits formés au stade 14^e feuille diminué d'un nombre constant de 5 avec une tendance vers un maximum possible de 22 graines par pied soit 7 à 8 fruits de variété trigraïne et 11 à 12 de variété bigraïne. Il existe cependant des exceptions qui montrent la possibilité d'obtenir de meilleur rapport.

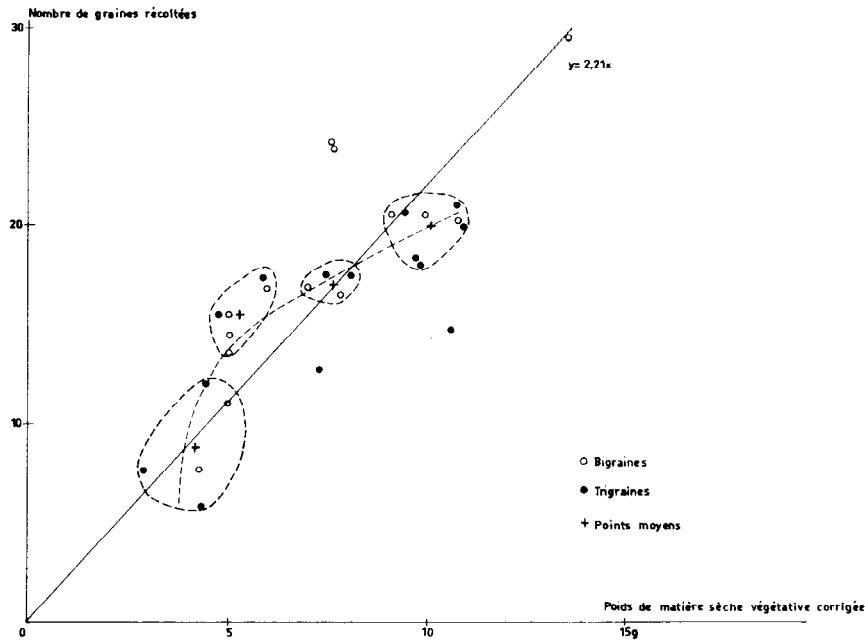
Cette phase de fructification du cycle de l'arachide est caractérisée par l'avortement des fruits et des graines plus ou moins important selon que les conditions rencontrées par la plante sont défavorables ou non. A partir d'une même potentialité de rendement existant à mi-cycle, il est possible de constater une diminution de rendement extrêmement importante avec la sécheresse, avec les attaques cryptogamiques ou toutes causes réduisant l'importance du feuillage, avec la diminution de l'ensoleillement, avec les déséquilibres alimentaires.

1.3. RAPPORT ENTRE LA VÉGÉTATION ET LA RÉCOLTE.

Un rapport direct entre le poids de matière sèche végétative au stade 14 feuilles et le nombre de graines récoltées a été recherché pour le premier cycle cultural pour les champs de la station expérimentale. Comme toutes les mesures n'ont pu être effectuées au même jour (du 52^e au 57^e) et exactement au stade 14^e feuille (13 à 17 feuilles), pour certaines une correction du poids de la matière sèche végétative a du être effectuée en ramenant d'abord le poids de matière sèche totale au poids probablement atteint au stade 14^e feuille par l'utilisation du taux de VCR de la matière sèche, puis en calculant le poids de matière sèche végétative



Graph. 4. — Relation entre le nombre de fruits formés au milieu du cycle végétatif et la récolte en graine.



Graph. 5. — Relation entre le nombre de graines récoltées et le poids de matière sèche à mi-cycle.

avec l'aide des indices suivants établis au cours d'une autre étude.

Nombre de feuilles de la tige principale	Rapport Poids M.S.V. / Poids total M.S.
13 ^e feuille	0,88
14 ^e »	0,82
15 ^e »	0,76
16 ^e »	0,71
17 ^e »	0,66

Le graphique 5 montre l'obtention d'une assez bonne relation pour un cycle cultural donné. Cependant l'incertitude existant sur le tracé d'une courbe ou d'une droite laisse supposer l'intervention de certains facteurs au cours de la seconde partie du cycle végétatif. Leur action devra être mieux connue et évaluée avec exactitude.

Dans les conditions de cette étude, en moyenne, la récolte d'une graine a lieu pour la présence de 450 mg de matière sèche végétative au stade 14^e feuille.

2. VÉGÉTATION DE L'ARACHIDE A MI-CYCLE.

Puisqu'il existe un rapport constant entre la matière sèche et le nombre de fruits formés susceptibles d'arriver à maturité, puisque le nombre de fruits formés à mi-cycle est en rapport avec le nombre de graines mûres récoltées, il apparaît utile de préciser le rôle

respectif des facteurs qui règlent l'importance de la matière sèche à ce stade de la végétation, et de définir un optimum pour l'obtention d'une bonne récolte.

2.1. GROSSEUR DES SEMENCES.

De nombreux auteurs ont signalé que les graines les plus grosses donnent les plantes les plus vigoureuses et les plus productives (ARGIKAR 1957, MOSCHINI 1951, DE PRETER 1953, PREVOT-OLLAGNIER 1954, TRIPP 1970). Il faut néanmoins que l'écartement choisi et les conditions du milieu soient favorables à la persistance des différences de vigueur. Sinon elles s'estompent et le rendement est en corrélation moins étroite avec la grosseur des semences (MIXON 1963).

Nous avons déjà noté dans notre étude précédente que l'accroissement de matière sèche suivait une progression continue d'allure géométrique, le premier terme étant à peu près égal au poids sec de la graine que la jeune plantule retrouve vers le 12^e ou 13^e jour après le semis au moment où elle atteint le stade 3 feuilles bien développées. Donc, si, après cette période, le taux de progression est identique pour toutes les plantes poussant dans les mêmes conditions de fertilité et de photosynthèse, la grosseur de la graine est un facteur primordial pour l'importance du développement végétatif.

Un essai avec des graines de six grosseurs différentes dont le poids moyen variait de 154 mg à 442 mg a été effectué. L'écartement était suffisant pour que les graines les plus grosses ne soient pas gênées dans leur

TABLEAU I
CROISSANCE EN FONCTION DE LA GROSSEUR DES SEMENCES

Poids moyen des semences	Prélèvement au 25 ^e jour				Prélèvement au 56 ^e jour				VCR m.s./j du 25 ^e au 56 ^e j (en %)	
	Surface foliaire (en cm ²)	Poids de matière sèche (en mg)			Surface foliaire (en cm ²)	Poids de matière sèche (en mg)				
		Folioles	Tissus conducteurs	Total		Folioles	Tissus conducteurs	Fruit	Total	
154	47	61	152	213	691	2 357	3 075	233	5 665	10,6
189	61	82	183	265	473	1 612	2 401	135	4 148	8,9
251	127	164	351	515	880	3 149	4 673	706	8 538	9,1
354	132	186	464	650	1 081	4 340	5 592	860	10 792	9,1
423	176	266	564	830	1 282	4 763	6 395	254	11 412	8,5
442	167	251	548	835	1 940	6 368	9 310	1 885	17 463	9,8

croissance. Les graines les plus petites germent plus lentement et gardent un léger retard dans le développement. Le grossissement a été mesuré à deux reprises : au 25^e jour un peu avant la floraison, et au 56^e jour au stade 14 feuilles formées sur la tige principale (tabl. I).

L'influence de la grosseur de la graine sur l'importance du développement végétatif est nette, mais n'agit pas sur la vitesse de croissance relative (VCR) au moins après la période de germination.

Après la grosseur de la graine, ce sont donc les facteurs agissant sur la VCR de la matière sèche qui conditionnent le poids de matière sèche obtenue au stade 14^e feuille de l'arachide.

Puisque l'importance de la matière sèche formée à mi-cycle est en relation avec le rendement, et que la grosseur de la graine détermine en partie cette matière sèche obtenue, il est évident qu'au semis c'est le poids de semence à l'unité de surface qui devient important. La densité devra être d'autant plus forte ou l'écartement d'autant plus petit que les graines employées seront plus petites. Si l'on connaît le poids de matière sèche optimum à mi-cycle, la VCR de la matière sèche dans la région et la durée entre le stade 3 feuilles et 14^e feuille, il devient possible de fixer le poids de semences à utiliser par unité de surface et de calculer ensuite un écartement correct. SCHILLING (1967) note cette densité variable selon la grosseur des semences.

2.2. VITESSE DE CROISSANCE RELATIVE ET BILAN NET DE PHOTOSYNTÈSE (BNP).

La vitesse de croissance relative de la matière sèche dépend du bilan net journalier de la photosynthèse. Celui-ci peut s'exprimer en fonction de la surface des limbes ou de leur poids. Nous avons donc recherché d'abord parmi toutes ces possibilités d'expression celle qui variait le moins lorsque les conditions expérimentales paraissent identiques.

Les résultats comparent cinq répétitions où seule

la grosseur des semences variait. L'essai a eu lieu en grands bacs de 1,50 m × 60 cm (largeur extérieure 80 cm) placés les uns près des autres, profonds de 40 ou 60 cm contenant 2 lignes d'arachide à 40 × 10 cm. La terre de surface employée a été homogénéisée par plusieurs pelletages et répartie entre les bacs. Une seule lignée d'arachide a été utilisée. Les analyses sont faites au 25^e jour (stade 6,7 feuilles) et 50^e jour (stade 12,7 feuilles sur la tige principale).

Le VCR de la matière sèche et le BNP exprimé en mg/g limbe/jour présentent une plus faible variation que le BNP exprimé en mg/cm²/jour et sont donc préférables. Le poids total de matière sèche du plant passe de 9,9 à 13,7 g selon les bacs et pour être utilisable comme indice de développement, il devrait être relié au poids moyen de la semence. La proportionnalité avec ce poids de la semence varie au 50^e jour du cycle entre 30 et 37.

Le BNP en mg/g limbe/jour est indépendant de la grosseur de la semence pour une variation comprise entre 300 et 450 mg par graine.

2.3. BILAN NET DE PHOTOSYNTÈSE ET VARIÉTÉ.

Dans l'essai rapporté au tableau I, les graines de 154 et 354 mg étaient issues de population trigraine alors que les catégories 189 et 432 mg provenaient de population bigraine. Une autre comparaison a été faite à l'occasion d'un essai d'écartement. Tous les résultats sont rapportés dans le tableau III.

Il apparaît que la population trigraine a une meilleure vitesse de croissance relative et un meilleur bilan net de photosynthèse que la population bigraine si ce dernier est exprimé par rapport à l'unité de surface foliaire. Le bilan net de photosynthèse par rapport à l'unité de poids du limbe est, par contre, le même pour les deux populations. La différence provient de variations dans le poids unitaire du limbe (P.U.L.), c'est-à-dire du poids de matière sèche du limbe par unité de surface foliaire. Ce poids unitaire de limbe est plus

TABLEAU II
STABILITÉ DES CARACTÉRISTIQUES DE CROISSANCE

	Bac A	Bac B	Bac C	Bac D	Bac E
Poids moyen des semences, en mg	417	389	367	347	328
Surface foliaire au 25 ^e jour, en cm ²	269	304	228	254	189
Poids sec de limbe au 25 ^e jour, en mg	766	873	681	721	554
Poids sec total au 25 ^e jour	1 425	1 576	1 308	1 320	1 081
Surface foliaire au 50 ^e jour, en cm ²	1 557	1 631	1 329	1 597	1 091
Poids sec de limbe au 50 ^e jour, en mg	5 664	5 216	5 048	5 436	4 452
Poids sec total du pied au 50 ^e jour, en mg	13 699	13 699	11 815	12 801	9 919
VCR matière sèche %	9,1	8,6	8,8	9,1	8,9
BNP mg/cm ² /j	0,67	0,61	0,67	0,63	0,69
P.U.L. mg/cm ²	3,25	3,04	3,40	3,12	3,51
B.N.P. mg/g/j	200	199	193	198	189
Indice foliaire au 50 ^e jour	3,9	4,1	3,3	4,0	2,7

TABLEAU III
COMPARAISON
DE VARIÉTÉS BIGRAINES ET TRIGRAINES

Origine	Poids des semences	VCR m.s. %	BNP en mg/cm ² /j	BNP en mg/g limbe/j	
1 ^{er} essai :	trigraïnes	154	10,6	0,73	
		354	9,1	0,725	181
Bigraïnes		189	8,9	0,62	182
		423	8,5	0,62	168
2 ^e essai :	trigraïnes	298	6,3	0,605	129
	bigraïnes	303	5,6	0,485	134

grand pour la population trigraïne que pour la population bigraïne dans nos expériences.

Lors d'essais de comparaison de lignées pour une sélection, des analyses de croissance ont été faites. Les différences qui existent entre variétés botaniques se retrouvent entre les lignées d'une même variété. Dans le premier essai, les lignées 68.45 et 68.23 ont fait l'objet de mesures sur 2 répétitions donnant pour la première lignée des BNP de 191 et 201 mg/g/j et pour la seconde 192 et 205. Dans le second essai, le classement des lignées est différent mais le terrain et le cycle cultural n'étaient pas les mêmes. La lignée 69-50 a toujours un BNP plus faible, la 68-44 toujours assez élevé. Dans le premier essai la variation des BNP va de 172 à 249 mg/g limbe/jour.

2.4. BILAN NET DE PHOTOSYNTÈSE, POIDS UNITAIRE DE LIMBE ET INDICE FOLIAIRE.

Dans le tableau II, le poids unitaire de limbe (P.U.L.) poids moyen à l'unité de surface entre les deux dates de prélèvement, présente d'assez grandes différences. Ce poids unitaire est d'autant plus élevé que l'indice foliaire est plus faible, ce qui donne à penser que la feuille est plus épaisse en moyenne si l'éclaircissement individuel reste plus intense.

Sur un essai semé à 40 × 10 cm, deux pieds sur trois sont supprimés sur la ligne au 50^e jour. L'augmentation du P.U.L. moyen des feuilles au moment de la récolte a été bien plus considérable sur les plantes éclaircies. (Tabl. V).

De même, une augmentation de l'écartement entre lignées favorise l'éclaircissement dans l'interligne et le P.U.L. s'accroît de 3,25 à 3,80 en passant de 10 à 50 cm pour une population bigraïne, et de 4,25 à 4,65 pour des trigraïnes (tabl. VII et VIII). L'indice foliaire suit d'ailleurs une variation inverse.

Le tableau IV montre qu'il existe des différences entre lignées dans la valeur du P.U.L. qui varie de 3,70 à 2,86. De même, le plus souvent, les valeurs de l'indice foliaire varient en sens inverse du P.U.L. : cependant la liaison n'est pas très forte et il existe des exceptions avec des P.U.L. et des I.F. simultanément élevés, ou tous deux faibles. Nous reprenons en les classant dans le tableau VI les valeurs de ces deux mesures à partir de la première partie du tableau IV.

On observe que l'indice foliaire varie plus vite que le poids unitaire de limbe de sorte que les meilleures combinaisons pour produire de la matière sèche devraient associer des I.F. élevés avec des P.U.L. assez bas et plus exceptionnellement I.F. et P.U.L. tous deux assez élevés. C'est une tendance générale de la sélection d'offrir des plantes à feuilles plus larges.

TABLEAU IV
VARIATION DU BNP EN FONCTION DE LA LIGNÉE

N° de lignée	Variété	Dates de prélèvement	Premier prélèvement				Deuxième prélèvement				BNP mg/g/j	VCR m.s. %	BNP mg/cm ² /j	P.U.L. mg/cm ²	I.F.	PS total poids semence
			Poids semence mg	Surface foliaire cm ²	Poids limbe mg	Poids total mg	Surface foliaire cm ²	Poids limbe mg	Poids total mg							
68.25	B	23-49	392	212	647	1 319	1 733	4 966	15 054	249	9.4	0.73	2.96	4.3	38	
68.421	T	25-51	383	246	687	1 436	1 590	5 025	15 247	244	9.1	0.74	2.98	4.0	40	
69.57	T	25-51	356	219	748	1 454	1 396	5 070	14 381	219	8.8	0.78	3.52	3.5	40	
68.40	T	23-49	389	190	573	1 223	1 290	3 938	11 580	228	8.6	0.69	3.03	3.2	30	
68.44	T	23-49	430	214	686	1 350	1 460	4 044	12 171	220	8.5	0.64	2.99	3.7	28	
68.32	T	25-51	366	259	809	1 629	1 232	4 473	14 190	225	8.3	0.77	3.38	3.1	39	
68.45	T	23-49	479	249	880	1 667	1 511	4 920	13 941	201	8.2	0.67	3.39	3.8	29	
68.23	B	23-49	463	254	770	1 513	1 387	4 259	12 376	205	8.1	0.63	3.05	3.5	27	
69.78	B	23-49	437	278	797	1 555	1 641	4 675	12 750	196	8.1	0.56	2.86	4.1	29	
69.81	T	23-49	419	215	719	1 442	1 182	3 684	11 348	210	7.9	0.67	3.23	3.0	27	
69.80	T	25-51	354	325	959	1 870	1 439	4 807	14 481	203	7.9	0.65	3.15	3.6	41	
68.16	B	23-49	466	256	735	1 451	1 310	3 940	11 423	201	7.9	0.59	2.94	3.3	25	
68.7	B	23-49	469	247	803	1 496	1 310	4 158	11 637	191	7.9	0.64	3.21	3.3	25	
69.50	T	23-49	431	275	776	1 638	1 395	4 067	12 336	207	7.8	0.60	2.87	3.5	29	
68.82	T	25-51	349	301	889	1 721	1 308	4 058	12 207	193	7.5	0.59	3.03	3.3	35	
69.70	B	25-51	368	219	802	1 564	1 031	3 852	10 275	172	7.2	0.64	3.70	2.6	28	
69.83	T	25-51	357	259	958	1 757	995	3 557	11 003	180	7.1	0.65	3.59	2.5	31	
68.44	T	26-59	435	239	703	1 481	1 890	7 705	22 069	213	8.2	0.78	3.51	4.7	51	
69.81	T	26-59	457	235	752	1 429	1 593	6 674	19 085	197	7.9	0.75	3.70	4.0	42	
69.57	T	26-59	350	189	566	1 100	1 268	5 253	14 282	190	7.8	0.71	3.57	3.2	41	
68.40	T	26-59	479	241	723	1 494	1 726	6 895	18 454	188	7.6	0.68	3.50	4.3	38	
69.78	B	26-59	438	216	591	1 261	1 368	4 681	13 920	194	7.3	0.62	3.08	3.4	32	
68.25	B	26-59	472	312	893	1 707	1 827	5 778	17 765	186	7.1	0.57	3.01	4.6	38	
69.50	T	26-59	495	320	926	1 776	1 466	6 004	16 908	169	6.8	0.61	3.50	3.7	34	

TABLEAU V
VARIATION DU P.U.L. APRÈS ÉCLAIRCISSEMENT

P.U.L. au 50 ^e jour	P.U.L. à la récolte	
	Pieds non éclaircis 40 × 10 cm	Pieds après éclaircissement 40 × 30 cm
3,80	4,00	4,45
3,40	3,85	4,41

TABLEAU VI
COMPARAISON DES P.U.L. ET I.F. POUR UN ENSEMBLE DE LIGNÉES

N° de lignée	Série à variation inverse				Exceptions			
	P.U.L.	I.F.	N° de lignée	P.U.L.	I.F.	N° de lignée	P.U.L.	I.F.
69.70	3,70	2,6	68.40	3,03	3,2	69.57	3,52	3,5
69.83	3,59	2,5	69.82	3,03	3,3	68.45	3,39	3,8
68.32	3,38	3,1	68.44	2,99	3,7			
69.81	3,23	3,0	68.421	2,98	4,0	68.16	2,94	3,3
68.7	3,21	3,3	68.25	2,96	4,3	69.50	2,87	3,5
69.80	3,15	3,6	69.78	2,86	4,1			
68.23	3,05	3,5						

La photosynthèse dépend notamment des coefficients de diffusion du gaz carbonique dans le limbe aux niveaux des stomates et du mésophylle. Les feuilles les plus épaisses (P.U.L. élevé) ont des chances de présenter les résistances les plus fortes et finalement d'abaisser sensiblement le BNP. C'est ainsi que les deux lignées au P.U.L. les plus forts (3,70 et 3,59 mg/cm²) ont les BNP les plus bas, respectivement 172 et 180 mg/g/jour. Mais d'autres lignées à feuilles assez épaisses ont des BNP favorables supérieures à la moyenne. D'autres encore ont feuilles minces et BNP faible.

Dans le cas d'une même lignée, le BNP ne varie que très peu avec l'augmentation d'épaisseur de la feuille : valeurs de 189 à 200 mg/g limbe/jour pour des P.U.L. variant de 3,05 à 3,51 mg/cm² (tabl. II).

2.5. INFLUENCE DE L'ÉCARTEMENT.

L'influence de l'écartement sur le rendement final de la plante et sur le nombre de gousses par pied est bien connue (BOUFFIL 1947, IRHO 1949, PIQUEMAL

1950, TOURTE-PELISSIER 1952, DE PRETER 1957, BOCKELEE MORVAN 1965, TAHIR-MISOVIC 1967). Pour une même densité à l'hectare, l'écartement régulier en tous sens est supérieur à un semi serré sur des lignes plus espacées (SMART 1961). Le rendement par pied diminue et le rendement à l'hectare augmente lorsque la densité augmente. SCHILLING (1967) note aussi que la densité optimum diminue sensiblement lorsque les graines sont plus grosses. Tout cet ensemble de faits peut s'interpréter comme une concurrence plus ou moins hâtive entre les plantes. Elle diminue les possibilités individuelles de chacune en terme de production de matière sèche. Elle accroît les possibilités globales du champ si elle permet une couverture complète de la surface du terrain plus rapidement.

Un essai pour mieux connaître le détail de l'influence de l'écartement sur l'arachide a été mis en place avec les variétés bigraines et trigraines. Les poids moyens des semences étaient respectivement de 303 et 298 mg. L'écartement sur la ligne était de 10 cm et l'écartement entre ligne variait de 10 à 50 cm sur un sol moyennement fertile. Le sol n'était pas très homogène, et seule la tendance générale de la variation est à considérer.

TABLEAU VII

PRODUCTION DE MATIÈRE SÈCHE DE L'ARACHIDE BIGRAINE
ET CARACTÉRISTIQUES DES PLANTES EN FONCTION DE L'ÉCARTEMENT AU STADE 14-16 FEUILLES

Ecartement entre ligne	10	15	20	25	30	35	40	50
Poids de limbe	1 765	2 367	2 813	2 602	3 475	5 028	3 823	5 304
Poids de la partie végétative	4 372	5 077	5 744	6 052	7 908	10 169	7 720	10 659
Poids total	6 089	7 501	7 634	8 766	10 842	14 666	10 553	15 114
Surface foliaire	542	732	757	687	899	1 291	1 057	1 355
P.U.L.	3,26	3,23	3,72	3,79	3,87	3,89	3,62	3,91
VCR matière sèche (28°-56° jour) %	4,3		5,5		6,0		6,7	
BNP mg/g/j	114		121		145		155	
BNP mg/cm ² /j	0,37		0,45		0,56		0,56	
I.F.	5,4	4,9	3,8	2,7	3,0	3,7	2,6	2,7
Poids végétatif / nombre gynophores	336	254	302	336	359	377	335	344
Nombre fruits formés / nombre gynophores	0,93	0,91	0,90	0,89	0,89	0,81	0,82	0,82
Nbre folioles présentes / nbre folioles formées	0,57	0,80	0,92	0,70	0,75	0,89	0,96	0,95
Long. tige principale / long. totale rameaux	0,32	0,31	0,27	0,29	0,21	0,22	0,20	0,19

TABLEAU VIII
 PRODUCTION DE MATIÈRE SÈCHE DE L'ARACHIDE TRIGRAINE
 ET CARACTÉRISTIQUES DES PLANTES EN FONCTION DE L'ÉCARTEMENT AU STADE 13-15 FEUILLES

Ecartement entre ligne	10	15	20	25	30	35	40	50
Poids de limbe	1 934	1 417	2 304	4 400	5 203	4 682	4 719	6 490
Poids partie végétative	4 379	2 927	4 548	8 693	9 863	9 662	8 997	13 728
Poids total	5 029	3 780	5 990	11 287	13 857	12 339	11 512	18 546
Surface foliaire	431	348	550	1 014	1 054	1 019	972	1 445
P.U.L.	4,49	4,07	4,19	4,34	4,94	4,59	4,85	4,49
VCR matière sèche (28 ^e -55 ^e jour) %	4,9		5,2		7,1		8,1	
BNP mg/g/j	102		112		145		158	
BNP mg/cm ² /j	0,46		0,47		0,72		0,77	
I.F.	4,3	2,3	2,8	2,5	3,5	2,9	2,4	3,0
Poids végétatif / nombre gynophores	292	163	182	334	274	371	346	416
Nombre fruits / nombre gynophores	0,82	0,80	0,76	0,93	0,78	0,76	0,78	0,80
Nbre folioles présentes / Nbre folioles formées	0,75	0,74	0,86	0,97	1,00	0,88	0,96	0,95
Long. tige principale / long. totale rameaux	0,31	0,46	0,32	0,22	0,20	0,24	0,26	0,22

Des deux tableaux précédents, il semble possible de tirer les conclusions suivantes quant à l'influence de l'écartement : lorsqu'il s'accroît, la VCR et le BNP par pied augmentent entre les stades 7^e-14^e feuille, et en conséquence le poids de matière sèche par pied au stade 14^e feuille. Le rapport poids de la partie végétative / nombre de gynophores a tendance à croître lorsque l'écartement et donc le développement végétatif devient plus important pour la variété trigraïne. Par contre le rapport des fruits formés au nombre de gynophores reste sensiblement constant. Pour la variété bigraïne, c'est le rapport végétation / gynophore qui varie le moins et le rapport fruits / gynophores qui diminue. De toute façon, pour les deux populations, les variations de ces rapports conduisent à obtenir un nombre de fruits formés qui croît moins que proportionnellement avec le développement végétatif. Le rapport des folioles présentes aux folioles formées diminue lorsque les plantes sont très serrées. Il semble qu'au stade 14^e feuille, les 7/8^e des folioles formées devraient être encore présentes sur un pied ayant un écartement normal en culture à nutrition moyenne. Le rapport de la longueur de la tige principale à la longueur totale des rameaux diminue avec l'accroissement de l'écartement : une valeur de 0,25 paraît être un maximum pour un écartement normal, et 0,20 devrait être recherchée. L'ensemble des caractères végétatifs observés fait supposer un écartement proche de l'optimum vers 30 cm entre lignes avec les conditions expérimentales de cet essai.

2.6. INFLUENCE DE LA NUTRITION.

HUBER (1956) rapporte que pour certains auteurs l'apport d'azote augmente le rendement en foin et le rendement en gousses (YORK 1943) alors que pour d'autres le rendement en foin augmente sans que le rendement en gousses augmente parallèlement (BATTEN 1943). Nous avons déjà vu que le nombre de gousses formées était un peu moins que proportionnel à l'accroissement de matière sèche pour une plante. PREVOT (1949) rapporte des augmentations parallèles de partie verte et de fruits avec l'apport d'engrais.

Un essai a été effectué avec une population bigraïne dont les semences pesaient en moyenne 393 mg sur deux sols distants de quelques mètres dont l'un paraissait moins fertile (drainage moins bon). La comparaison était faite à écartement de 30 cm entre ligne avec, en outre, un écartement à 20 cm sur sol moins bon et un à 40 cm sur sol plus fertile. Au 22^e jour du cycle, il n'y a pratiquement pas de différence entre les plants. Au 52^e jour, au stade 15 feuilles, les différences sont devenues notables. La différence de matière sèche par plant s'explique par un BNP sur le sol le plus fertile de 1,05 mg/cm²/jour contre 0,70 sur sol plus pauvre. La richesse du sol permet en outre une meilleure conservation des feuilles formées.

Un essai d'engrais a été semé à 40 × 10 cm sur un terrain de savane épuisé en sol rouge ferrallitique. La savane a été défrichée sans brûlis, et la végétation coupée, portée à l'extérieur de l'essai. Le terrain a été houé superficiellement à la main.

TABLEAU IX
COMPARAISON DE PLANTES POUSSANT
SUR DEUX SOLS INÉGALEMENT FERTILES
AU STADE 15^e FEUILLE

Ecartement entre ligne	Sol moins fertile		Sol plus fertile	
	20 cm	30 cm	30 cm	40 cm
Poids de limbe	2 372	3 309	6 078	7 675
Poids partie végétale	5 719	8 504	14 101	16 672
Poids total	7 264	11 370	18 881	22 007
Surface foliaire	625	786	1 401	1 725
P.U.L.	3,80	4,21	4,34	4,45
VCR m.s. % (22-52° j)	7,1	8,0	10,1	10,3
BNP mg/g/j	168	173	246	233
BNP mg/cm ² /j	0,64	0,75	1,07	1,04
I.F.	3,1	2,6	4,7	4,3
Poids végétatif / nombre gynophores	286	304	300	340
Nombre fruits formés / nombre gynophores	0,81	0,78	0,68	0,76
Nombre folioles présentes / nombre folioles formées	0,55	0,72	0,80	0,90
Longueur tige principale / longueur totale rameaux	0,29	0,23	0,20	0,15

TABLEAU X
CARACTÉRISTIQUES DE LA VÉGÉTATION
SUR UN SOL TRÈS PAUVRE

	Témoin	Engrais K	Engrais P	Engrais N	Engrais NSP
BNP (mg/g/j)	88	86	111	168	167
VCR m.s. %	3,6	3,7	4,8	6,4	6,4
P.U.L. 27 ^e j	4,04	3,93	4,35	3,59	4,03
P.U.L. 61 ^e j	3,04	3,01	3,45	3,50	3,64
I.F.	0,9	1,1	1,5	2,0	2,3
Poids végétatif / nbre gynophores	181	257	237	231	269
Nbre folioles présentes / nbre folioles formées	0,82	0,92	0,89	0,81	0,70
Nbre fruits formés / nbre gynophores	0,92	0,80	0,76	0,80	0,79
Surface foliaire (cm ²)	346	428	604	788	928

Sur ce sol, le développement des plantes du témoin est perturbé : les feuilles de la tige principale s'épanouissent avec retard et la floraison commence au stade 5 ou 6^e feuille au lieu de la 7^e pour une croissance normale. La somme des températures moyennes reste mieux en accord avec l'apparition des fleurs que le développement végétatif. Sur ces plantes poussant très mal, gynophores et fruits se forment relativement abondamment par rapport à la matière sèche élaborée.

2.7. CLIMAT ET BILAN NET DE PHOTOSYNTÈSE.

Le bilan net de photosynthèse correspond à la différence entre la photosynthèse réelle et les pertes par respiration. La photosynthèse dépend de la disponibilité en eau, de l'importance de la radiation, de la teneur de l'air en gaz carbonique, de la fertilité du sol, de la disposition et de l'importance du feuillage. La respiration est étroitement reliée à la température.

Dans ce paragraphe étudiant l'influence du climat, seules ont été sélectionnées les expériences au cours desquelles l'eau n'a pas été un facteur limitant pendant les mesures de croissance : la pluie et les réserves en eau du sol ont toujours été suffisantes pour satisfaire l'évapotranspiration.

Dans les conditions de la forêt équatoriale, et de la région de Yaoundé, pendant la période de développement végétatif les variations de la température moyenne et des extrêmes sont très faibles. Le taux moyen de la respiration devrait donc avoir des variations peu importantes. La durée du jour légèrement supérieure à 12 h varie peu à proximité de l'équateur dans une période de un ou deux mois.

Seule, la radiation, directement en rapport avec la durée d'ensoleillement, est le facteur climatique dont les variations sont les plus importantes et qui peut modifier le plus la photosynthèse.

Aussi nous avons tenté de dégager une relation directe et simple entre l'ensoleillement et le BNP. Son existence permettrait peut-être de rapprocher certains résultats.

La période de végétation étudiée est limitée du 21^e au 49^e jour pour les raisons suivantes.

— La teneur de l'air en gaz carbonique près de la végétation peut varier selon la turbulence de l'air et l'importance de cette végétation. La vitesse du vent varie faiblement de 0,48 m/s à 0,84 m/s à 2 m du sol pour des périodes de 10 jours. C'est donc surtout l'allure générale de la végétation qui aura un rôle. Pour un écartement de 10 cm sur la ligne, les plantes restent séparées jusqu'au développement de la 5^e feuille sur la tige principale soit vers le 20^e jour. Ensuite l'arachide forme une ligne continue.

— Le stade atteint vers le 50^e jour correspond au début du grossissement des graines, c'est-à-dire que la composition moyenne de la matière sèche formée va différer sensiblement par suite de proportion plus importantes de lipides et protéines par rapport aux hydrates de carbone.

— Enfin, les mesures de surface foliaire et d'envergure permettent d'établir qu'il existe à partir du 21^e jour, une période de 15 jours pendant laquelle

TABLEAU XI
VARIABLES CLIMATIQUES PENDANT LA PREMIÈRE PÉRIODE DE VÉGÉTATION DE L'ARACHIDE

Période de végétation (en jours)	Période de l'année	Pluie (en mm)	ETP (en mm) (Penman)	Température minimum absolu (en °C)	Température minimum moyenne	Température moyenne	Insolation (en heures et dixièmes)	BNP (en mg/cm ² /j)
21-28	10 au 17 avril	49,6	26,6	15,5	18,5	23,7	35,1	1,02
28-35	17 au 24 avril	50,2	19,7	17,5	19,0	23,7	23,8	0,61
35-42	24 avril au 1 ^{er} mai	46,0	19,6	17,3	18,0	22,9	26,1	0,63
42-49	1 ^{er} au 8 mai	16,2	22,5	17,5	18,6	23,7	42,8	1,17

l'indice foliaire réel, c'est-à-dire le rapport de la surface foliaire à la surface du sol réellement couverte dans cette culture en ligne, reste voisin de l'unité. Dans la seconde période de 15 jours, l'indice foliaire augmente rapidement jusqu'à 4,0.

La relation à trouver peut s'appliquer seulement à un cas bien particulier de végétation.

Les coefficients seraient différents avec d'autres écartements culturaux, d'autres cultivars et d'autres niveaux de fertilité du sol.

Avec les symboles suivants :

- J : Durée moyenne d'éclairement pendant une période déterminée
 N : Durée d'insolation pendant la même période (en heures et dixièmes)
 T : Durée totale de la période (en heures)
 X : Photosynthèse horaire pendant l'insolation
 X - a : Photosynthèse horaire en absence d'insolation
 Z : Intensité moyenne horaire de la respiration
 R : Bilan net de la photosynthèse (en mg/cm²/j)

on écrit l'équation :

$$\begin{aligned} & \text{Photosynthèse pendant l'ensoleillement} \\ & + \\ & \text{Photosynthèse pendant le reste du temps d'éclairement} \\ & - \text{Respiration} \\ & = \text{Bilan net de la photosynthèse} \\ & Nx + (J - N)(x - a) - Tz = \frac{RT}{24} \end{aligned}$$

d'où :

$$(1) \quad Jx - a(J - N) - Tz = \frac{RT}{24} \quad (1)$$

A partir d'une table donnant la durée moyenne du jour à Yaoundé pendant la période expérimentale, et des données du tableau XI, il est possible d'écrire selon (1) les quatre équations :

$$\begin{aligned} 85,4x - 50,3a - 168z &= 7,14 & (1,02 \times 7) \\ 85,4x - 61,6a - 168z &= 4,27 \\ 85,4x - 59,3a - 168z &= 4,41 \\ 86,1x - 43,3a - 168z &= 8,19 \end{aligned}$$

La moyenne des valeurs de a est voisine de 0,25 d'où :

$$J(x - 0,25) + 0,25N - Tz = \frac{RT}{24}$$

En totalisant les quatre équations, on obtient la valeur de z en fonction de x :

$$z = \frac{342,3x - 77,64}{672} = 0,509x - 0,116$$

Dans la bibliographie, il est estimé que les pertes respiratoires sont de 2,1 g d'hydrate de carbone par mètre carré de surface foliaire et par jour en Angleterre pendant l'été soit :

$$2,1 \text{ g/m}^2/\text{j} = 0,21 \text{ mg/cm}^2/\text{j} \text{ ou } 9 \text{ } \mu\text{g/cm}^2/\text{h}$$

De Parcevaux évalue le taux de respiration en moyenne à 3 mg CO₂/g/h vers 20 °C. Comme le limbe de l'arachide pèse en moyenne 4 mg/cm², la valeur de 3 mg CO₂/g/h correspond à 12 μg CO₂/cm²/h soit en hydrate de carbone (CH₂O)_n :

$$\frac{12 \times 30}{44} \approx 8 \text{ } \mu\text{g/cm}^2/\text{h}$$

Etant donné que la température moyenne est voisine de 23°5 le taux de respiration est vraisemblablement voisin ou un peu supérieur à 10 μg/cm²/h d'où une valeur de x proche de 250 μg/cm²/h.

Comme J vaut 12,2 et 12,3 heures, en donnant à x les valeurs 0,24 et 0,25, il est possible de calculer :

$$R = 0,25N - 0,26$$

si N représente le nombre d'heures d'insolation journalière.

La vérification donne :

$$\begin{aligned} 0,99 & \text{ au lieu de } 1,02 \text{ pour la première semaine} \\ 0,59 & \text{ au lieu de } 0,61 \text{ pour la deuxième semaine} \\ 0,67 & \text{ au lieu de } 0,63 \text{ pour la troisième semaine} \\ 1,27 & \text{ au lieu de } 1,17 \text{ pour la quatrième semaine} \end{aligned}$$

Dans une seconde phase, il a été fait une différence entre les deux périodes végétatives selon que l'indice foliaire est voisin de 1 ou nettement supérieur. En outre, il a été admis qu'il y avait saturation des feuilles, ou encore des périodes chaudes du jour à photosynthèse réduite, lorsque l'ensoleillement journalier dépassait 6 heures. L'insolation utile est abaissée à 29,4 - 23,8 - 25,0 et 35,0 heures pour les quatre périodes considérées.

Dans ce cas, on obtient comme valeurs de a : 0,56

dans la première quinzaine et 0,38 pendant la seconde.
Pour la première période :

$$z = 0,508 x - 0,230 \quad \text{et} \quad x = 0,48$$

d'où :

$$R = 0,56 N - 1,30$$

Pour la seconde période :

$$z = 0,510 x - 0,164 \quad \text{et} \quad x = 0,35$$

d'où :

$$R = 0,38 N - 0,72$$

En vérifiant, les différences sont encore plus faibles :

1,05 au lieu de 1,02 pour la première semaine

0,60 au lieu de 0,61 pour la seconde semaine

0,64 au lieu de 0,63 pour la troisième semaine

1,18 au lieu de 1,17 pour la quatrième semaine

Un essai d'étude détaillée avec insolation utile limitée à 7 h par jour donne des résultats moins satisfaisants.

Des vérifications ont été effectuées au cours de deux autres cycles culturaux. Dans le premier cas, pour une période allant du 25^e au 56^e jour du cycle, un bilan net de photosynthèse de 0,68 mg/cm²/jour a été mesuré. Il correspond à un jour de 12 h 05, une insolation mesurée de 133,8 h dont seulement 118,5 h utiles (6 h au moins par jour) réparties en 56,6 h pour la première quinzaine et 59,9 h pour la seconde.

Avec la formule $R = 0,25 N - 0,26$ le résultat calculé serait 0,82 mg/cm²/j. Avec les formules $R = 0,56 N - 1,30$ et $R = 0,38 N - 0,72$, le résultat moyen de 0,76 mg/cm²/j est encore supérieur à la réalité. Cette différence peut être attribuée en partie à une fertilité moindre du sol.

Dans le second cas, la moyenne de 26 mesures donne un bilan net de photosynthèse de 0,66 mg/cm²/j. Avec la formule $R = 0,25 N - 0,26$, le résultat calculé serait de 0,63 mg/cm²/j. Il tombe à 0,59 mg/cm²/j en employant les deux formules combinées.

Les résultats ne sont pas très concordants, mais on peut espérer des formules donnant des différences plus minimes entre les résultats observés et ceux calculés en utilisant d'une part le bilan net de photosynthèse en milligramme par gramme de limbe et d'autre part en mesurant directement la radiation.

Il n'en demeure pas moins la possibilité d'une estimation assez grossière de la photosynthèse en fonction de l'ensoleillement, ce qui montre la nécessité dans les études de nutrition végétale de tenir compte de ce facteur climatique pour interpréter correctement des résultats qui suivent l'intégration des éléments minéraux dans les fractions organiques synthétisées par la plante.

2.8. INDICE FOLIAIRE.

En culture moderne intensive, plus que le rendement individuel, c'est le rendement à l'unité de surface qui présente un intérêt. Le maximum de matière sèche atteint dépend de la surface foliaire active et du bilan de photosynthèse par unité de surface foliaire.

Nous avons suivi l'évolution de l'indice foliaire soit par rapport à la surface réellement couverte en mesurant l'envergure des pieds, soit par rapport à la

TABLEAU XII

ÉVOLUTION DE L'INDICE FOLIAIRE D'UNE VARIÉTÉ TRIGRAINE HATIVE

Nombre de jours depuis le semis	Nombre de feuilles sur la tige principale	Surface foliaire (en cm ²)	Largeur de la végétation (en cm)	Indice foliaire	
				Réel	Au champ
25	6,1	167	18,5	1,0	0,33
30	7,2	248	23,2	1,07	0,50
35	8,3	368	34,0	1,08	0,74
40	9,4	547	45,2	1,21	1,09
42	9,8	641	49,2	1,30	1,28
45	10,5	813	52,5	1,55 *	1,63
50	11,6	1 207	57,5	2,10 *	2,41
56	13,0	1 940	60,0	3,23 *	3,88

(*) Dans le cas où l'interligne dépasserait 50 cm.

surface du champ pour une culture en ligne de 50 × 10 cm.

En fait, l'envergure atteinte par une plante dépend de sa possibilité d'élaborer de la matière sèche, et donc de la grosseur de la semence au départ (tabl. XIII)

Ce tableau confirme que si l'on veut arriver à un indice foliaire satisfaisant, il faudra régler l'écartement de la plante selon la grosseur des semences.

Dans l'essai d'écartement rapporté aux tableaux VII et VIII, et dans l'essai de comparaison sur sol inégalement fertile (tabl. IX), les indices foliaires varient de 2,3 à 5,4.

Pour des écartements culturaux normaux, les meilleurs indices obtenus sont 4,3 et 4,7. Il semble donc souhaitable que pour l'arachide hâtive, l'indice foliaire

TABLEAU XIII

IMPORTANCE DE L'ENVERGURE AU 56^e JOUR ET INDICE FOLIAIRE POUR UN SEMIS 50 × 10 cm SELON LA GROSSEUR DE LA SEMENCE

Poids des graines	Envergure (en cm)	Surface foliaire (en cm ²)	Indice foliaire réel	Indice foliaire au champ
154	31,0	691	2,23	1,38
189	30,0	473	1,58	0,95
251	32,5	880	2,71	1,76
354	45,2	1 081	2,39	2,16
423	41,4	1 282	3,10	2,56
442	59,5	1 940	3,26	3,8

au stade 14^e feuille dépasse la valeur de 4,0 et voisine 4,5. Même avec des densités fortes (25 × 10 cm), dans les sols manquant de fertilité, cette valeur de l'indice ne peut être atteinte car les folioles tombent prématurément et ont une surface unitaire trop petite. L'indice foliaire ne dépasse pas 2,5 (tabl. X).

Sur terrain fertile, en resserrant l'écartement, on peut atteindre des indices foliaires plus élevés, mais il ne semble pas que ce soit bénéfique pour la production : la fructification est bien diminuée dès qu'un pied a été étouffé par les voisins.

TABLEAU XIV
INDICES FOLIAIRES EN TERRAIN FERTILE
SUR ESSAI D'ÉCARTEMENT
(stade 15-16 feuilles) (semence de 500 mg)

Ecartement	Lignées		
	68-25	68-78	69-83
25	7,1	8,2	7,1
30	5,4	6,1	5,9
35	6,3	7,3	5,5
40	3,3	3,8	3,7

L'indice foliaire pourrait être remplacé par le poids de limbe à l'unité de surface si l'on estime que le BNP exprimé par rapport au poids de limbe donne une meilleure représentation des possibilités des plantes. Sinon, il est intéressant de considérer le P.U.L. à côté de l'indice foliaire.

2.9. DÉFINITION DE L'OPTIMUM VÉGÉTATIF A MI-CYCLE.

Comment doit se présenter une culture d'arachide hâtive à mi-cycle pour avoir un excellent rendement final dans les conditions de la région de Yaoundé ? Il faut certainement que toute la surface du champ soit couverte par le feuillage de l'arachide et que l'indice foliaire soit compris entre 4,0 et 4,5. Si l'on examine un pied, il faut que les folioles présentes représentent au minimum les 7/8 de celles qui ont été formées, et que la longueur de la tige principale soit proche de 20% de la longueur totale des rameaux, en tous cas inférieur à 25% de cette longueur totale. Ces deux contrôles permettent de savoir rapidement au champ si les conditions de culture et de croissance sont satisfaisantes.

Que représente un indice foliaire compris entre 4,0 et 4,5 comme possibilité de production ? Nous avons vu qu'en moyenne il y avait un fruit formé pour 56 cm² soit pour une surface de terrain de 1 m² de

714 à 804 fruits, ou pour une densité de 25 pieds au mètre carré de 29 à 32 fruits formés par pied. Le nombre de graines à la récolte sera donc de 24 à 27, soit 13 fruit mûrs sur une plante bigraine et 9 sur une plante trigraïne. Cette production qui est parfaitement possible correspond à 13 g de gousses par pied, soit un rendement atteignant ou dépassant 3 t à l'hectare pour un cycle de 90 jours.

2.10. PRODUCTION ET RÉPARTITION DE LA MATIÈRE SÈCHE A MI-CYCLE.

BOUYER (1949) donne les résultats du tableau XV qui permettent de suivre l'évolution de la répartition de la matière sèche au cours du développement.

TABLEAU XV
RÉPARTITION CENTÉSIMALE DE LA MATIÈRE SÈCHE
DANS L'ARACHIDE AU COURS DE SON CYCLE

	Tiges	Feuilles	Gousses
30 ^e jour	29,1	64,9	
65 ^e »	33,1	43,6	14,5
77 ^e »	26,1	37,6	29,7
98 ^e »	24,5	28,9	40,8
112 ^e »	22,2	26,7	45,5

Nos propres chiffres (FORESTIER 1969) sont les suivants avec des variations plus fortes par suite de la chute accélérée des feuilles après le 56^e jour.

TABLEAU XVI
RÉPARTITION CONTÉSIMALE DE LA MATIÈRE SÈCHE
POUR L'ARACHIDE HATIVE

	Jour du cycle	Tiges	Feuilles	Fruits	Grosses racines et hypocotyle	Reste et gynophores
Population locale	28 ^e	26,0	52,7		7,7	13,8
	56 ^e	33,3	34,8	22,2	3,9	5,8
	77 ^e	27,8	18,6	47,9	2,7	3,0
	91 ^e	32,4	1,4	58,2	2,7	5,3
Cultivar 55.437	28 ^e	28,3	48,1		9,2	14,4
	56 ^e	37,7	39,3	12,6	2,9	7,5
	77 ^e	31,5	16,8	41,9	2,4	7,4
	91 ^e	25,6	1,1	64,1	2,1	7,1

C'est donc la fraction représentée par les rameaux qui varie le moins au cours du développement de la plante par rapport à la production globale de matière sèche.

A mi-cycle, le rapport folioles/rameaux sur un sol assez fertile est voisin de l'unité avec des écarts de $\pm 10\%$, et l'ensemble rameaux + limbes foliaires constitue les deux tiers du poids total de la plante (tabl. XVII).

TABLEAU XVII
PRODUCTION
ET RÉPARTITION DE LA MATIÈRE SÈCHE
DANS L'ARACHIDE HATIVE A MI-CYCLE

Variété bigraine	Ecar- tement	Poids folioles	Poids rameaux	Poids total	folioles rameau	fol. + ram. p. total
	10	1 765	2 275	6 089	0,78	0,66
	15	2 367	2 382	7 501	0,99	0,63
	20	2 813	2 561	7 634	1,10	0,70
	25	2 602	3 067	8 766	0,85	0,65
	30	3 475	3 774	10 842	0,92	0,67
	35	5 028	4 435	14 666	1,13	0,65
	40	3 823	3 264	10 553	1,17	0,67
	50	5 304	4 672	15 114	1,14	0,66
Sol moins fertile	20	2 372	2 860	7 264	0,83	0,72
	20	3 309	3 021	11 370	1,10	0,56
Sol plus fertile	30	6 078	6 664	18 881	0,91	0,67
	40	7 675	8 005	22 007	0,96	0,71
Trigraïne	20	2 730	3 022	8 729	0,90	0,66
	30	2 822	2 617	7 863	1,08	0,69
	40	4 831	3 948	14 168	1,22	0,62
	45	5 753	5 653	17 348	1,02	0,66
	50	6 122	5 287	20 995	1,16	0,54 *
	10	1 934	2 074	5 029	0,93	0,80
	15	1 417	1 214	3 780	1,17	0,70
	20	2 304	1 830	5 990	1,26	0,69
	25	4 400	3 592	11 287	1,22	0,71
	30	5 203	3 892	13 857	1,34	0,66
	35	4 682	4 200	12 339	1,11	0,72
	40	4 719	3 789	11 512	1,25	0,74
	50	6 490	6 129	18 546	1,06	0,68

(*) Stade mi-cycle dépassé

En tablant sur un P.U.L. compris entre 3,7 et 4,0 mg/cm² à mi-cycle et un indice foliaire de 4,0 à 4,5 le poids sec de limbe par mètre carré de sol pourrait être évalué à 170-180 g. Comme le poids de limbe représente le tiers de la production totale de matière sèche, celle-ci pourrait s'évaluer à un peu plus de

500 g par mètre carré pour une bonne culture. Le tableau XVIII groupe les résultats que nous avons mesurés dans nos essais.

Dans les sols les plus fertiles ou avec les meilleures lignées, une production de matière sèche de 500 g/m² au stade 14^e feuille peut être atteinte.

Si l'on désire obtenir 500 g/m² de matière sèche au stade 14^e feuille soit vers le 56^e jour du cycle, comme les mesures ont montré que la vitesse de croissance relative en sol fertile atteint 9% et en la supposant constante à partir du moment où le poids des jeunes plantules égale le poids des semences (13^e jour du cycle), il est possible de calculer le poids de semence à utiliser.

$$VCR = \frac{\log_e P_n - \log_e P_o}{n}$$

$$\log_e P_o = \log_e P_n - VCR \times n \times \log_e$$

Dans ce cas :

$$\log 500 - 0,09 (56 - 13) \times 0,43429 = 2,69897 - 1,6807 = 1,01827$$

c'est-à-dire log 10,43. Il faudrait donc semer 10,4 g/m². Pour un écartement de 40 × 10 cm, cela représente des semences au poids moyen de 416 mg. C'est-à-dire que pour des semis à 10 cm sur la ligne, la distance entre lignes doit être égale en centimètres au poids de la graine en centigrammes. Si le terrain est un peu moins fertile, il faut resserrer les lignes ou employer des semences plus grosses. Dans l'essai d'écartement avec le poids moyen de 300 mg des semences, la conclusion avait montré que l'écartement optimum paraissait être de 30 cm (tabl. VII et VIII).

3. GROSSISSEMENT ET MATURATION DES GOUSSES.

A partir du moment où le nombre de fruits susceptibles de mûrir est formé sur la plante, et comme les relations d'ensemble ont montré qu'à peine la moitié des graines arrivait à maturité, il est nécessaire de rechercher les causes de cet avortement pour éventuellement les corriger. En outre, l'expérience a montré que le poids moyen d'une graine pour une lignée donnée peut varier considérablement.

Dans l'essai sur bac (tabl. II) ayant conservé le maximum de feuilles, entre le 50^e jour et la récolte au 102^e jour, 80% de la matière sèche formée se retrouvent dans les fruits et seulement 20% dans la fraction végétative. En conséquence, tous les facteurs qui tendent à diminuer l'importance du feuillage pendant la deuxième partie du cycle végétatif devraient abaisser le rendement final.

3.1. SUPPRESSION DU FEUILLAGE.

BOUFFIL et TOURTE (1949-1952) ont effectué des essais d'écimage (tige principale coupée à la base) et de pinçage (tous les bourgeons terminaux coupés) 35 à 40 jours après le semis. Il en est résulté des diminutions de production de 7 à 25% selon les cas.

TABLEAU XVIII
 PRODUCTION DE MATIÈRE SÈCHE
 (en g/m²)
 EN FONCTION DES ÉCARTEMENTS ET DE LA FERTILITÉ DU SOL

Nature de l'essai	Population bigraine		Population trigraine		Lignées sélectionnées				
	Ecartement	Sol moins fertile	Sol plus riche	Ecartement	Densité	BNP	Comparaison Valeur moyenne	Valeur la plus élevée	
Ecartement									
10	609			503					
15	500			252					
20	382	362		300	437				
25	351			451		578			
30	361	379	629	462	262	443			
35	419			353		464			
40	264		550	288	354		294	484	552
45					385				
50	302			371	420				

TABLEAU XIX
 EFFET DE LA DÉFOLIATION
 SUR LE GROSSISSEMENT DES FRUITS

	Pieds intacts	Pieds sans tige principale	Pieds sans TP ni RC
<i>Au 67^e jour, stade 14 feuilles :</i>			
Poids de matière sèche restante (mg)	5 671	3 163	1 387
Surface foliaire restante (cm ²)	736	378	80
Nombre de fruits formés	13		
<i>A la récolte, 105^e jour :</i>			
Nombre de pieds étudiés	11	13	12
Poids sec fane, feuille et système racinaire (mg)	1 825	1 642	1 237
Poids sec des fruits immatures (mg)	480	740	558
Poids des fruits mûrs (mg)	3 052	2 338	1 793
Nombre gynophores, fruits immatures, fruits mûrs	14,9	17,2	15,2
Nombre fruits mûrs	5,4	3,9	4,1
Fruits mûrs / fruits totaux	0,52	0,27	0,38
Poids des graines (mg)	2 060	1 513	997
Poids moyen d'une graine (mg)	227	223	176
Nombre de graines / fruit mûr	1,69	1,74	1,39
Rendement au décorticage	0,675	0,650	0,556

Afin de bien délimiter l'effet de la suppression du feuillage sur le rendement, deux essais sont effectués. Le premier comporte la suppression d'une partie du feuillage au 14^e et au 28^e jour pour mesurer son influence sur le nombre de fruits formés à mi-cycle : la surface foliaire, le poids de matière sèche et le nombre de fruits furent réduits de 25%. Le second essai comporte la suppression au 67^e jour du cycle soit de la tige principale au-dessus du 3^e nœud (les 3 premiers nœuds portent en général des fruits au moment de la récolte), soit simultanément de la tige principale et des rameaux cotylédonaire à partir de la 2^e feuille.

Il apparaît que la suppression partielle du feuillage au début de la phase de maturation provoque d'abord un avortement de fruits. Lorsqu'elle est très sévère, elle provoque, outre cet avortement des fruits, un avortement de graines dans les fruits qui mûrissent et la diminution du poids individuel des graines récoltées. Les caractéristiques des plantes intactes montrent que cet essai a été effectué sur un terrain peu fertile.

3.2. CONSERVATION DU FEUILLAGE.

SMARTT (1961) signale une augmentation de la production et de la grosseur de la graine en contrôlant les attaques de cercosporiose par les traitements. L'IRAT (1969) améliore nettement la production par des traitements anticryptogamiques.

Dans un essai, à mi-cycle, le poids de matière végé-

tative est de 9,3 g pour un poids total de 11,6 g et une surface foliaire de 1 310 cm² dans la partie qui reste comme témoin. Le BNP est de 191 mg/g/jour. Dans la partie qui va subir des traitements anticryptogamiques et insecticides permettant de conserver presque intégralement le feuillage formé jusqu'à la récolte, le poids de matière sèche végétative est de 9,7 g pour un poids total de 11,8 g, une surface foliaire de 1 330 cm² et un BNP de 193 mg/g/jour. Au moment de la récolte la surface foliaire est réduite à moins de 300 cm² par plante sur le témoin alors qu'elle est de 1 390 cm² sur la partie traitée. Les différences de récolte sont extrêmement importantes. Sur la partie témoin, le poids de fruit est de 11,7 g par pied avec 21 graines pesant chacune 420 mg en moyenne, alors que dans la partie protégée la récolte est de 21,0 g de gousses avec 31 graines pesant chacune 520 mg. Comme dans les deux cas on trouve en moyenne 1,88 graines par fruit, il est possible de conclure que dans de bonnes conditions de fertilité, la conservation du feuillage diminue le taux d'avortement des fruits et permet un meilleur grossissement des graines.

3.3. ENHERBEMENT ET CONCURRENCE.

Les mauvaises herbes arrachées trop tardivement font concurrence à la production d'arachide. ASHRIF (1967) estime qu'en Gambie, pour des variétés semi-érigées, chaque kilogramme de matière sèche des adventices réduit le rendement en gousses de 0,6 kg.

Si une culture à écartement très réduit de 10 × 10 cm est comparé à une culture à écartement normal 30 × 10 cm, on peut estimer que pour chaque kilogramme de matière sèche produite par les deux lignes supplémentaires, il y a une perte de récolte minimum de 0,5 kg de gousses sur la troisième ligne par rapport à la ligne d'une culture à écartement normal.

3.4. ENSOLEILLEMENT.

Pendant le deuxième cycle cultural, l'ensoleillement est en général réduit par rapport au premier cycle. Pour des lignées trigraines, il est courant d'obtenir environ 2,9 graines par fruit au premier cycle cultural alors qu'au second cycle cultural il n'y a guère plus de 2 graines par fruit.

3.5. DÉSÉQUILIBRE ALIMENTAIRE.

Certains déséquilibres alimentaires permettent une très belle végétation à mi-cycle. Mais presque tous les fruits avortent. Il semble que ce soit le cas notamment pour un déséquilibre Mg/K avec insuffisance de potassium en présence NSP largement suffisants.

3.6. TAUX D'AVORTEMENT DES GRAINES EN DIVERS ESSAIS.

Pendant la phase de fructification, pour suivre

l'effet des différents traitements sur la production de l'arachide, nous employons comme indice le taux d'avortement qui est défini par le rapport :

$$\frac{\text{Nbre de fruits formés à mi-cycle} \times 2 - \text{Nbre de graines récoltées}}{\text{Nombre de fruits formés à mi-cycle} \times 2}$$

Nous l'utilisons aussi bien pour les variétés trigraines, vu l'observation déjà mentionnée que l'avortement des fruits dans un même terrain est dans la proportion 3 à 2 par rapport à une variété bigraine.

Sur l'essai d'engrais en sol très pauvre de savane, les taux d'avortements varient de 69 à 78%. L'engrais améliore la végétation et les possibilités de fructification, mais son effet pendant la phase de maturation est négligeable et le taux d'avortement reste très élevé. Il est vrai que la formule d'engrais n'était peut-être pas la meilleure souhaitable.

Dans les essais sur sol fertile ou moyennement fertile, les taux d'avortement atteignent 70%.

Dans un essai multilocal, les taux d'avortement sont très variés, passant de 3% pour le meilleur cas à 62% dans le plus mauvais endroit.

Dans l'essai de conservation de feuillages, le taux d'avortement est réduit à 26% avec traitement contre 52% sans traitement.

D'une façon générale, pour un développement végétatif optimum au stade 14^e feuille, la récolte est déjà bonne lorsque le taux d'avortement reste voisin de 50 à 60%. Elle devient excellente et tout à fait exceptionnelle lorsque le taux d'avortement descend à des valeurs inférieures à 30%.

Il semble qu'une étude systématique de ce taux d'avortement pendant la phase de fructification de l'arachide permettrait de faire des progrès notables sur les besoins réels de l'arachide pendant cette partie de son cycle.

3.7. GAIN DE MATIÈRE SÈCHE ET RÉPARTITION.

Le tableau XX montre que 80% de la matière sèche formée se retrouvent dans les fruits dans un essai ayant conservé le maximum de feuilles pendant la phase de maturation.

On remarque que le gain total de matière sèche représente deux fois le poids du plant à mi-cycle. Il n'y a qu'un allongement très réduit des rameaux (5%). Le poids des feuilles s'accroît de 10% et celui des rameaux de 20%.

3.8. RAPPORT TIGES/GOUSSES.

Dans la bibliographie, c'est le rapport fanes/gousses qui est le plus souvent mentionné. Or le mot fanes correspond aussi bien aux rameaux qu'aux feuilles, et les feuilles selon les régions représentent une fraction plus ou moins importante selon les attaques parasitaires.

Néanmoins, pour des comparaisons faites dans un même lieu, il est prouvé que ce rapport varie avec la variété (MARANI *et al.* 1961), et avec la nutrition (LACHOVER-ARNON 1964). Le plus souvent, ce rapport

TABLEAU XX
RÉPARTITION DE LA MATIÈRE SÈCHE FORMÉE PENDANT LA DERNIÈRE PARTIE DU CYCLE VÉGÉTATIF
(en grammes par pied)

Répétition	Prélèvement au 50 ^e jour du cycle			Prélèvement à la récolte (102 ^e jour)			Gain de matière sèche		
	Partie végétative	Fruits	Poids total	Partie végétative	Fruits	Poids total	Partie végétative	Fruits	Poids total
1	11,1	2,6	13,7	15,4	28,2	43,6	4,3	25,6	29,9
2	10,7	3,0	13,7	17,4	25,2	42,6	6,7	22,2	28,9
3	9,7	2,1	11,8	13,6	21,0	34,6	3,9	18,9	22,8
4	10,3	2,5	12,8	13,4	19,5	32,9	3,1	17,0	20,1
5	8,1	1,8	9,9	13,5	22,3	35,8	5,4	20,5	25,9
Total	49,9	12,2	61,9	73,3	116,2	189,5	23,4	104,2	127,6
Moyenne	10,0	2,4	12,4	14,7	23,2	37,9	4,7	20,8	25,5

TABLEAU XXI
VARIATION DU RAPPORT TIGES / GOUSSES
(Poids en mg)

	Poids des tiges séchées étuve	Poids des fruits mûrs séchés air	Tiges gousses	Longueur des tiges (cm)	Poids des tiges en (mg/cm)
<i>Pieds d'un cultivar</i>	13 422	10 475	1,3	366	37
	6 452	9 329	0,71	227	28
	4 417	6 974	0,63	211	21
<i>Pieds population trigraine</i>	8 065	10 544	0,77	188	43
	7 247	9 380	0,77	241	30
	9 392	12 928	0,76	201	47
	7 946	15 640	0,51	267	30
	8 371	16 317	0,51	225	37
	2 024	5 828	0,35	110	18
<i>Pieds population bigraine</i>	8 031	11 032	0,75	295	27
	3 801	10 195	0,37	192	20
	2 668	13 153	0,20	199	13

varie entre 0,8 et 1,0 ; mais en culture irriguée, les valeurs dépassent 1,5 et certaines variétés ont des rapports aussi bas que 0,30.

Nous avons uniquement étudié le rapport tiges / gousses qui correspond au système conducteur aérien (tiges et rameaux) sans feuilles ni gynophores d'une part et aux fruits mûrs d'autre part.

Pour un cultivar, le rapport s'accroît lorsque le développement végétatif est plus important, ce qui est en accord avec l'observation faite précédemment que le nombre de fruits formés est moins que proportionnel au développement végétatif au stade 14 feuilles. Ceci correspond à des tiges dont le poids à l'unité de longueur est plus élevé.

Il existe dans une population des variations qui montrent que le poids des tiges par unité de longueur n'est pas lié étroitement à la longueur de ces tiges.

Nous avons essayé de mettre en relation le rapport foliole/tige à mi-cycle et le rapport tige/gousse à la récolte. Les meilleurs rendements individuels à la récolte se trouvent pour des rapports foliole/tige compris entre 0,95 et 1,20. Les rendements à la surface sont souvent les plus élevés pour des rapports tige/gousse inférieurs ou égaux à 0,31 quelque fût le rapport foliole / tige à mi-cycle. Les rendements à la surface restent bons si le rapport foliole / tige à mi-cycle était dans la zone des meilleurs rendements individuels et que le rapport tige-gousse reste inférieur à 0,41 à la récolte.

Dans un essai de comparaison de 17 lignées le rapport foliole/tige reste toujours inférieur à l'unité comprise entre 0,73 et 0,99. Dans un sol différent, plus fertile, ce rapport est supérieur à l'unité variant de 1,10 à 1,52. Il n'est pas apparu comme essentiel pour le choix d'une variété au moins dans les limites observées.

3.9. ESTIMATION DES LIGNÉES LES PLUS PRODUCTIVES.

Dans l'essai de comparaison de lignées, si l'on essaie de mettre en relation la récolte de gousses avec les caractères de végétation à mi-cycle, deux éléments paraissent se distinguer. Le premier est le bilan net de photosynthèse. Le second est la faculté de la lignée d'avoir formé plus ou moins de fruits à la fin de la

floraison utile en fonction de la matière sèche végétative élaborée : ce rapport

$$\frac{\text{MSV (matière sèche végétative)}}{\text{FR (nombre de fruits formés)}}$$

correspond en quelques sorte à l'efficacité de fructification de la plante. Plus ce rapport est faible, et plus la production de la plante en poids de fruits est accrue à la récolte. Ce nombre de fruits formés à mi-cycle n'est qu'une indication puisque le taux d'avortement sera différent selon que la plante est bigraine ou trigraïne, selon que les graines sont plus ou moins grosses à la récolte, selon les accidents végétatifs qui ont lieu par la suite (sensibilité au parasitisme défoliateur).

En combinant le BNP et cet indice MSV/FR de la façon la plus simple c'est-à-dire :

$$\frac{\text{Possibilité formation matière sèche}}{\text{Efficience à la fructification}} : \frac{\text{BNP}}{\text{MSV/FR}}$$

$$\text{ou } \frac{\text{BNP} \times \text{FR}}{\text{MSV}}$$

on obtient un indice qui permet un classement assez satisfaisant des différentes lignées dans une expérience donnée.

TABLEAU XXII
COMPARAISON DES RÉCOLTES OBTENUES
ET D'UN CLASSEMENT INDICIEL
DE DIFFÉRENTES LIGNÉES

N° lignée	BNP (mg/g/j)	MSV/Fr (mg/fruit)	$\frac{\text{BNP} \times \text{Fr}}{\text{MSV}}$	Poids de récolte (g/pied)
Trigraïnes				
68.44	220	496	0,44	15,8
68.40 A	228	567	0,40	12,4
69.50	207	536	0,39	15,2
69.57	219	561	0,39	14,1
68.421	244	634	0,38	11,4
69.81	210	585	0,36	14,3
69.82	193	533	0,36	11,4
68.45	201	648	0,31	9,4
68.32	225	746	0,30	10,0
69.80	203	691	0,29	11,4
Bigraines				
68.25	249	609	0,41	12,9
69.78	196	507	0,39	13,1
68.23	205	564	0,36	10,2
69.70	172	473	0,36	9,6
68.7	191	583	0,33	11,7
68.16	201	639	0,31	10,5
69.83	180	590	0,31	7,0

Cet indice ne peut servir dans toutes les expériences, car il dépend vraisemblablement beaucoup des condi-

tions nutritives à la fois pour le BNP et pour le rapport d'efficacité de fructification. Il montre que le BNP exprime seulement un potentiel végétatif, et que pour représenter un potentiel de rendement il faut à priori deux autres conditions : même lignée ou population et même qualité de nutrition d'un traitement à l'autre.

4. CONCLUSION.

Cette étude détaillée de la croissance de l'arachide qui complète celle sur le développement, montre qu'il faut distinguer nécessairement trois périodes pour apprécier de la façon la plus exacte les possibilités réelles de la plante à tout moment de sa végétation.

La première phase est celle de la germination et de l'établissement de la plante qui va du moment du semis au stade 3 feuilles à partir duquel le développement de la plante est régulier. La plante vit d'abord sur les réserves de la graine, et les premiers produits de photosynthèse lui permettent de retrouver sensiblement le poids de la semence.

La seconde phase se termine au moment où la 14^e feuille de la tige principale est ouverte dans des conditions de fertilité moyenne. La matière sèche élaborée sert principalement au développement végétatif de la plante. Pendant cette phase végétative, le poids de matière sèche de la plante présente beaucoup d'intérêt pour suivre la croissance mais il doit être confronté au poids de la semence au départ et au jour du cycle pour garder tout son intérêt. Des mesures plus indépendantes du stade de développement comme le bilan net de photosynthèse par rapport au poids du limbe ou la vitesse de croissance relative paraissent supérieures pour définir le dynamisme de la croissance.

Au stade de la 14^e feuille, c'est-à-dire à mi-cycle, à l'issue de la phase végétative, lorsque tous les fruits susceptibles de mûrir sont formés, il est possible de définir un optimum végétatif pour une culture. Il faut un indice foliaire égal ou supérieur à 4,0 ou encore un poids total de matière sèche de 500 g/m² ou 175 g de limbe foliaire par mètre carré de sol.

La 3^e phase se caractérise par le grossissement des fruits, des grains et leur maturation, phénomènes qui absorbent la plus importante fraction de la matière sèche photosynthétisée pendant cette période. L'accomplissement de cette phase de fructification et l'action des divers facteurs qui y concourent peuvent être mesurés par le taux d'avortement des graines : il est d'autant plus élevé que les facteurs défavorables sont plus nombreux et plus intenses.

REMERCIEMENTS.

Nous tenons à remercier spécialement M. le Directeur et M. le Chef du Département d'Agronomie de l'Ecole Fédérale Supérieure d'Agriculture du Cameroun, qui ont bien voulu mettre à notre disposition des terrains d'expérience et assurer l'entretien des parcelles expérimentales.

Manuscrit reçu au S.C.D. le 20 décembre 1972.

BIBLIOGRAPHIE

- ARGIKAR (G.P.) - 1957 - *Indian oilseeds Jl.*, vol. 1, n° 3 : 133-138.
- ASHRIF (M.I.) - 1967 - *Pans C. Weed Control*, vol. 13, n° 3 : 207-214.
- BADWAL (St. S.), GUPTA (V.P.) - 1968 - *Punjab Agr. Univ. Jl Res.*, vol. 5, n° 2 : p. 20-23.
- BOCKELEE MORVAN (A.) - 1965 - *Oléag.*, vol. 20, n° 1 : 9-12.
- BOUFFIL (F.) - 1947 - Biologie, écologie et sélection de l'arachide (Thèse).
- BOUFFIL (F.), TOURTE (R.) - 1949 - *Agro. Trop.*, vol. 4, n° 9-10 : 486-492.
- BOUFFIL (F.), TOURTE (R.) - 1952 - *Bull. Agron. F.O.M.*, n° 7 : 136-143. Ann. CRA Bambey, 1951.
- BOUYER (S.) - 1949 - *Agro. Trop.*, vol. 4, n° 5-6 : 229-265.
- CHANDRA MOHAM (J.) *et al.* - 1967 - *Madras Agr. Jl*, vol. 54 : 482-484 (d'après *Oléag.*, 1968, abs 1354).
- FERRAND - 1953 - *Oléag.*, vol. 8, n° 6 : 357-362.
- FORESTIER (J.) - 1969 - *Cah. ORSTOM sér. Biol.*, n° 9 : 33-63.
- HUBER (A.) - 1956 - *Plant and Soil*, vol. 8, n° 2 : 126-131.
- IRAT. Section Cameroun - 1969 - Rapport annuel 1968, p. 62.
- IRHO - 1949 - *Oléag.*, vol. 4, n° 12 : 731-739.
- ISHAC (H.M.) - 1970 - *J. Agr. Sci.*, vol. 74, n° 3 : 533-537.
- JASWAL (S. W.), GUPTA (V.P.) - 1967 - *Punjab Agr. Univ. Jl Res.*, vol. 4, n° 2 : 188-191.
- LACHOVER (D.), ARNON (I.) - 1964 - *Oléag.*, vol. 19, n° 1 : 11-17.
- LIN (H.), CHEN (C.C.), LIN (C.Y.) - 1969 - D'après *Oléag.* 1970 abs 939.
- MAHAPATRA (L.N.) - 1966 - *Ind. Agriculturist*, vol. 10, n° 2 : 97-106.
- MARANI (A.) *et al.* - 1961 - *Qual. Plant. et Mater. Veg.*, vol. 8, n° 3-4 : 241-260.
- MIXON (A.C.) - 1963 - *Agr. Exp. Sta. Auburn-Univ. Alab. Bull.* n° 346, 17 p.
- MOSCHINI (E.) - 1951 - *Esperienze e Ricerche*, vol. 5 : 9-18.
- PARCEVAUX (S. DE) - 1963 - *Ann. Agron.*, vol. 14, n° 5 : 655-742.
- PIQUEMAL - 1950 - *Oléag.*, vol. 5, n° 10, : 569-573.
- PRETER (E. DE) - 1953 - *Bull. Inf. INEAC*, vol. 2, n° 3 : 183-196.
- PRETER (E. DE) - 1957 - *Bull. Agr. Congo Belge*, vol. 48, n° 3 : 641-644.
- PREVOT (P.) - 1949 - *Bull. IRHO*, série Scientifique, n° 4, 110 p.
- PREVOT (P.), OLLACNIER (M.) - 1954 - *Oléag.*, vol. 9, n° 10 : 703-707.
- SCHILLING (R.) - 1967 - *Coll. Fert. sols Tananarive Com.* n° 89 : 1149-1151.
- SMARTT (J.) - 1961 - *Rhod. Agr. Jl*, vol. 58, n° 2 : 94-102.
- TAHIR-MISOVIC - 1967 - *Expl. Agr.*, vol. 3, n° 1 : 41-53.
- TOURTE (R.), PELISSIER (J.) - 1952 - *Bull. Agr. F.O.M.*, n° 7 : 127-135. Ann. CRA Bambey 1951.
- TRIPP (L. D.) - 1970 - *Peanut Farmer*, vol. 6, n° 4 : 14-30.