

BILAN NET DE PHOTOSYNTHESE ET CARACTERES
VEGETATIFS DE L'ARACHIDE HATIVE

J. FORESTIER

BILAN NET DE PHOTOSYNTHESE ET CARACTERES
VEGETATIFS DE L'ARACHIDE HATIVE

Dans une précédente note, il avait été montré que le bilan net de photosynthèse (BNP) pouvait constituer un indice de développement intéressant dans les travaux sur la nutrition de l'arachide. La présente étude a pour but la vérification des variations possibles de ce BNP; et une meilleure connaissance des caractères végétatifs pouvant exercer une influence.

Bilan net de photosynthèse.

Influence de la grosseur des semences.

L'expérience a été faite en grands bacs de 1,50 m x 0,60 profonds de 40 et 60 cm contenant 2 lignes d'arachide à 40 x 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 employée (n°68-7) mais en 5 lots dont le poids moyen des graines après calibrage était respectivement 417-389-367-347 et 328 mg. Les analyses de croissance ont été faites au 25^e jour (stade 6, 7 feuilles) et au 50^e jour (stade 12, 7 feuilles sur la tige principale) du cycle végétatif.

Les principaux résultats figurent dans le tableau I.

La vitesse de croissance relative de la matière sèche (VGR mg) et le BNP exprimé en mg/g limbe/jour présentent une plus faible variation que le BNP exprimé en mg/cm² limbe/jour et sont donc préférables. Le poids total de matière sèche du plant passe de 9,9 g 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.

Tableau I
VARIATION DES CARACTERISTIQUES DE CROISSANCE
EN FONCTION DE LA GROSSEUR DES SEMENCES

BAC.	A	B	C	D	E
Poids moyen semence (mg)	417	389	367	347	328
Surface foliaire 25e jour (cm ²)	269	304	228	254	189
Poids sec de limbe 25e jour (mg)	766	873	681	721	554
Poids sec total 25e jour (mg)	1 425	1 576	1 308	1 320	1 081
Surface foliaire 50e jour (cm ²)	1 557	1 631	1 329	1 597	1 091
Poids sec limbe 50e jour (mg)	5 664	5 216	5 048	5 436	4 452
Poids sec total du plant 50e j.(mg)	13 699	13 619	11 815	12 801	9 919
VCR m.s %	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.M.L.mg/cm ²	3,25	3,04	3,40	3,12	3,51
BNP mg/g/j	200	199	193	198	189
Indice foliaire 50e jour	3,9	4,1	3,3	4,0	2,7

Variation du BNP selon la lignée.

Sur une petite parcelle ont été comparées 17 lignées d'arachide. La répétition de 2 lignées a montré des variations de BNP de 191 à 201 et 192 à 205 mg/g limbe/jour. Les variations entre lignées qui apparaissent dans le tableau 2 sont beaucoup plus importantes puisqu'elles s'étalent de 172 à 249 mg/g limbe/j.

Le semis est fait à 40 x 10 cm.

Tableau II

VARIATION DU BNP EN FONCTION DE LA LIGNEE

N° de lignée	Bigr. Tri.	Date 1 ^o	Préle- vement 2 ^e	Poids sem.	Surf. foli.	1 ^{er} Prélèvement		2 ^{ème} Prélèvement			BNP m/g/j	VCR m/g	BNP mg/cm ² /j	PUL	I.F	P.S total P.sem.
						Poids limbe	Poids total	Surf. foli.	Poids limbe	Poids total						
68.25	B	23 ^e	49	392	212	647	1319	1733	4966	15054	249	9.4	0.73	2.96	4.3	38
68.42	T	25	51	383	246	687	1436	1590	5025	15247	244	9.1	0.74	2.98	4.0	40
69.57	T	25	51	356	219	748	1454	1396	5070	14381	219	8.8	0.78	3.52	3.5	40
68.40	T	23	49	389	190	573	1223	1290	3938	11580	228	8.6	0.69	3.03	3.2	30
68.44	T	23	49	430	214	686	1350	1460	4044	12171	220	8.5	0.64	2.99	3.7	28
68.32	T	25	51	366	259	809	1629	1232	4473	14190	225	8.3	0.77	3.38	3.1	39
68.45	T	23	49	479	249	880	1667	1511	4920	13941	201	8.2	0.67	3.39	3.8	29
68.23	B	23	49	463	254	770	1513	1387	4259	12376	205	8.1	0.63	3.05	3.5	27
69.78	B	23	49	437	278	797	1555	1641	4675	12750	196	8.1	0.56	2.86	4.1	29
69.81	T	23	49	419	215	719	1442	1182	3684	11348	210	7.9	0.67	3.23	3.0	27
69.80	T	25	51	354	325	959	1870	1439	4807	14481	203	7.9	0.65	3.15	3.6	41
68.16	B	23	49	466	256	735	1451	1310	3940	11423	201	7.9	0.59	2.94	3.3	25
68. 7	B	23	49	469	247	803	1496	1310	4158	11637	191	7.9	0.64	3.21	3.3	25
69.50	T	23	49	431	275	776	1638	1395	4067	12336	207	7.8	0.60	2.87	3.5	29
69.82	T	25	51	349	301	889	1721	1308	4058	12207	193	7.5	0.59	3.03	3.3	35
69.70	B	25	51	368	219	802	1564	1031	3852	10275	172	7.2	0.64	3.70	2.6	28
69.83	T	25	51	357	259	958	1757	995	3557	11003	180	7.1	0.65	3.59	2.5	31

Il est possible de considérer comme intéressantes les variétés à VCR $m \geq$ supérieure ou égale à 8,3 ou BNP supérieur à 215 mg/g/j dans les conditions expérimentales, et comme particulièrement défavorisées celles à VCR $< 7,5$ ou BNP ≤ 180 mg/g/j.

Le poids unitaire de limbe et l'indice foliaire

Poids unitaire de limbe et éclaircissement

Dans le tableau I, le poids unitaire de limbe (P.U.L.), poids moyen à l'unité de surface entre les 2 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 si l'éclaircissement reste plus intense. Ce phénomène avait déjà été remarqué dans notre précédente note où le P.U.L. croît avec un écartement plus grand. Poids de semence plus faible pour un même écartement, ou écartement plus grand pour un poids de la semence constant contribuent à une diminution de production totale de matière sèche par rapport à la surface du sol, et à un indice foliaire plus faible.

Le poids unitaire de limbe peut varier assez rapidement en fonction de l'éclaircissement reçu. Sur un essai semé à 40cm x 10, il a été supprimé au 50e jour deux pieds sur trois sur la ligne. L'augmentation du P.U.L. moyen des feuilles au moment de la récolte a été bien plus considérable sur les plants éclaircis.

Tableau III

VARIATION DU P.U.L. APRES ECLAIRCISSEMENT DES PIEDS

P.U.L. au 50e jour	P. U. L. à la récolte	
	Pieds non éclaircis 40 x 10 cm	Pieds après éclaircissement 40 x 30 cm
3.80	4.00	4.45
3.40	3.85	4.41

Poids unitaire de limbe et lignée.

Dans l'essai comparatif de lignées (tableau II), si l'on met en parallèle la série décroissante des P.U.L. et les indices foliaires correspondant, on constate qu'il existe une tendance à une variation inverse, mais la liaison n'est pas très forte et il y a des exceptions avec des P.U.L. et des indices foliaires (I.F.) simultanément élevés, ou tous deux faibles.

Tableau IV
COMPARAISON DES P.U.L. et I.F.

Série à variation inverse						Exception	
No d'ordre	P.U.L.	I.F.	No d'ordre	P.U.L.	I.F.	P.U.L.	I.F.
1	3.70	2.6	8	3.03	3.2	3.52	3.5
2	3.59	2.5	9	3.03	3.3	3.39	3.8
3	3.38	3.1	10	2.99	3.7	2.94	3.3
4	3.23	3.0	11	2.98	4.0	2.87	3.5
5	3.21	3.3	12	2.96	4.3		
6	3.15	3.6	13	2.86	4.1		
7	3.05	3.5					

Les plantes de certaines lignées ne suivent pas la variation générale et présentent simultanément des valeurs fortes de P.U.L. et I.F. - Ces plantes risquent d'être parmi les plus intéressantes pour la production de matière sèche.

Dans la série normale, il est possible de préférer les plantes à P.U.L. élevé et I.F. relativement faible ou les plantes à P.U.L. faible et I.F. très élevé.

Le poids unitaire de limbe et le bilan net de photosynthèse.

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 le BNP peut être fort bas pour de telles feuilles. C'est ainsi que les deux lignées présentant les 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. Le tableau IV montre que le P.U.L. diminue moins vite que l'indice foliaire n'augmente de sorte que la sélection risque fort d'aboutir normalement à des plantes présentant beaucoup de grandes feuilles minces car le BNP est alors plus grand. En fait certaines feuilles relativement épaisses, avec un

bon indice foliaire ont des BNP très favorables supérieurs à la moyenne et ces plantes ne peuvent être négligées au cours d'une sélection. D'autres plantes à feuilles minces ont des BNP inférieurs à la moyenne (68.16).

Pour les plantes à feuilles épaisses, I.F. bas et BNP faible, il est possible d'augmenter la densité de semis pour la recherche d'un BNP convenable par unité de surface du sol.

Dans le cas d'une même lignée, le BNP ne varie que très peu avec l'augmentation d'épaisseur de la feuille : valeurs extrêmes de 189 à 200 mg/g/limbe pour des P.U.L. variant de 3.05 à 3.51 mg/cm² - (Tableau I).

Evaluation du rendement.

Dans une note précédente, il avait été montré une liaison entre le poids de matière végétative au milieu du cycle et les possibilités de rendement en nombre de graines à la récolte, pour une expérience homogène. Il apparaissait également que le taux d'avortement pendant la seconde partie du cycle avait une influence importante sur le rendement.

Influence de la conservation du feuillage.

Dans un essai, à mi-cycle, le poids de matière végétative est de 9,3 g pour un poids total de 11,6 g et une surface foliaire de 1310 cm². Le BNP est de 191 mg/g/jour. Dans un second, la même lignée présente un poids de matière sèche végétative de 9,7 g pour un poids total de 11,8 g, une surface foliaire de 1330 cm² et le BNP a été de 193 mg/g/jour. Il y a donc fort de différences potentielles à mi-cycle végétatif. Le second essai subit alors des traitements anticryptogamiques et insecticides permettant de conserver presque intégralement le feuillage formé jusqu'au moment de la récolte où la surface foliaire est de 1390 cm². Dans le premier essai, sans traitement, la surface foliaire à la récolte est réduite à moins de 300 cm² par plante.

Les différences de récolte sont extrêmement importantes puisque dans le premier essai, le poids de fruits est de 11,7 grammes par pied avec 21 graines pesant chacune 420 mg en moyenne. Dans l'essai protégé, il y a 21,0 g de fruits avec 31 graines pesant chacune 520 mg. Comme dans les deux cas, on trouve en moyenne 1,88 graines par fruit, la conservation du feuillage diminue le taux d'avortement des fruits, et permet un meilleur grossissement des graines.

Répartition de matière sèche pendant la deuxième partie du cycle.

Dans l'essai ayant conservé le maximum de feuilles, entre le 50^e jour et la récolte (102^e jour) 80 % de la matière sèche formée se retrouvent dans les fruits et seulement 20 % dans la fraction végétative. Ceci montre l'extrême importance que peuvent prendre des attaques parasitaires pendant la deuxième partie du cycle végétatif sur la diminution de récolte.

Tableau V
REPARTITION DE LA MATIERE SECHE FORMEE PENDANT LA
SECONDE PARTIE DU CYCLE VEGETATIF EN GRAMMES PAR PIED

Trai- tement	Prélèvement au 50 ^e jour du cycle			Prélèvement à la ré- colte			Gain de matière sèche		
	Partie végé- tative	Fruits	Poids total	Partie végé- tative	Fruits	Poids total	Partie végé- tative	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

Répartition de matière sèche en fin de floraison utile.

L'importance du feuillage pour une forte récolte a été mise en évidence, et il est donc intéressant qu'à la fin de la floraison utile la fraction de matière sèche formée soit la plus élevée possible pour le feuillage, notamment par rapport au système conducteur.

Dans la comparaison des 17 lignées, le rapport $\frac{\text{poids du limbe}}{\text{p. des rameaux}}$ reste toujours inférieur à l'unité, mais varie assez fortement de 0,73 à 0,99. Dans un sol différent plus fertile, ce rapport est supérieur à l'unité, variant de 1,10 à 1,52, plus élevé d'ailleurs pour les plantes les moins développées - Mais ce rapport est très variable et ne paraît pas essentiel pour le choix d'une bonne variété au moins dans les limites observées.

Estimation des pieds les plus productifs.

Dans l'essai de comparaison de variétés, 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 BNP. 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 MSV (matière sèche végétative) corres-

$\frac{\text{Nombre de fruits formés}}{\text{MSV}}$ pond en quelque sorte à l'efficacité 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, et selon les accidents végétatifs qui ont lieu par la suite.

En combinant le BNP et cet indice $\frac{\text{MSV}}{\text{Fr}}$ de la façon la plus simple c'est-à-dire $\frac{\text{BNP}}{\frac{\text{MSV}}{\text{Fr}}}$ 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 VI
COMPARAISON DES RECOLTES OBTENUES ET D'UN
CLASSEMENT INDICIEL DE DIFFERENTES LIGNEES

<u>N° Lignée</u>	<u>B N P</u>	<u>M S V</u> <u>Fr.</u>	<u>BNP x Fr.</u> <u>MSV</u>	<u>Poids de</u> <u>récolte</u>
<u>Trigraïnes</u>				
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
68.52	225	746	0.30	10.0
69.80	203	691	0.29	11.4
<u>Bigraïnes</u>				
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 conditions nutritives à la fois pour le BNP et pour le rapport d'efficacité de production des fruits. Il montre que le BNP exprime seulement un potentiel végétatif, et il doit représenter un potentiel de rendement, il faut à priori deux autres conditions : même lignée ou population et même qualité de nutrition c'est-à-dire que l'expérience ne peut concerner un essai d'engrais ou se faire sur plusieurs terrains.

C O N C L U S I O N

La vitesse de croissance relative en matière sèche et le bilan net de photosynthèse en mg/g limbe/jour sont confirmés comme bons indices de développement de l'arachide. Il existe des différences importantes de bilan net de photosynthèse entre les lignées d'où une sélection possible qui doit être corrigée en tenant compte, en outre, du poids unitaire de limbe et de l'indice foliaire, ainsi que de l'efficacité de la plante pour la mise à fruit.

Le poids unitaire de limbe augmente avec l'éclairement et a tendance à diminuer inversement à l'indice foliaire. Le poids unitaire de limbe ne peut servir seul comme critère de sélection mais plutôt le produit indice foliaire x poids unitaire de limbe.

La répartition de la matière sèche entre le système conducteur et le feuillage ne joue pas un rôle prépondérant dans les limites de nos observations.