

Effet d'un régulateur de croissance sur le rendement et la qualité de diverses variétés d'arachide

A. BOCKELÉE-MORVAN (1), P. GILLIER (1), O. ROUSSEL (2), J.-F. de SALINS (3)

Résumé. — Les essais réalisés en 1973 et 1974 avec l'Alar ont montré une forte augmentation de rendement des variétés 28-206 (Virginia) et 47-10 (Spanish) au Mali, et de la variété GH-119-20 (arachide de bouche Virginia) au Sénégal. La dose de 1 kg/ha s'est montrée aussi efficace que la dose de 2,5 kg/ha précédemment employée. L'Alar a amélioré très significativement la qualité des récoltes et notamment le taux de levée des semences. Cet effet s'ajoute à celui d'un apport de phosphogypse, et paraît lié à une action de l'Alar sur le métabolisme du bore en conditions de sécheresse. La rentabilité de l'application d'Alar sur les multiplications de semences est très élevée, ce qui conduit à préconiser la diffusion de cette technique très rapidement sur les champs semenciers d'arachide de bouche au Sénégal.

Mots clés : Arachide, Régulateur de croissance, Alar, Rendement, Qualité des semences, Phosphogypse, Bore, Mali, Sénégal.

I. — INTRODUCTION

Le régulateur de croissance Alar (ou Kylar : 85 p. 100 acide succinique, 2,2-diméthylhydrazide) a été précédemment essayé au Sénégal sur l'arachide de bouche Virginia, variété GH-119-20, de 1969 à 1972 et les effets observés sur la croissance, la floraison, le rendement et la qualité des récoltes ont été décrits [Bockelée-Morvan et Gillier 1973]. La diminution de la longueur des rameaux et du rendement en fanes permettait d'améliorer le rapport gousses/fanes de la GH-119-20 et d'obtenir une augmentation importante du rendement en gousses en augmentant la densité de semis. Une certaine amélioration de la valeur semencière des récoltes avait été observée, ce qui pouvait être d'un grand intérêt pour la culture de cette arachide de bouche au Sénégal, dont la levée est souvent médiocre lorsque les semences ont été produites en année de sécheresse.

Avant de proposer la vulgarisation de cette technique il convenait d'en préciser les modalités d'application, d'apprécier sa rentabilité sur plusieurs années, d'approfondir l'action sur la qualité des récoltes, et de voir si l'application d'Alar pourrait être intéressante sur d'autres variétés d'arachide et dans d'autres situations.

II. — DESCRIPTION DE L'EXPÉRIMENTATION

Les expérimentations ont été conduites en 1973 et 1974 au Mali et au Sénégal.

1) Essais réalisés au Mali.

Le même type d'essai a été réalisé en 1973 et 1974 sur 2 variétés d'arachide :

— la 28-206, variété d'huilerie de type Virginia à petites graines (cycle 120 jours) ;

— la 47-10, variété de type Spanish (cycle 90 jours).

Chaque essai comportait deux densités de semis :

D0 : densité normale 110 000 pieds/ha (28-206) ou 160 000 pieds/ha (47-10),

D1 : densité forte 160 000 pieds/ha (28-206) ou 220 000 pieds/ha (47-10)

et deux traitements Alar : 0 ou 1 kg/ha en pulvérisation au 40^e jour après le semis pour la 47-10, au 45^e jour pour la 28-206. Les essais comportaient 8 répétitions.

En 1973, la pluviométrie a été de 596 mm contre 890 en moyenne, assez bien répartie. En 1974, la pluviométrie a été normale (934 mm) avec une légère sécheresse en fin de cycle pour la variété tardive 28-206.

2) Essais réalisés au Sénégal.

Deux essais ont été réalisés à Darou sur la variété d'arachide de bouche Virginia à grosses graines GH-119-20 en 1973, et six essais en 1974.

Les pluviométries de ces deux campagnes ont été très déficitaires à Darou : 515,4 mm en 1973 et 428,4 mm en 1974 contre 716,1 mm en moyenne. La sécheresse a surtout été sévère en fin de cycle, ce qui a entraîné une baisse générale de la qualité de la récolte et en particulier de la valeur semencière.

a) Essais 1973.

— *Essai dose et forme d'Alar.* Cet essai avait pour but de voir si la dose d'Alar expérimentée précédemment (2,5 kg/ha) pouvait être réduite à 1 kg/ha. Une formulation granulée à 12,3 p. 100 m. a. a été également essayée. Les applications d'Alar ont eu lieu au 45^e jour après le semis.

L'essai comprenait 8 traitements (7 répétitions) :

— 4 traitements : Alar 0-1 kg/ha en pulvérisation ; 6,9 kg/ha de granulé (équivalent en m. a. à 1 kg/ha d'Alar 85) ; 2,5 kg/ha en pulvérisation.

— 2 densités de semis :

D0 (densité normale) 83 000 pieds/ha ;

D1 (densité forte) 125 000 pieds/ha.

— *Essai régulateur-fumure.* Cet essai avait pour but de vérifier l'hypothèse selon laquelle l'Alar aurait une meilleure efficacité sur les rendements en conditions de fertilité améliorées. Il comportait 4 traitements (7 répétitions) :

— 2 doses d'Alar 85 : 0 ou 2,5 kg/ha en pulvérisation,

— 2 niveaux de fumure : 150 ou 300 kg/ha d'engrais NPK 6-20-10.

L'essai était semé à forte densité (125 000 pieds/ha).

(1) Département Oléagineux Annuels de l'I. R. H. O., Paris.
(2) Section Recherche Arachide, Koulikoro, Mali.
(3) Station de Recherche de Darou, Sénégal.

b) Essais 1974.

La plupart des essais réalisés en 1974 avaient pour but l'amélioration de la valeur semencière de la récolte qui présente un grand intérêt économique. On a cherché à préciser cette incidence économique en semant séparément les graines issues des essais 1973 et ayant reçu ou non de l'Alar et à chercher un effet cumulatif éventuel avec une nouvelle application d'Alar en 1974.

Par ailleurs les essais 1973 et précédents avaient été réalisés en appliquant sur tous les traitements une fumure NPK au semis, et du phosphogypse à la dose de 400 kg/ha en « top-dressing » à la floraison (40^e jour). Le plâtre n'ayant à Darou pas d'effet sur la productivité, mais un effet important d'amélioration de la valeur semencière, il était important de savoir si cet effet se cumulait ou non à celui de l'Alar.

Dans ces essais d'autres points ont été également étudiés : l'action d'un apport de bore en présence ou non d'Alar, ou d'un apport fractionné d'Alar.

Tous les essais de 1974 ont été semés à 110 000 pieds/ha.

— **Essai 1 — Alar-Phosphogypse.** Cet essai comportait 4 traitements (8 répétitions) :

— Alar ou pas (dose 1 kg/ha en pulvérisation) au 45^e jour,

— Phosphogypse à 400 kg/ha au 40^e jour ou pas.

Le phosphogypse est un sous-produit de fabrication de l'usine d'engrais du Sénégal qui dose environ 47 p. 100 de CaO et 15 p. 100 de soufre (sur produit sec).

Tous les autres essais reçoivent du phosphogypse en complément d'une fumure NPK (6-20-10) à 150 kg/ha.

— **Essai 2 — Apport fractionné de régulateur.** Cet essai étudiait les 3 traitements suivants (8 répétitions) :

— sans Alar,

— Alar à 1 kg/ha en pulvérisation au 45^e jour,

— idem plus 0,5 kg/ha au 70^e jour

— **Essai 3 — Essai cumulatif Alar.** Sur cet essai les graines des deux traitements de l'essai régulateur-fumure de 1973 (ayant reçu la dose normale de

150 kg/ha d'engrais) ont été semées en parcelles séparées, avec ou sans un traitement Alar classique en 1974 (1 kg/ha 45^e jour), soit 4 traitements (6 répétitions) :

— sans Alar en 1973, sans Alar en 1974.

— sans Alar en 1973, avec Alar en 1974.

— avec Alar en 1973, sans Alar en 1974.

— avec Alar en 1973, avec Alar en 1974.

— **Essai 4** — Cet essai étudiait l'action du bore combinée à celle de l'Alar qui s'est seul révélé positif. Il comportait 8 répétitions de divers traitements dont 1 sans Alar et sans bore et 1 avec Alar et permet donc de renforcer les résultats, obtenus sur les essais précédents.

— **Essai 5 et 6** — Ces deux essais très simples consistent dans le semis séparé, avec 6 répétitions, des graines récoltées sur les divers traitements des essais 1973 « régulateur-fumure » (essai 5) et « doses et formes de régulateurs » (essai 6).

c) Autres essais 1974.

D'autres essais ont été réalisés au Sénégal dans des régions situées plus au Nord et sur des variétés différentes :

— dans le Nord Sénégal, sur la variété 55-437, type Spanish et résistante à la sécheresse,

— dans le Centre Sénégal, sur la variété 1086, type Virginia et résistante à la sécheresse.

Ces essais ont subi une sécheresse sévère et si on a constaté un effet de l'Alar sur la réduction du développement végétatif, surtout sur la 1086, on n'a pas observé de différence sur le rendement en gousse ou la qualité, ce qui peut être dû soit à la sécheresse, soit au fait que ces variétés sélectionnées pour leur résistance à la sécheresse présentent naturellement un rapport fanes/gousses faible.

III. — EFFET DE L'ALAR SUR LA PRODUCTIVITÉ DE L'ARACHIDE**1) Variétés 28-206 et 47-10.**

On a reporté dans le tableau I. les rendements obtenus en 1973 et en 1974 sur les 4 essais de Koulikoro.

TABLEAU I

Résultats des essais de Koulikoro en 1973 et 1974. Rendements gousses et fanes en kg/ha

Variétés	28-206 (Virginia)				47-10 (Spanish)			
	1973		1974		1973		1974	
Année	G	F	G	F	G	F	G	F
Sans Alar D0.....	2 160	3 410	1 860	4 610	1 780	2 810	1 570	2 440
D1.....	2 450	3 620	1 980	4 690	1 810	2 900	1 790	2 720
Avec Alar D0.....	2 670	3 370	1 980	3 740	2 060	2 330	2 080	2 250
D1.....	2 810	3 310	2 170	3 840	2 270	2 430	2 070	2 430
P. P. D. S. 5 p. 100.....	249	N. S	168	528	241	432	227	271
1 p. 100.....	342		233	730	329	588	314	375
<i>Moyenne D0-D1</i>								
Sans Alar.....	2 300	3 510	1 920	4 650	1 800	2 850	1 680	2 580
Avec Alar.....	2 740	3 340	2 080	3 790	2 170	2 380	2 080	2 340
P. P. D. S. 5 p. 100.....	176	N. S	119	373	170	305	161	192
1 p. 100.....	241		165	516	232	416	222	265

D0 : Variété 28-206 : 110 000 pieds/ha, variété 47-10 : 160 000 pieds/ha.

D1 : Variété 28-206 : 160 000 pieds/ha, variété 47-10 : 220 000 pieds/ha.

Les rendements en fanes sont très sensiblement diminués par l'application d'Alar et les observations effectuées en cours de végétation montrent que la croissance de la tige principale est très ralentie presque immédiatement après l'application et reste inférieure à celle du témoin dans les 3 et 4 semaines qui suivent, les vitesses de croissance ne redevenant identiques qu'en fin de cycle où la longueur des tiges principales des plantes traitées à l'Alar reste inférieure de 20 à 37 p. 100 à celle des plantes témoins.

L'Alar n'a pas d'effet net sur la floraison, le nombre de fleurs total reste le même, mais il augmente dans tous les cas le nombre de gynophores et de gousses, ce qui entraîne une amélioration des rendements en gousses. L'augmentation moyenne (tableau II) est de 345 kg/ha pour les 4 essais alors que la diminution de rendement en fanes est de 435 kg/ha. Elle est relativement plus importante et s'est montrée plus régulière pour la variété 47-10 que pour la variété 28-206.

TABLEAU II

Résultats moyens des 4 essais de Koulikoro (1973-1974)

Traitements		Gousses kg/ha	Fanes kg/ha
Sans Alar	D0	1 840	3 320
	D1	2 000	3 480
	Moyenne	1 920	3 400
Avec Alar	D0	2 200	2 920
	D1	2 330	3 000
	Moyenne	2 265	2 960
Effet moyen de l'Alar		+ 345	— 435

2) Variété GH-119-20.

a) *Essais 1973.* Les résultats de l'essai de doses et de formes d'Alar (tableau III) montrent que l'on peut réduire la dose à 1 kg/ha de produit commercial sans diminution de l'augmentation de rendements pour la plus forte densité : les rendements sont identiques (2 930 et 2 960 kg/ha) pour les doses de 1 et 2,5 kg/ha, et l'augmentation par rapport au témoin est très importante (550 kg/ha). A faible densité, l'effet de l'Alar est très réduit, mais la levée avait été très mauvaise sur cet essai. Ceci confirme les résultats obtenus antérieurement sur l'intérêt de coupler Alar et forte densité de semis, l'augmentation de rendement par rapport à un semis à densité normale atteint alors 700 kg/ha.

L'effet limité de la formulation granulée peut provenir d'une solubilisation lente de ce produit, qui

TABLEAU III

Effet de différentes doses et formes d'Alar sur les rendements de la variété GH-119-20 à Darou en 1973

Densité	D0		D1	
	Rende- ment gousses kg/ha	Rende- ment fanés kg/ha	Rende- ment gousses kg/ha	Rende- ment fanés kg/ha
Sans Alar	2 240	2 050	2 380	2 380
Alar 1 kg/ha en pulvérisation ...	2 280	1 810	2 930	2 050
Alar 69 kg/ha gra- nulé	2 460	2 140	2 600	2 350
Alar 2,5 kg/ha en pulvérisation ...	2 460	1 590	2 960	1 630

P. P. D. S. 5 p. 100 : gousses 191 kg/ha ; fanes 193 kg/ha
1 p. 100 : gousses 255 kg/ha ; fanes 258 kg/ha

aurait alors dû être appliqué plus précocement que le 45^e jour.

L'essai « régulateur-fumure » n'a pas montré d'effet significativement différent de l'Alar à forte ou à faible dose d'engrais. Sans Alar, l'apport de 300 kg d'engrais au lieu de 150 kg/ha ne procure aucune augmentation de rendement, la faible dose étant optimale (tableau IV). L'effet moyen de l'Alar est important : + 425 kg/ha sur les gousses et — 475 kg/ha sur les fanes.

TABLEAU IV

Essai régulateur-fumure (1973) sur variété GH-119-20

Dose d'engrais	150 kg/ha		300 kg/ha	
	Rende- ment gousses kg/ha	Rende- ment fanés kg/ha	Rende- ment gousses kg/ha	Rende- ment fanés kg/ha
Sans Alar	2 170	1 760	2 190	1 850
Avec Alar	2 520	1 360	2 690	1 300
Effet de l'Alar ...	+ 350	— 400	+ 500	— 550

P. P. D. S. 5 p. 100 : gousses 181 kg/ha ; fanes 178 kg/ha
1 p. 100 : gousses 248 kg/ha ; fanes 244 kg/ha.

b) *Essais 1974.* L'expérimentation 1974 était surtout orientée sur l'étude de l'action de l'Alar sur la qualité des récoltes. On a récapitulé dans le tableau V les augmentations de rendement observées sur les 4 essais où se trouvaient en comparaison le témoin et le traitement Alar à 1 kg/ha en pulvérisation. Ces augmentations sont toutes significatives et varient de 290 à 450 kg de gousses à l'ha (+ 360 kg/ha en moyenne).

TABLEAU V

Effet de l'Alar sur les rendements de la variété GH-119-20 (1974) (en kg/ha)

	Essai 1		Essai 2		Essai 3		Essai 4		Moyenne	
	Gousses	Fanes	Gousses	Fanes	Gousses	Fanes	Gousses	Fanes	Gousses	Fanes
Sans Alar	1 680	1 670	1 850	1 440	1 420	1 220	1 860	1 960	1 700	1 570
Avec Alar	2 050	1 220	2 190	1 080	1 710	950	2 310	1 410	2 060	1 160
Effet Alar	+ 370	— 450	+ 340	— 360	+ 290	— 270	+ 450	— 550	+ 360	— 410
P. P. D. S.	5 p. 100	112	95	120	131	222	234	154	216	
	1 p. 100	152	130	169	183	308	323	208	291	

Le rendement moyen sans Alar est faible en raison de la sécheresse sévère de la campagne. L'effet de l'Alar est cependant de 24 p. 100 et reste hautement rentable.

c) Essais en grande culture. Il est nécessaire, avant de proposer une nouvelle technique à la vulgarisation, de tester son efficacité dans les conditions réelles de son application, chez le cultivateur, qui peut conduire à des résultats très différents de ceux obtenus en expérimentation en Station. Deux difficultés importantes étaient susceptibles de réduire fortement l'efficacité pratique de l'Alar chez le cultivateur :

— la faible densité des cultures en 1973 et 1974, due à la mauvaise faculté germinative des semences provoquée par les mauvaises conditions climatiques en 1972 et 1973,

— la difficulté de réaliser correctement l'application d'Alar en pulvérisation avec de petits pulvérisateurs à main que le cultivateur n'a pas l'habitude d'utiliser.

Trois tests ont été effectués en 1973 et 16 en 1974, chacun représentant en moyenne 1 ha dont 1/2 ha traité et 1/2 ha témoin. Sur 8 d'entre eux, en 1974, on a substitué au pulvérisateur manuel à dos un petit pulvérisateur U. L. V. fonctionnant avec des piles électriques qui a pour avantage essentiel de réduire de 90 p. 100 les quantités d'eau nécessaires au traitement et que les paysans ont du mal à se procurer et à transporter aux champs.

Les résultats de ces tests sont donnés au tableau VI.

TABLEAU VI

**Essais d'Alar en grande culture.
Rendements moyens en kg de gousses à l'hectare**

Année	1973		1974	
			Total	dont U.L.V.
Nombre de champs	3		16	8
Sans Alar	1 130		1 440	1 600
Alar à 1 kg/ha en pulvérisation.....	1 580		1 650	1 865
Effet Alar	+ 450		+ 210	+ 265

Bien qu'inférieurs à ceux obtenus en Station, surtout en raison des faibles densités des cultures qui variaient de 35 à 55 000 pieds/ha, ils sont très satisfaisants en ce sens qu'ils montrent à ce niveau une forte rentabilité du traitement (cf. § VI) et qu'ils seront améliorés puisque l'Alar augmente la qualité des semences et donc les densités.

Par ailleurs, le paysan améliorera la régularité du traitement en acquérant de l'expérience et en utilisant un matériel de plus en plus adapté.

d) Action de l'Alar sur certains facteurs liés au rendement. Les campagnes 1973 et 1974 ont été marquées par des sécheresses sévères en fin de cycle provoquant une baisse du rendement et de la qualité de l'arachide à Darou. L'Alar ayant eu dans ces conditions un effet positif sur le rendement et la qualité, on peut supposer qu'il y a eu une meilleure utilisation de l'eau disponible dans le sol sur les parcelles traitées.

On a mesuré en 1973 sur l'essai « régulateur-fumure », l'humidité moyenne du sol dans les 3 horizons 0-17 cm, 17-34 cm, 34-51 cm. Les résultats figurent dans le tableau VII, chaque donnée représente la moyenne de 10 prélèvements à la sonde pour chacun des traitements avec ou sans Alar.

TABLEAU VII

**Humidité du sol en p. 100 en fin de cycle
sur parcelles traitées ou non à l'Alar**

Nbre de j après semis	Horizon					
	0-17 cm		17-34 cm		34-51 cm	
	(—)	Alar	(—)	Alar	(—)	Alar
74	7,18	8,06	7,69	7,93	7,37	7,80
79	6,79	7,79	7,04	7,44	6,25	6,97
86	2,27	2,79	3,82	4,23	4,41	4,56
93	4,61	4,35	2,81	2,93	3,34	3,65
100	1,31	1,18	1,87	1,91	2,03	1,92
107	1,09	0,89	1,63	2,08	2,01	2,17

Les mesures ont commencé au 74^e jour après le semis et, jusqu'à la récolte au 125^e jour, l'essai n'a reçu que 3 pluies : 21,7 mm au 76^e jour, 18,0 mm au 92^e jour et 1,0 mm au 109^e jour. On observe entre le 74^e et le 93^e jour une teneur en eau plus élevée de 0,5 à 1 p. 100 dans l'horizon 0-17 cm qui n'est pas négligeable dans ces sols très sableux à faible capacité de rétention et qui traduit une économie de l'eau sur les parcelles traitées au régulateur.

Ces résultats rejoignent ceux de Gorbet et Rhoads qui ont constaté, dans des essais d'irrigation d'arachide, que l'Alar réduisait la quantité d'eau nécessaire pour maintenir l'humidité du sol au niveau optimal.

Un autre facteur probablement favorable à l'augmentation de rendements est le raccourcissement des gynophores portant des gousses qui a été mesuré sur l'essai 2 de Darou en 1974. Les plantes traitées au régulateur, plus basses, ont des gynophores plus courts (6,1 cm contre 7,0 en moyenne) surtout pour les gousses formées sur les rameaux cotylédonaire qui sont presque rampants alors qu'ils sont semi-érigés sur les plantes non traitées.

e) Effet de l'Alar sur la composition des feuilles et des graines. Sur l'essai « régulateur-fumure » de 1973 on a analysé les feuilles prélevées au 66^e jour (rang 13 sur la tige principale) et au 96^e jour (rang 21), l'Alar ayant été appliqué au 45^e jour après le semis (tableau VIII). On note au 66^e jour une augmentation importante des teneurs en N, P, K et Ca qui indique une meilleure nutrition minérale des plantes traitées. L'augmentation de la teneur en N est à relier à la coloration d'un vert plus foncé des plantes traitées. En fin de cycle, seules les teneurs en K et Ca restent plus élevées dans les plantes traitées.

On a analysé séparément les graines provenant de gousses issues des premières fleurs et des gousses formées tardivement, celles-ci subissant plus fortement les effets de la sécheresse en fin de cycle.

On ne note aucune différence nette de teneur en éléments majeurs. Seule la teneur en bore est très significativement supérieure dans les graines issues des premières fleurs, ce qui peut être relié à la faculté germinative (cf. § V).

TABLEAU VIII

Effet de l'Alar sur la composition des feuilles et des graines (teneurs en éléments en p. 100 de matière sèche pour N, P, K, Ca, Mg, en ppm pour le bore, moyennes de 7 répétitions)

	N	P	K	Ca	Mg	B
Feuilles						
66 ^e jour :						
— sans Alar ..	3,83	0,209	1,040	1,944	0,896	
— avec Alar ..	4,24	0,228	1,154	2,178	0,881	
96 ^e jour :						
— sans Alar ..	3,90	0,187	1,353	1,494	0,983	
— avec Alar ..	3,86	0,188	1,414	1,584	0,938	
Graines provenant de gousses âgées :						
— sans Alar ..	5,31	0,391	0,835	0,014	0,200	21,12
— avec Alar ..	5,27	0,381	0,817	0,015	0,197	23,01
Graines provenant de gousses jeunes :						
— sans Alar ..	5,60	0,369	0,914	0,023	0,192	17,07
— avec Alar ..	5,59	0,372	0,896	0,018	0,192	17,45

IV. — ACTION DE L'ALAR SUR LA QUALITÉ DES RÉCOLTES

Les analyses de récolte effectuées sur les essais en 28-206 et 47-10 du Mali n'ont pas montré d'effet de l'Alar sur le rendement au décortilage, le rendement en graines saines et le poids de 100 gousses. Sur la variété 47-10 seulement, l'Alar diminue le poids de 100 graines, cependant que le taux d'embryons viables mesuré au test tétrazolium est légèrement augmenté pour les deux variétés dont la valeur germinative est déjà élevée sans application d'Alar (85 à 87 p. 100 d'embryons viables pour la 28-206, 90 à 93 p. 100 pour la 47-10).

TABLEAU IX

Effet de l'Alar sur la qualité de la variété GH-119-20 (essai régulateur-fumure 1973)

Dose d'engrais	150 kg/ha		300 kg/ha	
	(—)	Alar	(—)	Alar
Traitement Alar				
Rendement décortilage (p. 100)	69,7	71,3	72,2	70,9
Rendement en graines saines (p. 100)	57,8	61,1*	55,6	59,6*
Poids de 100 gousses saines (g)	182,3	181,5	179,8	185,7
Poids de 100 graines saines (g)	87,8	81,8**	86,4	81,8**
P. 100 de cavités vides	14,7	10,0*	13,1	7,2**
P. 100 de gousses bi-graines	91,1	91,9	91,5	92,2

* différence significative à P005

** différence significative à P001.

L'action de l'Alar est beaucoup plus importante pour la variété GH-119-20. L'analyse de récolte de l'essai « régulateur-fumure » de 1973 (tableau IX) montre que l'Alar augmente significativement le rendement en graines saines et diminue significativement le poids de 100 graines, et le pourcentage de cavités vides.

L'amélioration du rendement en graines saines et surtout la diminution du poids de 100 graines entraînent une augmentation du nombre de graines de semences par kg de gousses et donc une diminution du poids de semences en coques nécessaire pour ensemercer un hectare à la densité optimum, ce qui est très important pour le cultivateur pour lequel l'achat des semences livrées en coques représente une dépense très importante. La diminution est de 10 p. 100 : différence très significative mesurée sur les essais 1, 2 et 3 mis en place à Darou en 1974 (tableau X).

L'apport de phosphogypse améliorant de façon importante la valeur semencière de la GH-119-20, l'essai de 1974 combinant l'action de l'Alar et du phosphogypse a permis de montrer que leurs effets s'ajoutaient (tableau XI) en ce qui concerne l'augmentation du rendement au décortilage, du taux de semences, et du nombre de graines saines par kg de gousses. Alors que leurs effets sont contraires pour le poids de 100 graines saines qui est diminué par l'Alar et augmenté par le phosphogypse.

TABLEAU XI

Effet de l'Alar et du phosphogypse sur la qualité de la GH-119-20

		Phosphogypse		P. P. D. S.	
		sans	avec		
Poids de 100 gousses bi-graines (g)	(—) Alar	179	203	5 %	13,0
Taux de semences en poids (%)	(—) Alar	56,5	62,1	5 %	2,2
Poids de 100 graines saines (g)	(—) Alar	88,3	91,3	5 %	2,2
Nombre de bonnes graines par kg de gousses	(—) Alar	639	680	5 %	30,1
Rendement au décortilage (%)	(—) Alar	65,5	69,4	5 %	1,5
	Alar	66,3	69,3	1 %	2,1

L'application combinée d'Alar et de phosphogypse permet d'augmenter de 17,5 p. 100 le nombre de graines de semences au kg de coques, et ces semences ont par ailleurs une faculté germinative plus élevée (cf. § V), l'amélioration de la valeur semencière des récoltes est donc très importante.

TABLEAU X

Effet de l'Alar sur la qualité de la variété GH-119-20 (1974)

Essais	Essai 1		Essai 2		Essai 3	
	(—)	Alar	(—)	Alar	(—)	Alar
Poids de 100 graines saines (g)	88,3	82,9**	91,2	83,9**	89,8	82,1**
Nombre de bonnes graines par kg de gousses	639	686**			610	675**

V. — ACTION DE L'ALAR SUR LA LEVÉE
ET SUR LE RENDEMENT DE LA GH-119-20
L'ANNÉE SUIVANTE

Les tests tétrazolium réalisés sur les récoltes des essais 1972 et 1973 semblaient montrer que l'application d'Alar améliorait le taux d'embryons viables.

Les graines récoltées sur les traitements avec et sans Alar des essais 1973 ont permis de semer en 1974 trois essais permettant de mesurer l'augmentation de la levée et des rendements due à cette amélioration de la valeur semencière. Les résultats figurent au tableau XII.

L'effet de l'Alar augmente significativement, sur les 3 essais, la densité à la levée et à la récolte où elle est en moyenne supérieure de 30,6 p. 100 (68 700 pieds/ha contre 52 600) sur les parcelles semées avec des graines issues de plantes ayant reçu un traitement Alar en 1973. Cette augmentation de la densité des cultures entraîne une augmentation de rendement importante : 1 630 kg/ha contre 1 380 kg/ha en moyenne soit + 18 p. 100.

Sur l'essai 3 « cumulatif Alar » on a réalisé ou non un nouvel apport d'Alar qui augmente le rendement de 180 kg/ha et l'effet cumulatif de l'Alar sur 2 ans atteint + 380 kg/ha.

Bien que la précision de ces essais soit assez faible en raison de la variabilité des densités de levée, il ne semble pas qu'il y ait une différence due à la dose d'Alar appliquée en 1973, les densités de levée en 1974 étant voisines pour les doses 1 kg et 2,5 kg d'Alar (68 800 et 70 400 pieds/ha).

Dans un quatrième essai on a semé séparément les graines mûres formées précocement (gousses « âgées » à la récolte) ou tardivement (graines « jeunes » à la récolte) récoltées sur les parcelles avec ou sans Alar de l'essai « régulateur-fumure » de 1973 (tableau XIII).

Les graines « âgées » ont une levée qui est significativement supérieure à celle des graines « jeunes », celles-ci ayant sans doute souffert davantage de la sécheresse en fin de cycle que les graines « âgées » qui ont bénéficié de conditions climatiques favorables pendant une grande partie de leur formation.

C'est principalement sur ces graines « jeunes » que

TABLEAU XIII

Effet de l'Alar sur la germination des graines
formées précocement ou tardivement
(densités en milliers de pieds à l'hectare)

Traitement	Sans Alar	Avec Alar	Moyenne
Graines provenant de gousses jeunes ...	42,1	59,6	50,9
Graines provenant de gousses âgées....	66,0	74,1	70,0**
Moyenne	54,1	66,8**	

l'effet positif de l'Alar se manifeste puisque l'amélioration de la densité est de 41,5 p. 100 (59 600 pieds/ha contre 42 100) alors qu'elle n'est que de 12 p. 100 (74 100 pieds/ha contre 66 000) pour les graines issues des gousses les premières formées.

Ces différences de levée et d'action de l'Alar sont à rapprocher des teneurs en bore qui sont plus élevées dans les graines « âgées » et qui sont augmentées par l'application d'Alar. Le rôle du bore dans la qualité des semences d'arachide est connu, la déficience en bore causant le « hollow heart », et l'apport de gypse, qui améliore la valeur semencière de l'arachide, se traduit généralement par une augmentation du taux de bore dans la graine. Ceci a amené l'hypothèse que le gypse empêcherait le blocage du bore dans la partie aérienne de la plante en période de sécheresse [Snyman].

Il semble donc que l'Alar agisse également sur le métabolisme du bore.

VI. — INTÉRÊT ÉCONOMIQUE DE
L'APPLICATION D'ALAR

Le prix de l'Alar, qui commence à être largement employé aux U. S. A., est en 1974 de l'ordre de 3 000 F CFA le kg (dose pour un ha) ou 6 000 F maliens, il est donc payé sur la base des prix producteurs 1974/75 par un supplément de récolte de 50 à 60 kg d'arachide de bouche GH-119-20 et de 80 kg (Sénégal) à 120 kg (Mali) d'arachide d'huilerie.

TABLEAU XII

Effet de l'application d'Alar sur la levée et le rendement de l'arachide l'année suivante

Type d'essai		Essai 3			Essai 5			Essai 6		
Traitement 1973	Traitement 1974	Densité (1)	Rdt gousses (2)	Rdt fanes (2)	Densité	Rdt gousses	Rdt fanes	Densité	Rdt gousses	Rdt fanes
Sans Alar	Sans Alar	58,2	1 420	1 220	53,7	1 440	1 440	45,5	1 300	1 390
	1 kg/ha Alar	59,2	1 710	950						
2,5 kg/ha Alar en pulvérisation	Sans Alar	71,2	1 620	1 330	69,0	1 720	1 690	70,4	1 620	1 700
	1 kg/ha Alar	63,9	1 800	1 010						
1 kg/ha Alar en pulvérisation	Sans Alar							68,8	1 490	1 470
P. P. D. S.	5 p. 100	8,5	222	234	9,1	145	179	8,6	275	295
	1 p. 100	11,8	308	323	12,7	201	248	11,5	368	396

(1) Densité à la récolte en milliers de pieds à l'hectare.

(2) Rendements en gousses et en fanes en kg/ha.

Les suppléments de production obtenus en essais tant au Sénégal qu'au Mali payent largement le produit mais, comme il s'agit d'une technique nouvelle pour les producteurs, il est nécessaire dans un premier temps d'en commencer la vulgarisation là où sa rentabilité est la plus élevée, c'est-à-dire sur les champs de multiplication de semences puisqu'à l'augmentation directe de rendement due à l'application d'Alar vient s'ajouter, l'année suivante, l'augmentation de rendement due à l'amélioration de la qualité des semences.

Le calcul de rentabilité suivant a été fait pour la variété GH-119-20 au Sénégal sur la base des prix 1974-75. En 1975 la production de semences portera sur 4 000 ha pour ensemençer 20 000 ha en 1975-76. On a admis des augmentations de rendement plus faibles qu'en expérimentation en tenant compte des essais en grande culture réalisés en 1974 (tableau VI).

— Coût du traitement : 3 000 F × 4 000 ha	12 000 000 F
— Augmentation de la production semencière 200 kg/ha × 4 000 ha × 54,5 F/kg	43 600 000 F
— Augmentation de la production livrée à l'industrie l'année suivante 100 kg/ha × 20 000 ha × 49,5 F/kg	99 000 000 F

Soit un bénéfice au niveau producteur de 130 millions de F CFA, auquel s'ajoute l'économie d'environ 10 p. 100 réalisée sur le poids de semences à employer et qui représente près de 25 millions de F CFA. L'application d'Alar est donc hautement rentable au

niveau des multiplications de semences. Celles-ci sont en outre plus particulièrement encadrées et contrôlées, ce qui permettra de préciser en grande culture les modalités pratiques de réalisation et facilitera, par la suite, l'extension aux autres productions d'arachide.

VII. — CONCLUSIONS

L'effet positif de l'application d'Alar sur le rendement et la qualité de l'arachide a été montré dans certaines conditions écologiques et pour certaines variétés. Ceci permet d'en préconiser la vulgarisation dans l'immédiat sur les productions de semences d'arachide de bouche (variété GH-119-20) du Sénégal où une forte rentabilité est assurée en raison de la sensibilité de cette variété aux conditions de sécheresse qui affectent la qualité des semences.

Des recherches complémentaires sont nécessaires pour préciser les autres variétés et conditions écologiques pour lesquelles l'application d'Alar serait également intéressante, ainsi que les conditions optimales de réalisation du traitement : doses, utilité du fractionnement, intérêt de la forme granulée, mode d'application.

Compte tenu de l'importance considérable des années de sécheresse sur la production arachidière et sur la qualité des semences dans la zone sahélienne, il serait nécessaire d'approfondir les relations entre l'effet de l'Alar et la pluviométrie.

BIBLIOGRAPHIE

- BAUMANN R. W. and NORDEN A. J. (1971). — Effect of growth regulators on vegetative and reproductive characteristics of six peanut genotypes. *J. Am. Peanut Res. Ed. Assoc.*, **3** (1), 75-83.
- BAUMANN R. W. and NORDEN A. J. (1971). — Effect of growth regulators on morphological characteristics and yield of peanut in Guyana. *Soil Crop Sci. Soc. of Fla. Proc.* **31**, 48-51.
- BOCKELÉE-MORVAN A. et GILLIER P. (1973). — Action d'un régulateur de croissance sur l'arachide au Sénégal. *Oléagineux* **28** (10), 457-460.
- BROWN R. H. and ETHREDGE W. J. (1974). — Effect of Succinic Acid-2,2-Dimethylhydrazide on yield and other characteristics of peanut cultivars. *Peanut Sc.* **1** (1), 20-23.
- GORBET D. W. and RHOADS F. M. (1975). — Response of two peanut cultivars to irrigation and Kylar. *Agrono J.* **67** (3), 373-376.
- PERRY A. and HODGES L. L. (1974). — Effect of Kylar on yield, grade factors, and germination of 'Florissant' peanuts. *J. Am. Peanut Res. Ed. Assoc.* **6** (1), 25-29.
- SNYMAN J. W. (1972). — Nutritional studies with Spanish type groundnut on Avalon medium sandy loam soil. *Thesis University of Natal, Rep. of South Africa*, 135 p.

SUMMARY

Effect of a Growth Regulator on the Yield and Quality of various Varieties of Groundnuts.

A. BOCKELÉE-MORVAN, P. GILLIER, O. ROUSSEL and J. F. de SALINS, *Oléagineux*, 1975, **30**, N° 7, p. 311-317.

The trials carried out in 1973 and 1974 with Alar have shown a marked increase in yield of the varieties 28-206 (Virginia) and 47-10 (Spanish) in Mali, and of the variety GH-119-20 (edible Virginia) in Senegal. The rate of 1 kg/ha has proved as effective as the 2.5 kg/ha rate previously used. Alar has improved the quality of the harvests very significantly, particularly seed sprouting. This effect adds itself to that of an application of phosphate gypsum, and appears to be linked to the action of Alar on the boron metabolism in drought conditions. The profitability of Alar application in seed multiplication is very high, which induces us to recommend the very rapid extension of this technique throughout the edible groundnut seed fields in Senegal.

RESUMEN

Efecto de un regulador de crecimiento sobre el rendimiento y la calidad de diversas variedades de maní.

A. BOCKELÉE-MORVAN, P. GILLIER, O. ROUSSEL y J. F. de SALINS, *Oléagineux*, 1975, **30**, N° 7, p. 311-317.

Los ensayos realizados en 1973 y 1974 con Alar mostraron un fuerte aumento de rendimiento de las variedades 28-206 (Virginia) y 47-10 (Spanish) en Mali, y de la variedad GH 119-20 (maní de boca Virginia) en Senegal. La dosis de 1 kg/ha ha sido tan eficaz como la dosis de 2,5 kg/ha antes utilizada. El Alar mejoró en forma muy significativa la calidad de las cosechas y especialmente el porcentaje de brote de semillas. Este efecto se añade al de una aplicación de fosfoyeso y parece relacionado con una acción de Alar sobre el metabolismo del boro en condiciones de sequía. La rentabilidad de la aplicación de Alar en las multiplicaciones de semillas es muy alta, por lo que recomendamos la divulgación muy rápida de esta técnica en los campos semilleros de maní de boca en Senegal.

