

970002

**CIRAD**  
**Cultures annuelles**  
**Programme Oleoprotéagineux**

**I.S.R.A**  
**Centre Nord Bassin Arachidier**  
**Service ARASEC**

## **Amélioration génétique de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide**

**Troisième rapport scientifique pour le contrat  
N° TS3\* CT93-0216**

**D. Clavel**  
**Juin 1997**

---

TROISIEME RAPPORT SCIENTIFIQUE pour le CONTRAT  
N° TS3\* CT93-0216

1<sup>er</sup> mai 1996 - 30 avril 1997

**“Amélioration génétique de l’adaptation à la sécheresse de l’arachide” par D. Clavel**

Ce rapport porte sur les activités de recherche menées en partenariat sous la responsabilité scientifique de l'ISRA (Sénégal), pendant la troisième année **d'exécution** de ce contrat. Les partenaires associés sont les suivants :

- **Bostwana** : MABW-DAR / *G. MMopi Maphanyane*
- **Brésil** : UFC-CCA / *F. J. Tavora*
- **Burkina Faso** : INERA / *B. Zagre*
- **France** : CIRAD-CA / *R. Schilling*
- **Portugal** : EAN-DFV / *M. Dos Ceu Matos*

Les résultats de ces travaux seront portés à la connaissance des institutions membres de la **CORAF**.

La première partie du rapport fait la synthèse des **différentes** contributions selon un plan en 6 parties :

- 1) introduction
- 2) matériel et méthode
- 3) résultats
- 4) missions et congrès
- 5) publications
- 6) activités du prochain semestre

Les rapports détaillés de chaque partenaire figurent en annexe.

## I - Introduction

Rappel des principales actions conduites dans le cadre du projet :

- action 1 : *création de variétés à cycle très court*
- action 2 : *obtention de variétés physiologiquement adaptées à la sécheresse*
- action 3 : *recherche sur la physiologie de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide*
- action 4 : *mise au point d'itinéraires techniques adaptés aux systèmes de culture*
- action 5 : *effet de la sécheresse sur la contamination par *Aspergillus flavus* et sur la composition en acides gras des graines*

Les activités d'évaluation du matériel végétal à cycle court et très court ainsi que la sélection de variétés physiologiquement adaptées à la sécheresse (action 1 et 2) ont concerné le **Sénégal**, le Burkina Faso, le Botswana et le Brésil. Au Portugal, la recherche a porté sur l'étude de certaines modifications subcellulaires de réponse au déficit hydrique sur des variétés sénégalaises (action 3). Des expérimentations concernant l'action 4 ont été conduites au **Botswana**, au Sénégal et au Brésil. **Enfin**, les activités de recherche liées à la contamination par *A. Flavus* (action 5) ont été poursuivies au Sénégal en collaboration avec le CIRAD de Montpellier/ France dont les divers services ont apporté leur appui technique et assuré l'encadrement scientifique au sélectionneur détaché à **l'ISRA** dans le cadre du projet.

## II - Matériel et méthode

### *Matériel végétal et sites d'expérimentation*

Dans tous les pays du sud, le matériel végétal utilisé pour les essais variétaux au champ rentrant dans le cadre des *actions 1 et 2*, est constitué par des génotypes à cycle court (< 105 j) issus des évaluations multilocales antérieures et des programmes de sélection collaboratifs (lignées obtenues par sélection **généalogique** à partir de la première et de la deuxième population sénégalaise en cours de sélection récurrente). Dans certains essais, notamment au Botswana et au Burkina Faso, des introductions de **l'ICRISAT** sont également évaluées. Au Botswana, les 5 essais réalisés ont été conduits en multilocal sur 4 à 6 sites selon les essais (Sebele, Malahapye., Pandamatenga, Goodhope, Etsha et tlukuntsi). Au Burkina Faso, deux des trois essais mis en place ont été conduits en bilocal : à Gampéla / centre, en **condition** pluviométrique moyennement limitante et à Pobé/ nord, en condition de fort déficit pluviométrique. Au Sénégal et au Brésil, les activités de recherche concernant *l'action 4* ont été conduites hors des stations principales (Bambey / Sénégal et de Fortaleza /Brésil), dans des sites théoriquement plus exposés à la sécheresse. Au Botswana, 20 parcelles paysannes de 250 à **2000m<sup>2</sup>** chacune et réparties dans trois régions arachidières (North East, Ngamiland et Central) ont fait l'objet d'un suivi technique. **Enfin**, les variétés testées au Sénégal dans le cadre de *l'action 5* sont : des variétés sénégalaises adaptées à la sécheresse et des introductions spécifiques de **l'ICRISAT**.

### *Dispositifs*

Les dispositifs **statistiques utilisés** sont des blocs complets totalement randomisés (Botswana, Burkina Faso et Sénégal) ou des lattices **3X4** et **5X5** (Sénégal, Botswana et Brésil). Les essais de sélection concernant l'évaluation des lignées extraites de la deuxième population en cours de sélection récurrente sont des essais en lignes à deux répétitions. Ils concernent tous les partenaires du Sud. Au Sénégal, d'autres sélections sont conduites suivant le même dispositif à partir de lignées (**F5** à **FS**) issues des **différents** programmes de rétrocroisements (BC). Par ailleurs, dans ce même pays, un test **agro-physiologique** au champ en condition d'alimentation hydrique contrôlée suivant un dispositif en split-plot a été conduit.

Les expérimentations de type densité X fumure conduites dans le cadre de *l'action 4* au Brésil et au Sénégal, étaient des essais factoriels.

Le test **variétal** implanté au Sénégal dans le cadre de *l'action 5* était disposé en split-plot et conduit en bilocal sur deux **dates** de semis : 48 échantillons variétaux provenant de cet essai ont fait l'objet d'extraction et d'analyse pour la composition en acides gras des graines au **CIRAD/ France**.

Au Portugal, dans le cadre de *l'action 3*, des plantes âgées de 2 mois, constituées par quatre variétés sénégalaises (**57-422** et **73-30** / idéotypes d'adaptation, ainsi que **GC 8-35** et **Fleur 11** /nouvelles variétés en cours de **vugarisation**), ont été soumises en serre à trois conditions de déficit hydrique par suspension d'arrosage : témoin bien arrosé (C), stress hydrique moyen (MDS) et stress hydrique sévère (SDS). On s'est intéressé à l'action de la sécheresse sur l'activité métabolique des plantes : effet du déficit hydrique sur la composition en acyl-lipides et en caroténoïdes des membranes chloroplastiques et sur certains transporteurs de la chaîne de transport des électrons (CTE) de la photosynthèse.

### III - Résultats

#### **Action 1 et 2 : création de variétés à cycle très court et de variétés physiologiquement adaptées à la sécheresse**

Au Sénégal, l'hivernage 1996 a été particulièrement déficitaire en pluie sur l'ensemble de la zone d'intervention. La station de Bambey a reçu moins de 356.5 mm. Cependant, grâce à un début de l'hivernage relativement précoce et à une bonne répartition des pluies, les rendements ont été satisfaisants surtout pour les variétés les plus précoces.

#### *Evaluations variétales*

Parmi les variétés de 80 jours, six variétés dépassent une tonne à l'hectare en gousses et les rendements en fanes, **sans** être excellents, avoisinent ou dépassent 3 tonnes à l'hectare. Ces variétés sont des lignées issues du deuxième **rétrocroisement** entre 55-437 et Chiw ( **55-21, 55-29, 55-27** et 55-2 15) présentes pour la première fois, en 1996, en essai **variétal** statistique. Les variétés 55-138 et 55-1 14 **confirment** leur valeur par rapport à GC 8-35 sans toutefois atteindre le niveau des variétés **précédentes**. Un semis relativement précoce et la bonne répartition des pluies expliquent ces performances. En effet, le déficit hydrique du début du cycle a permis la mise en place précoce d'un système racinaire performant. Le déficit du mois de septembre a, en revanche, pénalisé la maturation des gousses et les **coefficients** au décortilage. Les variétés ayant un cycle très **court, elles** ont pu être récoltées avant que le déficit hydrique **très** fort du mois d'octobre ne puisse réduire excessivement la qualité de la production. Le mécanisme d'esquive de la sécheresse, permis par la précocité, a parfaitement opéré cette année.

Les variétés de 90 jours, 55-113 et Fleur 1 1 , **confirment** leurs valeurs sur le plan de la productivité, ces deux variétés se montrent les plus stables en rendement d'une campagne sur l'autre. Cependant, cette année, leurs rendements sont à **peine** supérieurs à ceux des meilleures variétés de 80 jours. La variété du Botswana, S46, se montre également **régulière** sur le poids de gousses mais sa production de fanes apparaît faible. Les variétés **55- 113** et S46 ne présentent pas de graines aussi grosses que Fleur 11 ni, par conséquent, de faiblesses particulières sur la maturité, les rendements Tout-Venant et Semences qui constituent les défauts de Fleur 11.

**Par** ailleurs, les tailles de graines, les niveaux de précocité et les rendements au **décortilage** observés sur les nouvelles lignées de 90j. de type **57- 1** (sélections généalogiques à partir du premier BC de 55-437 sur 57-422 pour la réduction de la taille de graines de 57-422) sont satisfaisants, on devra tester leur productivité car un mélange de graines n'a pas permis de conclure sur ce point cette année.

#### *Sélections*

Les essais de sélection généalogique de lignées issues des programmes de rétrocroisement pour la précocité (rétrocroisements de Chiw sur 55-437 et sur 73-30) et pour la réduction de la **taille** de graines de 57-422 (**rétrocroisement** de 55-437 sur 57-422) ont permis de choisir des lignées F6 qui rentreront en essais variétaux à partir de 1997 et de choisir les plantes F3 qui seront testées en pieds-lignes en **1997(poursuite** de la sélection généalogique). Les sélections généalogiques à partir de la Première et de la deuxième population (P2) en cours de sélection récurrente ont également fait l'objet de choix de pieds pour la suite des programmes en 1997, soit en évaluation variétale, pour **les** lignées stabilisées, soit en sélection généalogique pour les lignées non **fixées**. **On** a notamment choisi près d'une centaine de lignées F4 issues de P2 qui dépassent le témoin de plus de 10% en rendement gousses.

#### *Essai agro-physiologique au champ*

Cet essai a été conduit en **collaboration** avec le CERAAS (Centre **d'Etude** Régional pour l'**Amélioration** de l' Adaptation à la Sécheresse). Il a pour objectif d'évaluer et de comparer les performances agronomiques et physiologiques de six génotypes (trois nouvelles variétés et trois témoins) en conditions d'alimentation hydrique contrôlées au champ.

Les mesures physiologiques ont concerné le suivi de la CRE, de la conductance stomatique et de la transpiration. Ces mesures sont complétées par un suivi hebdomadaire de la couverture du sol au LAI 2000 et de l'état hydrique du sol.

Le traitement de ces données est en **cours**.

**Sur** le plan agronomique, les variétés les plus productives tant en conditions de bonne alimentation hydrique qu'en conditions défavorables, sont Fleur 11 et **55- 138**. La variété 55-437 fait les plus mauvais rendements en gousses dans les deux situations. Les 3 autres variétés ont des comportements intermédiaires. Des **interactions** variété X régime hydrique existent pour le rendement en fanes, et toutes les caractéristiques technologiques à l'exception du rendement au décortilage sur graines triées. L'effet différencié du régime hydrique sur les rendements en fanes est à l'avantage de 55-437 qui est peu pénalisé par la sécheresse sur ce point. L'interaction relevée sur les caractéristiques technologiques défavorise Fleur 11 alors qu'elle avantage globalement les variétés plus précoces ( 80 jours).

Cet essai **confirme** donc que, Fleur 11, dans sa forme actuelle à grosses gousses, doit être réservée pour les zones les plus arrosées du centre du Bassin **Arachidier** du fait de l'action défavorable de la sécheresse sur la qualité de la récolte.

Le cinquième et dernier rétrocroisement de 55-437 sur 57-422 a été réalisé. Les 100 croisements manuels effectués ont abouti à la production de 55 gousses hybrides. Le programme sera poursuivi pendant 4 générations jusqu'à stabilisation des lignées.

Les croisements de recombinaison pour la 3<sup>e</sup> population ont concerné 114 du programme total, soit 100 hybridations manuelles. A la fin de ce programme, prévue en hivernage 1997, les 44 entrées seront recombiniées par intercroisements pour former la troisième population issue de la sélection récurrente

Au **Botswana**, l'essai 1 concernait les variétés vulgarisables. Les lignées-soeurs S45/ S46 d'une part et GC8-35/ GC8-13. d'autre part, ont été testées individuellement et en mélange. On n'a pas relevé de différences significatives entre les variétés pour le rendement en gousses. Les variétés testées en composite font en général des résultats intermédiaires entre les deux lignées constitutives. L'analyse inter-site confirme les observations réalisées à l'intérieur de chaque site à savoir :

- les variétés sont équivalentes pour la production,
- GC 8-35 se montre la plus précoce,
- Fleur 11 montre des problèmes de levée et donc de peuplement à la récolte.

L'essai 2, constitué par des variétés précoces de l'ICRISAT, n'a pas permis de mettre en évidence de différences significatives pour la production de gousses. La production de fanes, en revanche, est différente selon les variétés et selon les sites. Cette dernière ainsi que la précocité de floraison (dans une moindre mesure), est apparue très fortement influencée par l'environnement ce qui rend, a priori, la sélection difficile pour ce caractère.

L'essai 3 était constitué par les lignées sélectionnées pour la précocité et la dormance. Les variétés testées n'ont pas montré de différence intra-site ni inter-sites pour le rendement en gousses. La production de fanes est, en revanche, fortement différenciée dans l'analyse intra-site comme dans la l'analyse inter-site. Ce n'est pas le cas pour la précocité de floraison qui varie seulement selon les sites. Des interactions ont été mises en évidence pour tous les caractères mesurés. Certaines entrées, notamment la lignée N°88084/5/2 1, ont néanmoins été repérées pour leur bonne production à 100 jours associées à un bon coefficient au décortilage.

L'essai 4, constitué par les créations variétales conjointes Botswana-Sénégal, a montré un rendement moyen élevé dans tous les sites (la moyenne des rendements des lignées est en général supérieure à la performance du témoin), sauf à Sebele. Dans ce site, les mauvais rendements sont dus au déficit pluviométrique, cependant toutes les entrées apparaissent nettement plus productives que le témoin Sellie. Ces résultats témoignent de l'intérêt et du bon niveau d'adaptation générale de ce matériel. La lignée N° 60 BS, en particulier, s'est montrée significativement meilleure pour le rendement en gousses dans 2 sites sur 4 et confirme sa valeur dans l'analyse inter-site. Les autres caractéristiques de cette lignée, notamment le rendement en fanes et la taille des gaines, sont également à un très bon niveau.

L'essai 5, constitué par des lignées tolérantes à la sécheresse de l'ICRISAT a également révélé du matériel intéressant dans certains sites notamment les lignées ICGC 90 114 et 87386 à Mahalapye et à Goodhope. La lignée: 90 114 confirme ses résultats dans l'analyse inter-site, elle est également remarquable par sa taille de graine très élevée et son bon rendement au décortilage.

Au **Burkina Faso**, comme au Sénégal, la pluviométrie a été déficitaire. Les essais de Gampéla, au centre, n'ont reçu que 500 mm d'eau environ et ceux de Pobé, au nord, à peine plus de 300mm. L'essai de variétés précoces originaires de l'ISRA et de l'ICRISAT, mis en place à Gampéla a permis de distinguer la lignée ICGS 26 (ICRISAT) et la lignée récemment introduite du Sénégal, 55- 114, pour le rendement en gousses. Cependant pour la taille de graine. Fleur 11 et SRI-4 font les meilleurs résultats.

L'essai de variétés ICRISAT tolérantes à la sécheresse s'est montré faiblement discriminant à Gampéla pour le rendement en gousses. En revanche, cet essai différencie clairement les variétés sur le rendement en fanes. Deux numéros (110 et 116) se distinguent par un bon poids de fanes associé à un bon rendement en gousses et à une belle taille de graines ce qui laisse présager des possibilités intéressantes d'utilisation mixte : huilerie-confiserie. A Pobé, au contraire, où le même essai a été conduit, c'est le rendement en fanes qui est peu discriminant. Dans ce site, fortement touché par la sécheresse, on remarque néanmoins que 3 numéros (104, 114 et 12 1) associent de bons rendements en gousses et en fanes et une taille de graine supérieure à 40 grammes au 100 graines.

L'essai de lignées ISRA/ INERA issues de la première population sénégalaise en cours de sélection récurrente, n'a été significatif qu'à Gampéla car la sécheresse à Pobé a entraîné un manque de précision dans les résultats de rendements en gousses et fanes (CVs très élevés). Les 3 lignées 2 1 B-32 1 1 1}- 10 et 2 1 B-9 sont remarquables à Gampéla car elles associent de bons rendements en gousses et en fanes, une bonne maturité et une taille de gousses supérieure à 45 grammes aux 100 gousses. Il s'agit là d'une confirmation des résultats obtenus en 1995.

Les familles F5 sélectionnées à partir de la deuxième population ISRA dans l'objectif de poursuivre la sélection généalogique entreprise depuis 1995, apparaissent très prometteuses au regard des résultats obtenus sur les poids de gousses par pied, les taux de maturités et la taille des graines.

Au **Brésil**, les essais rentrant dans le cadre des actions 1 et 2 ont été conduits à Fortaleza.

La **sélection** généalogique à partir de la deuxième population ISRA a été réalisée en contre-saison sous irrigation. Les 200 meilleures plantes ont été choisies en vue du prochain cycle de sélection.

L'**évaluation** variétale a eu lieu en saison des pluies dans des conditions pluviométriques satisfaisantes (environ 800mm). Un essai constitué par 24 lignées **fixées créées** à partir de la première population ISRA a permis de repérer 10 lignées supérieures ou équivalentes au témoin pour la production de gousses. A noter que la plupart de ces lignées dépassent le témoin pour le **coefficient** au décorticage avec une taille de graines sensiblement équivalente.

Un essai de variétés précoces conduit à Fortaleza a permis de **confirmer** l'intérêt de la variété introduite du **Botswana ICGS 3 1**.

Un essai d'adaptation variétale contenant des **matériels** de cycle compris entre 90 et 110 jours a **confirmé** la valeur de la variété sénégalaise de 110 jours, 73-33 (152 % du témoin).

### **Action 3 : recherche sur la physiologie de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide**

Les recherches ont été conduites au **Portugal** sur des variétés sénégalaises également utilisées dans les autres pays. Les études ont porté sur les mécanismes biochimiques qui sous-tendent les observations précédemment réalisées sur des disques foliaires d'arachide mis en présence d'osmoticum (**PEG**) simulant un déficit hydrique. Les différents cultivars **expérimentés** antérieurement au Sénégal et au Portugal, selon cette méthode, ont montré des **différences** de sensibilité membranaires lorsqu'on fait augmenter la pression osmotique du milieu par application de PEG. Sur ces **mêmes** cultivars, on a observé, en 1996, la composition des membranes en acyl-lipides et en caroténoïdes après application de 3 niveaux de déficit hydriques.

La quantité totale d'acyl-lipides des thylacoïdes **décroit** généralement quand le stress augmente pour toutes les variétés. On observe cependant une remontée des valeurs très significative sur Fleur 11 en condition de stress moyen (**MDS**) et une remontée assez marquée chez GC 8-35 en condition de stress sévère (SDS). La remontée sur Fleur 11 est principalement due à une **très** importante augmentation du MGDG. Ces quantités d'acyl-lipides décroissent, en revanche, **graduellement** pour 57-422 et on observe une légère remontée en SDS pour 73-30. Les différences intervariétales observées sur la quantité totale s'observent également sur toutes les classes **d'acyl-lipides** individuelles.

On considère généralement que plus la variété est résistante moins les lipides membranaires sont dégradés. La bonne résistance protoplasmique sous PEG observée antérieurement sur 57-422 est peut-être en liaison avec cette lente dégradation. Car, on observe par ailleurs que Fleur 11 - caractérisée par des dégâts membranaires importants quand on applique la PEG correspondant à un déficit sévère - **présente le taux** le plus bas d'acyl-lipides.

De la même manière que pour les acyl-lipides, on observe une baisse des quantités moyennes des caroténoïdes quand le déficit augmente chez tous les génotypes. En ce qui concerne 73-30 et Fleur 11 cette baisse est globalement plus **marquée** en MDS qu'en SDS. Mais, contrairement aux acyl-lipides, les classes de caroténoïdes varient **différemment** selon les génotypes en fonction du type de déficit.

Les résultats concernant les transporteurs de la CTE de la photosynthèse montrent que le pool de **quinones** n'est **affecté** que sur 57-422 et GC 8-35 en MDS alors que ce taux augmente nettement chez Fleur 11 et un peu moins chez 73-30. Le taux baisse nettement en SDS chez tous les cultivars. Les effets sur les cytochromes **b559** sont moins marqués chez Fleur 11 et 57-422 en SDS, que chez les 2 autres cultivars. Les cytochromes b563 et f opèrent une remontée en **MDS** chez tous les génotypes. Cependant le taux le plus stable est celui de 57-422. Ce résultat est à mettre en relation avec la tolérance de la capacité photosynthétique observée sur 57-422 au début d'un cycle de sécheresse (**Lauriano et al 1997**)

Les résultats les plus intéressants nous paraissent être l'observation des variations des taux des acyl-lipides car la non dégradation de ces composés a déjà été mise en évidence chez d'autres végétaux (en particulier le MGDG pour le **niébé**) en relation avec la résistance membranaire.

Les **différents résultats** agro-physiologiques acquis au Sénégal et au Portugal nous, autorisent à émettre des hypothèses sérieuses sur les bases agro-physiologiques du bon comportement de la variété Fleur 11 en condition de déficit hydrique, à savoir :

- tolérance membranaire en condition de stress moyen,
- **bonne efficacité** de l'utilisation de l'eau,
- floraisons précoces et groupées,
- **système racinaire** performant,
- régulation stomatique permettant le maintien de la photosynthèse en condition de déficit hydrique.

#### **Action 4 : mise au point d'itinéraires techniques adaptés aux systèmes de culture**

Au Sénégal, cette activité a consisté en un essai variétal multilocal en champs paysans conduits en 4 sites dans la zone nord du Bassin arachidier (département de Kébémér) et en un essai factoriel "densité x fumure" conduit sur le point d'essai de **Thilmakha** sur la variété vulgarisable, GC 8-35.

L'essai variétal était constitué par 4 variétés (55-437, 55-114, GC 8-35 et Fleur 11). Les résultats témoignent du fait que la pluviométrie de cette région est non seulement **irrégulière** d'une année sur l'autre mais d'une localité à l'autre. Sur les quatre localités, deux ont bénéficié d'une pluie et d'un semis précoce, soit trois semaines avant les autres sites. Dans ces deux sites, la pluviométrie a été plutôt bonne pour la région (voisine de 400 mm) et très bien répartie **dans** l'un des sites (**Pakhi Kébé**) ce qui a **permis** une récolte à 90 jours et des rendements moyens en gousses, supérieurs d'au moins 50% à ceux de Bambey. Dans un des sites, en revanche, des conditions d'extrême sécheresse (160mm de pluie utiles) ont totalement annulé la récolte de gousses.

Sur le plan **variétal**, l'intérêt de Fleur 11 est confirmé concernant le rendement en gousses quelles que soient les dates de semis et la **pluviométrie**, par rapport à GC 8-35 et 55-437. La **nouvelle** variété de 80 jours, 55-114 est comparable à Fleur 11 dans deux essais sur trois sur le rendement en gousses et supérieure en fanes dans **l'essai** le moins bien arrosé. 55-114 possède, en outre, de meilleures caractéristiques technologiques que Fleur 11 quelles que soient les conditions de sécheresse.

La très nette **supériorité** de Fleur 11 en gousses observée dans à **Pakhi Kébé**, dans de bonnes conditions d'alimentation hydrique, tient à plusieurs facteurs : ses meilleures potentialités de rendement et sa bonne tolérance à la sécheresse. Cette supériorité doit cependant être relativisée par un peuplement avantageux à la récolte (accidentel), des niveaux de maturité et des rendements au décorticage **inférieurs** à ceux des autres variétés. Fleur 11 **confirme** qu'elle est capable de maintenir une production honorable en condition de fort déficit hydrique ou d'extérioriser une **très** bonne production de gousses quand les conditions **pluviométriques** sont bonnes. En revanche, ses qualités technologiques sont nettement diminuées en conditions de sécheresse ce qui pénalise la qualité de la récolte et **accroît** les risques **encourus** par les populations et les animaux au niveau de **l'aflatoxine**.

L'essai densité X **fumure** sur GC 8-35 indique que, même en condition de fort déficit hydrique, la variété GC 8-35 peut **être** cultivée à 250 000 **pieds/ha** (40cm X 10cm). Sa production de fanes notamment, qui constitue le principal défaut de cette variété, s'en trouve significativement améliorée. Ce résultat vient **confirmer** les tendances **observées** dans les essais antérieurs dont l'imprécision avait limité les conclusions.

On observe une absence de réponse à la fumure qui est probablement due aux facteurs limitants **du** milieu ou à la faiblesse du niveau maximal de **fumure** testé (5-15-9 sous forme de **deNPK 6 20 12**), ce niveau de **fertilisation** correspond néanmoins à une dose économiquement accessible par certains paysans. Cependant, nous devons tester des doses supérieures d'engrais complet **afin** de vérifier si les facteurs du milieu (pluviométrie et fertilité des **sols** en particulier) limitent la progression des rendements lorsque de la **fumure** minérale complète est appliquée.

Au Botswana, le suivi de 20 parcelles paysannes emblavées **avec** les nouvelles variétés **vulgarisables**, a révélé que dans l'ensemble les paysans ont assez bien respecté les recommandations techniques de la recherche en **matière** de dates de semis et de désherbage. Cela s'est traduit par une production moyenne doublée par rapport au **rendement** moyen national qui est extrêmement faible (de l'ordre de **250-300kg/ha**). Le désherbage est en général correctement réalisé mais la densité de peuplement à la récolte demeure faible notamment dans la région de Etsha (**Ngamiland**). Sur le plan **variétal**, la variété Fleur 11 a montré le meilleur rendement dans deux régions sur 3 mais le moins bon dans la région centrale.

Au Brésil, l'action 4 a été conduite à **Barreira Vermelha** dans des conditions de déficit hydrique (moins de 500 mm de pluie). **Sur** l'essai densité X fumure, on a observé une bonne réponse à l'engrais complet et à **l'accroissement** de densité sur la variété témoin PI 165317 : le plus haut niveau de fertilisation testé (30-160-60) associé à la plus haute densité (222 000 pieds/ha) a **permis** une augmentation de près de 80% en rendement par rapport aux **niveaux** de densité et de **fumure** les plus faibles.

Un essai comparant **différents** arrangements spatiaux du semis a permis de **confirmer** la **réponse positive** à l'augmentation de densité. Par rapport à un espacement de **80cm**, un espacement de 40cm entre **les rangs** pour une densité comprise entre 125 et 200 000 **pieds/ha** permet une augmentation de la production de matière sèche (gousses et fanes) d'autant **plus** importante que la densité **est** élevée. Pour la production de gousses également, **l'espacement** entre les lignes de 40 cm est largement préférable à un espacement **de 80** cm, pour une même densité **théorique supérieure** à 83 000 **pieds/ha** : **l'écartement** faible permet une augmentation moyenne de rendement de **1 ordre** de 50 % sans conséquence négative sur la qualité de la récolte (maturité des gousses et caractéristiques **technologiques**).

Un test d'efficacité d'herbicide a conclu à la supériorité des matières actives, pendiméthaline et **trifluraline**, dans une moindre mesure toutefois pour la trifluraline.

## **Action 5 : effet de la sécheresse sur la contamination par *A. flavus* et la composition en acides gras des graines d'arachide**

Cette action concerne le Sénégal et la France.

L'essai conduit au Sénégal avait pour but d'observer le niveau de contamination par *A. flavus* et l'aflatoxine en **pré-récolte** et en post-récolte ainsi que l'évolution du ratio acide oléique / acide linoléique sur une gamme variétale (variétés **sénégalaises** et introductions spécifiques) soumise à des conditions pluviométriques **différentes** (décalage de semis de 2 semaines par rapport à la date optimale). Douze variétés dont six variétés **créées** à Bambey pour l'adaptation à la **sécheresse** et six introductions de l'ICRISAT plus ou moins résistantes à l'aflatoxine, ont été testées dans deux localités (Bambey et Nioro). Les analyses prévues concerneront, comme l'année passée, le niveau d'infestation naturelle par *A. flavus*, le niveau de contamination par l'**aflatoxine** (en collaboration avec l'ITA/Dakar) en conditions de contamination artificielle et l'analyse de la composition en acides gras des graines (CIRAD-CA/ Montpellier). Seuls les résultats agronomiques et ceux des acides gras sont reportés ici.

A Bambey, les résultats sont paradoxalement un peu meilleurs sur la deuxième date de semis que sur la **première** du fait de l'implantation de la première date sur un terrain dégradé et peu filtrant. Cette amélioration est très sensible sur les caractéristiques technologiques, un peu moins sur les niveaux de maturité et les rendements. Toutefois, les **interactions** observées indiquent que les douze variétés réagissent différemment au déficit hydrique. Les niveaux de rendement de l'essai de Nioro sont plus logiques. En effet, une baisse significative des rendements est intervenue en **deuxième** date de semis. Cependant, la forte sécheresse de **fin** de cycle de Nioro n'a même pas permis aux **variétés** de 80 jours d'esquiver la période de sécheresse terminale en deuxième date. On **n'observe** pas d'effet "date de semis" sur les taux de **maturité** et de décorticage à Nioro, seul l'effet variétal est significatif sur ces critères sans doute parce que le **déficit** hydrique marqué a fortement pénalisé la maturation dès la première date (les valeurs sont très faibles sur ces critères).

### *Composition en acides gras des graines (CIRAD /France)*

Les niveaux moyens des acides oléique et linoléique (qui constituent 75 % des acides gras totaux) sont stables quels que soient les sites et les dates de semis : les pourcentages en acide oléique varient entre 46,3 et 48,3% et ceux en acide linoléique varient entre 28,5 et 29,7%. On note que la bonne corrélation négative généralement observée entre le ratio O/L et l'indice diode est vérifiée mais elle est plus faible sauf à Nioro en première date que dans les trois autres situations. Les ratio O/L sont en légère augmentation en deuxième date de semis dans les deux sites : on passe de 1,59 en Première date à 1,69 en deuxième date à Bambey et de 1,59 à 1,63 à Nioro. Mais la relative stabilité de ce ratio traduit des situations assez différenciées selon les géotypes. Etant donné que les résultats agronomiques sont peu différents entre la première et la deuxième **date** de semis à Bambey, nous fonderons les premières conclusions variétales en matière d'évolution du ratio en conditions de déficit hydrique de **fin** de cycle, sur les résultats de Nioro. Dans cette localité, les ratio O/L sont nettement augmentés (+ de 10%) pour 4 variétés (GC8-35, SRI-4 et U4-47-7 et 55337). ce ratio est sensiblement diminué (+ de 8%) pour 3 géotypes (ICGV 87 110, Fleur 11 et EC 76446). Les autres variétés présentent des ratio relativement stables. La corrélation entre la variation du ratio et celle de l'indice d'**iode** en condition de sécheresse de fin de cycle est significative mais relativement faible (0,62) à Nioro, elle n'est pas significative à Bambey.

Les niveaux de contamination naturelle en *A. flavus* ne sont pas encore connus (expérimentation en cours) pour ces **différentes** variétés on ne peut donc pas conclure sur la représentativité de la variation du ratio comme indicateur de la tolérance. **Cependant**, on sait *a priori* que 55-437 et U4-47-7 sont des variétés tolérantes alors que EC 76446 et Fleur 11 sont sensibles. Ces résultats tendraient donc à **confirmer** la valeur du critère "**variation** du ratio" comme indicateur de tolérance à l'**aflatoxine** conformément aux observations de 1996.

## **IV . Missions et congrés**

**Madame D. Clavel (Sénégal)** et **Monsieur B. Zagre (Burkina Faso)** ont participé au "Cinquième atelier sur l'arachide en Afrique de l'Ouest et du Centre", organisé par l'ICRISAT, la CORAF et le Peanut CRSP à Accra / **Ghana**, 18-21 novembre 1996.

**Madame D. Clavel (Sénégal)** a participé à la préparation du premier atelier "Base-Centre Arachide" organisé conjointement avec le CERAAS (Centre d'Étude Régional pour l'Amélioration de l'Adaptation à la Sécheresse) qui s'est tenu à Bambey du 17 au 20 décembre sur le thème "L'arachide cultivée en zone sèche . Stratégies et méthodes d'amélioration de l'adaptation à la sécheresse".

**Monsieur B. Zagre (Burkina Faso)** a bénéficié d'un stage de un mois à l'ICRISAT de Niamey [(Niger) sur les techniques de croisement sur l'arachide.

L'équipe du **Portugal** a présenté ses travaux lors de deux congrès : le 10<sup>e</sup> FESPP qui s'est déroulé à Florence (Italie) du 9 au 13 septembre 1996 et le 10<sup>e</sup> Congresso Nacional de Bioquímica qui s'est tenu à Braga (Portugal) du 31/10 au 02/11, 1996.

## V . Publications

**Clavel D. 1996.** Amélioration génétique de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide :

- deuxième rapport scientifique annuel pour le contrat TS3 \* CT-93-02 16. Période mai 1995 à avril 1996. 8p + annexes.

- rapport semestriel d'activités pour le contrat TS3\* CT-93-0216. Période de mai à octobre 1996. 3p + annexes.

**Clavel D. 1996.** Etude des relations entre certains indicateurs de résistance à l'aflatoxine en pré-récolte sur des variétés d'arachide présentant des niveaux différents de résistance à la sécheresse. Communication présentée au cinquième atelier sur l'arachide en Afrique de l'Ouest et du Centre. ICRISAT/CORAF/ Peanut CRSP. Accra (Ghana), 18-21 novembre 1996. 8 pages.

**Clavel D. 1996.** L'adaptation génétique de l'arachide face à la sécheresse. Critères et méthodes de sélection. Communication présentée à l'atelier "Base-Centre Arachide" CORAF/ CERAAS . Bambey (Sénégal), 17-20 décembre 1996. 9 pages.

**Clavel D. 1996.** Fiches techniques:

- évaluation des rendements et analyse technologique sur arachide,

- pratique de l'hybridation manuelle sur arachide,

diffusées aux participants de l'Atelier "Base-Centre Arachide" CORAF/ CERAAS. Bambey (Sénégal), 17-20 décembre 1996.

**Clavel D., N'Doye O. 1997.** Note sur la carte variétale de l'arachide au Sénégal. Présentée à Bambey (Sénégal) à l'occasion de la visite de la commission du développement rural de l'Assemblée Nationale. Bambey (Sénégal). 15 janvier 1997. 6 pages + Annexes.

**N'Doye O., Clavel D. 1997.** Note sur la problématique de l'arachide de bouche au Sénégal. Présentée à Bambey (Sénégal) à l'occasion de la visite de la commission du développement rural de l'Assemblée Nationale. Bambey (Sénégal), 15 janvier 1997. 3 pages .

**Matos M. C. 1996.** Deuxième rapport scientifique annuel pour le contrat N° TS3\* CT93-0216. Période mai 1995 à avril 1996. 13 p.

**Lauriano J.A., de Carvalho C. A. A., Quartin M.V.A.L., Ramalho J.D.C., Lidon F. C., Matos M. C. 1996.** Drought effects on thylakoidal acyl lipids composition of peanut (*Arachis hypogaea* L.). Poster présenté au 10<sup>e</sup> FESPP, Florence (Italie), 9- 13 septembre 1996.

**Lauriano J.A., de Carvalho C.A.A., Lidon F.C., Matos M.C. 1996.** Peanut (*Arachis hypogaea* L.) carotenoids biosynthesis under drought conditions. Poster présenté au 10<sup>e</sup> Congresso Nacional de Bioquímica, Braga (Portugal), 31/10-02/11, 1996.

**Lauriano J.A., Campos P.S., Ramalho J.D.C., Lidon F. C., Guedes M.E., Matos M. C. 1997.** Partial decline of *Arachis hypogaea* L. photosynthesis triggered by drought stress. Photosynthetica 33 (1) : 81-90.

**Tavora J.A.F. 1996.** Deuxième rapport scientifique annuel pour le contrat N° TS3\* CT93-0216. Période mai 1995 à avril 1996. 11-.

**Zagré B., Balma D. 1996.** Deuxième rapport scientifique **annuel** pour le contrat N° TS3\* CT93-02 16. Période mai 1995 à avril 1996. 11p.

**Zagré B., Balma D., Cattan P. 1996.** Synthèse des résultats de la recherche au Burkina Faso en **amélioration** variétale et en agronomie de l'arachide. Résumé de la communication présentée au "Cinquième atelier sur l'arachide en Afrique de l'Ouest et du Centre", ICRISAT/CORAF/ Peanut CRSP. Accra (Ghana), 18-21 novembre 1996. **3p.**

## **VI. Activités du prochain semestre**

Au *Sénégal*, les activités de contre-saison 1997 seront constituées par des multiplications, le deuxième quart des croisements de **recombinaison** de la troisième population et un test physiologique en rhizotrons des variétés testées lors du test agro-physiologique au champ de l'hivernage 1996. Pour la campagne 1997, les activités concernant la création et l'évaluation variétale en station et l'**évaluation** multilocale se poursuivront suivant le schéma habituel. L'**activité** sur les relations **entre** l'adaptation à la sécheresse et la résistance à l'aflatoxine sera centrée sur des travaux de laboratoire : analyses des graines des essais au champ 1996 avec l'appui du CIRAD-CA et de l'ITA (Institut de technologie alimentaire)/ Dakar pour les analyses **d'aflatoxine** en HPLC.

Au *Brésil*, au *Botswana* et au *Burkina Faso*, les activités de sélection et d'évaluation variétale (action 1 et 2) suivront leur cours en fonction des résultats obtenus en 1996. Un essai variétal de nouvelles variétés sénégalaises de cycle court sera conduit dans ces pays. Au Brésil, on étudiera également la réponse de certaines variétés d'arachide au déficit hydrique et les essais sur les techniques **culturelles** adaptées à la culture de l'arachide précoce dans le **Nordeste** brésilien se poursuivront.

Au *Portugal*, la recherche de critères biochimiques de réponse à la sécheresse de l'arachide se poursuivra en **vue** de mettre en évidence des **particularités** permettant une discrimination variétale.

Les chercheurs en charge du programme dans les **différents** pays auront à préparer une réunion des partenaires du projet prévue à Bambe (Sénégal) en hivernage 1997.

**ANNEXE I**

**SENEGAL**

|

**Amélioration génétique de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide**

**Troisième rapport scientifique du Sénégal pour la campagne 1996**  
**Contrat N° TS3\*-CT93-0216**

**D. Clavel**  
**mars 1997**

---

# SOMMAIRE

<b>I - Synthèse des réalisations</b> .....	P 3
<b>II - Conditions générales d'expérimentation</b> .....	p 9
1 - Pluviométries .....	p 9
2 - Conditions d'expérimentation .....	p i 6
3 - Dispositifs statistiques .....	p17
4 - Définitions des paramètres utilisés .....	p19
5 - Présentation des résultats .....	p 20
<b>III - Résultats et conclusions.....</b> .....	p 21
1 - Test agro-physiologique au champ .....	p 21
2 - Essais variétaux de la station de Bambey.. .....	p 25'
Essai BEV 80J1 .....	p 25
Essai BEV 80J2.. .....	P 27
Essai BEV 80J3.. .....	P 29
Essai BEV 80J4.. .....	p 31
Essai BEV 90J1 .....	p 34
Essai BEV 90J2.. .....	p 36
3 - Essais variétaux multilocaux en champs paysans .....	p 39
4 - Essai "densité x fumure" sur la GC 8-35 / Thilmakha.. .....	44
5 - Essai bilocal "Aflatoxine". .....	p 46

## IV - Annexes

Résumés des communications présentées aux ateliers de Accra (novembre 1996) et Bambey (décembre 1996)

# I - Synthèse des réalisations

## 1 - Présentation générale

### ■ Aperçu climatique de la campagne

L'hivernage 1996 a été particulièrement déficitaire en pluie sur l'ensemble de notre zone d'intervention. La station de Bambey a reçu moins de 356.5 mm, ce qui correspond à une mauvaise année même en référence aux années sèches de la période récente. Cependant, grâce à un début de d'hivernage relativement précoce (18 juillet) et à une bonne répartition des pluies, les rendements ont été satisfaisants surtout pour les variétés les plus précoces.

Les points d'essais au nord de Bambey ont été aussi marqués par la sécheresse mais de façon très variable en fonction des sites. Les quantités d'eau reçues varient de 169,7 à 425,5mm suivant les situations. Pour deux des sites expérimentaux, la première pluie utile est intervenue fin juin, ce qui a permis un semis précoce. La répartition des pluies ayant été satisfaisante, les rendements extériorisés dans ces deux sites ont été nettement supérieurs à ceux de Bambey.

A, Niore, la pluviométrie a été très déficitaire avec un total des pluies correspondant à la normale saisonnière de Bambey. Le déficit hydrique a été particulièrement marqué en début et en fin de cycle.

### « Thèmes de recherche

Les recherches ont concerné 4 activités principales :

- 1/ création de variétés à cycle très court ,
- 2/ création de variétés physiologiquement adaptées à la sécheresse,
- 3/ contribution à l'amélioration des systèmes de culture,
- 4/ effet de la sécheresse sur la contamination par *A. flavus* et la composition en acides gras des graines d'arachide.

## 2- Expérimentations de la campagne 1996

### **Action 1 : création de variétés à cycle très court**

#### « Essais variétaux en station (Bambey)

4 essais de variétés de 80 jours : semés le 19 juillet et récoltés le 7 octobre. L'objectif de ces essais est de comparer des variétés à cycle très court. Les dispositifs sont des lattices rectangulaires, 12 var x 3 répétitions. Les lignées testées sont des sélections généalogiques issues des rétrocroisements BC1 , BC2 et BC3 de 55-437 (témoin de productivité, non dormante) et 73-30 (dormante) sur Chico (géniteur et témoin de précocité), deux variétés très précoces issues de la sélection récurrente (type SR) et deux variétés introduites du Burkina Faso et du Botswana. Les témoins sont 55-437, GC8-35 et Chico.

Les rendements en gousses et, dans une moindre mesure, en fanes, ont été relativement bons compte tenu de la mauvaise pluviométrie. En effet, six variétés dépassent une tonne à l'hectare en gousses et les rendements en fanes, sans être excellents, avoisinent ou dépassent 3 tonnes à l'hectare pour les meilleures variétés. La répartition des pluies explique ces performances. Les essais ont pu être semés relativement tôt, le 19 juillet sur une première pluie faible (17mm), rapidement suivie d'une deuxième pluie de 21 mm, ce qui a permis une très bonne implantation. Le mois d'août, contrairement à ce qui se passe souvent, n'a pas été excessivement arrosé par rapport au mois de septembre. Tout se passe comme-ci le déficit hydrique du début du cycle avait eu un effet bénéfique sur le rendement du fait, probablement, de la mise en place précoce d'un système racinaire performant. Le déficit du mois de septembre, en revanche, a pénalisé la maturation des gousses et les coefficients au décorticage. Les variétés ayant un cycle très court, elles ont pu être récoltées avant que le déficit hydrique très fort du mois d'octobre ne puisse

réduire exessivement la qualité de la production. Le mécanisme d'esquive de la sécheresse /permis par la précocité a parfaitement opéré cette année.

Concernant les comparaisons variétales, nous avons particulièrement remarqué cette année les entrées issues du deuxième rétrocroisement entre 55437 et **Chico** en particulier **55-21, 55-29, 55-27** et **55-215** qui sont testées pour la première fois cette année en essai variétal statistique. Les variétés **55-138** et **55-114** confirment leur valeur par rapport à GC 8-35 sans toutefois atteindre le niveau des variétés précédentes.

#### .. Essais de sélection (Station de Bambey)

**BC 73/55g (F6)** : semé le 25 juillet et récolté le 17 octobre. L'objectif général est le raccourcissement du cycle des variétés 73-30 et 55-437 par rétrocroisement (BC) successifs sur la variété de 75-30 **Chico**. Dans cet essai, on poursuit la sélection généalogique sur les **BC3/ 55-437** et **BC4/73-30** sur **Chico**. Le dispositif est une collection constituée par 123 lignées (pieds choisis sur **BC73/55-1995**) testées en comparaison avec des témoins adjacents intercalés régulièrement. Une attaque de "Wang" (*Aphanus sordidus*) pendant le séchage au champ après la récolte, n'a pas pu être enrayée du fait de l'inefficacité du produit utilisé, probablement périmé. Cette punaise fait des dégâts invisibles sur la gousse mais extrêmement dommageables sur la qualité des semences car l'huile des graines est aspirée par l'insecte à travers la gousse et la cuticule ce qui provoque la séparation des cotylédons. Nous ferons une sélection des meilleures lignées qui seront multipliées en contre-saison afin qu'elles puissent rentrer en essais variétaux à partir de 1997. Le test sera par ailleurs reconduit en 1997.

### **Action 2 : création de variétés physiologiquement adaptées à la sécheresse**

#### .. Essais variétaux en station (Bambey)

Deux essais de variétés de 90 jours : semés le 19 juillet et récoltés le 16 octobre. Les dispositifs sont des lattices rectangulaires, 12 var x 3 répétitions. Les lignées testées sont des sélections généalogiques issues des **BC1** de 55-437 sur **Chico** (type 55-I) et du **BC 1** de 57-422 sur 55-437 (type **57-1**), des entrées stabilisées par sélection généalogique à partir de la sélection récurrente (type SR) et deux variétés introduites du Botswana. Les témoins sont 55-437 et Fleur 11.

Les variétés **55-113** et Fleur 11 confirment leurs valeurs sur le plan de la productivité, ces deux variétés se montrent les plus stables en rendement d'une campagne sur l'autre. La variété du Botswana, S46 se montre également régulière sur le poids de gousses mais sa production de fanes se montre faible. Les variétés **SR1-22, 55-15** et **55-17** apparaissent intéressantes cette année alors qu'elles n'étaient que très moyennes voire médiocres en 1995. De même **55-118**, remarquée l'année dernière, ne confirme pas. Les variétés **55-113**, S 46, SR I-22,55-15 et **55-17** ne présentent pas de graines aussi grosses que Fleur 11 ni, par conséquent, de faiblesses particulières sur la maturité, les rendements Tout-Venant et Semences qui constituent les défauts de Fleur 11.

Par ailleurs, les tailles de graines, les niveaux de précocité et les rendements au décortilage observés sur les nouvelles lignées de type 57-I sont satisfaisants, on devra tester leur productivité car un mélange de graines n'a pas permis de conclure sur ce point cette année.

#### .. Essais de sélection (Station de Bambey)

**BC57-2g (F6)**: semé le 25 juillet et récoté le 22 octobre. L'objectif général est le transfert des caractéristiques de la graine de la variété 55-437 à la variété 57-422. Cette opération est réalisée par BC successifs de 57-422 sur 55-437. Dans cet essai, on poursuit la sélection généalogique sur le BC2 / **57-422** dans un dispositif en collection constituée par 30 lignées choisies à partir de l'essai de 1995 et deux témoins adjacents régulièrement intercalés. Les meilleures lignées rentreront en essais variétaux à partir de 1997.

**BC57-4g (F3)**: semé le 25 juillet et récoté le 22 octobre. L'objectif général est le même que celui de l'essai précédent. Dans cet essai, on démarre une sélection généalogique sur 9 plantes hybrides en F2 du **BC4 / 57-422** réalisé en 1995. Les meilleures lignées seront reprises en sélection généalogique en 1997.

**SRVar F6g** : semé le 25 juillet et récoté le 22 octobre. L'objectif est de poursuivre la sélection généalogique à partir de la première population en cours de sélection récurrente. Le dispositif est une collection

constituée par 48 lignées choisies dans les essais SR Var de 1995 et deux témoins adjacents sont régulièrement intercalés. Les meilleures lignées rentreront en essais variétaux à partir de 1997.

SRVar/Phys P2 **F4g** : semé le 25 juillet et **récoté** le 22 octobre. L'objectif général est de débiter une **sélection** généalogique à partir de la 2<sup>e</sup> population issue de la sélection récurrente. Le dispositif est une collection constituée par 40 lignées F3 choisies dans l'essai SR PROD de 1995 et deux témoins adjacents régulièrement intercalés. Les meilleures lignées seront reprises en sélection généalogique en **1997**.

#### « Essai agro-physiologique au champ

Cet essai a été conduit en collaboration avec le CERAAS (Centre **d'Etude** Régional pour l'**Amélioration** de l'**Adaptation** à la Sécheresse). Il a pour objectif d'évaluer et de comparer les performances agronomiques et physiologiques de six génotypes (trois nouvelles variétés et trois témoins) en conditions d'alimentation hydrique contrôlées au champ. Le dispositif est un split-plot à 3 répétitions, Le facteur "régime hydrique" est contrôlé suivant deux niveaux : 1) **semis** décalé de 1 mois (20 août) pour provoquer une sécheresse de fin de cycle et 2) irrigation de complément à ETM.

Les mesures physiologiques concernent le suivi de la CRE (feuilles détachées), de la conductance stomatique et de la transpiration (poromètre Li 1600). Les mesures agronomiques (densités, floraisons, rendements, maturités et caractères **technologiques**) sont complétées par un suivi hebdomadaire de la couverture du sol au LAI 2000 (pistolet à infra-rouge) et de l'état hydrique du sol par sonde à neutrons.

Les variétés les plus productives tant en conditions de bonne alimentation hydrique qu'en conditions défavorables sont Fleur 11 et 55-138. Des **interactions** variété X régime hydrique existent pour le rendement en fanes, et toutes les caractéristiques technologiques à l'exception du rendement au décortilage sur graines triées. Il n'y a pas d'interaction entre le régime hydrique et le facteur variétal pour le rendement en gousses, on peut donc classer les variétés sur ce critère. En effet, l'examen des rendements moyens des variétés montre que Fleur 11 et, dans une moindre mesure, 55-138, se distinguent par de très bons rendements en gousses tant en "irrigué" qu'en "**stressé**" alors que 55-437 est caractérisée par les rendements les plus faibles dans les deux situations. Les 3 autres variétés ont des comportements intermédiaires. En revanche, l'effet différencié du régime hydrique sur les rendements en fanes est à l'avantage de 55-437. Quant à l'interaction relevée sur les caractéristiques technologiques, elle est à la défaveur de Fleur 11 alors qu'elle avantage les variétés de 80 jours.

Sur le plan agronomique, cet essai confirme que Fleur 11, dans sa forme actuelle à grosses gousses, doit être réservée pour les zones les plus arrosées du centre du Bassin Arachidier.

#### « Programmes de croisements

##### Cinquième rétrocroisement (BC) de **55-437** sur 57-422

Les 100 croisements manuels réalisés ont abouti à la production de 55 gousses hybrides. Il s'agit du dernier BC programmé dans le cadre du programme de transfert des caractéristiques de la graine de la variété 55-437 à la variété 57-422. La descendance F2 de ces gousses sera testée en pied-ligne en comparaison avec les variétés parentales et les témoins de la région (**GC8-35** et Fleur 1). Le programme sera poursuivi pendant 4 générations jusqu'à stabilisation des lignées. La pression de sélection portera sur la taille de gousses et des graines et sur la longueur de cycle (57-422 a un cycle de 105 jours).

##### Croisements de **recombinaison/ 3<sup>e</sup>** population

Ce programme prévoit 400 hybridations sur les 44 entrées (talons F3) choisies à partir des résultats de l'essai SR PROD **P2-1995** et du test physiologique conduit en contre-saison 1995 réalisé sur les mêmes familles.

Cette saison, les croisements ont concerné **1/4** du programme prévu soient 100 hybridations manuelles. A la fin de ce programme, prévue en hivernage 1997, les 44 entrées seront recombinaisonnées par intercroisements pour former la troisième population issue de la sélection récurrente.

#### **Action 4 : contribution à l'amélioration des systèmes de culture**

Cette activité a consisté en un essai variétal multilocal (4 sites : Darou Sam, Pakhi Kébé, Maka Fall et N'Dièye N'Diaye) conduits en champs paysans en zone nord du Bassin arachidier (département de Kébémér) et en un essai factoriel "densité x fumure" conduit sur le point d'essai de Thilmakh sur la variété vulgarisable, GC 8-35. L'essai variétal était constitué par 4 variétés (55-437, 55-114, GC 8-35 et Fleur 11) disposées en blocs complets randomisés à 4 répétitions.

Les résultats témoignent du fait que la pluviométrie de cette région est non seulement irrégulière d'une année sur l'autre mais d'une localité à l'autre. Sur les quatre localités, deux (N'Dièye N'Diaye et Pakhi Kébé) ont bénéficié d'un semis précoce (2 juillet, soit trois semaines avant les autres sites et deux semaines avant Bambey) grâce à une pluie de plus de 20mm intervenue fin juin. Dans ces deux sites, la pluviométrie sans être exceptionnelle, a été bien répartie surtout à Pakhi Kébé ce qui a permis une récolte à 90 jours et des rendements moyens en gousses proches de 1,5 tonnes, soit au moins 50% de plus qu'à Bambey. Dans le site de Darou Sam, des conditions d'extrême sécheresse (160mm de pluie utiles) ont totalement annulé la récolte de gousses.

Sur le plan variétal, l'intérêt de Fleur 11 est confirmé concernant le rendement en gousses quelles que soient les dates de semis et la pluviométrie, par rapport à GC 8-35 et 55-437. La variété de 80 jours, 55-114 est comparable à Fleur 11 dans deux essais sur trois sur le rendement en gousses et supérieure en fanes dans l'essai le moins bien arrosé (Maka Fall). 55-114 possède, en outre de meilleures caractéristiques technologiques que Fleur 11 quelles que soient les conditions de sécheresse. Le quatrième essai, Darou Sam, qui n'a pu être analysé sur les matières sèches des prélèvements en végétation, confirme la valeur des deux variétés. La très nette supériorité de Fleur 11 en gousses observée à Pakhi Kébé, dans de bonnes conditions d'alimentation hydrique, tient à plusieurs facteurs, les meilleures potentialités de rendement de cette variété et sa bonne tolérance à la sécheresse. Cette supériorité doit cependant être relativisée par un peuplement avantageux à la récolte (accidentel), des niveaux de maturité et des rendements au décorticage inférieurs à ceux des autres variétés. Fleur 11 confirme qu'elle est capable de maintenir une production honorable en condition de fort déficit hydrique ou de retarder une très bonne production de gousses quand les conditions pluviométriques sont bonnes. En revanche, ses caractères technologiques sont nettement diminués en conditions de sécheresse ce qui n'est pas sans conséquence au niveau de la qualité de la récolte et des risques encourus par les populations et les animaux au niveau de l'aflatoxine.

Le choix qui s'offre à nous aujourd'hui au niveau du Nord du Bassin est soit de proposer rapidement 55-114 pour remplacer GC 8-35, ce qui paraît prématuré, soit d'attendre que les nouvelles variétés prometteuses à cycle très court repérées cette année à Bambey soit testées au moins deux années supplémentaires pour proposer une génération nouvelle de variétés qui répondront aux spécificités de la zone nord et prendront en compte les problèmes de qualité et de risques pour la santé humaine.

L'essai densité X fumure sur GC 8-35 indique que, même en condition de fort déficit hydrique, la variété GC 8-35 peut être cultivée à 250 000 pieds/ha. Sa production de fanes notamment, qui constitue le principal défaut de cette variété, s'en trouve significativement améliorée. Ce résultat vient confirmer les tendances observées dans les essais antérieurs dont l'imprécision avait limité les conclusions.

Le niveau de fumure testé correspond à une dose économiquement accessible par certains paysans. On observe une absence de réponse à la fumure qui est probablement due aux facteurs limitants du milieu. Nous devons tester des niveaux supérieurs de fumure afin de vérifier si les facteurs environnementaux (pluviométrie et qualité des sols en particulier) limitent la progression des rendements sous l'effet de la fumure minérale.

#### **Action 5 : effet de la sécheresse sur la contamination par A. flavus et la composition en acides gras des graines d'arachide**

Cet essai avait pour but d'observer le niveau de contamination par A. flavus et l'aflatoxine en pré-récolte et en post-récolte ainsi que l'évolution du ratio acide oléique / acides linoléiques sur une gamme variétale (variétés sénégalaises et introductions spécifiques) soumise à des conditions pluviométriques différentes. Le dispositif est un split-plot à 3 répétitions, conduit sur deux dates de semis (décalage de 2 semaines). Douze variétés dont six variétés créées à Bambey pour l'adaptation à la sécheresse et six introductions de l'ICRISAT plus ou moins résistantes à l'aflatoxine, ont été testées sur deux localités (Bambey et Nioko). Les analyses prévues concerneront, comme l'année passée, le niveau d'infestation naturelle par A. flavus, le

niveau de contamination par l'aflatoxine (en collaboration avec l'ITA/Dakar et le CIRAD-CA/ Montpellier) en conditions de contamination artificielle et l'analyse de la composition en acides gras des graines (CIRAD-CA/ Montpellier). *Seuls* les résultats agronomiques de cet essai sont reportés ici, ils seront complétés ultérieurement par les résultats des analyses sur graines.

A Bambey, les résultats sont plutôt meilleurs sur la deuxième date de semis que sur la première du fait de l'implantation de la première date sur un terrain dégradé et peu filtrant. Cette amélioration est très sensible sur les caractéristiques technologiques, un peu moins sur les niveaux de maturité et les rendements. Toutefois, à part sur la taille des graines, les interactions observées indiquent que les douze variétés réagissent différemment. L'essai de Nioro est plus conforme à la logique que celui de Bambey, en ce qui concerne la baisse des rendements observée en deuxième date de semis. Cependant, la forte sécheresse de fin de cycle de Nioro n'a même pas permis aux variétés de 80 jours d'esquiver la période de sécheresse terminale en deuxième date. Seul l'effet variétal est significatif sur les taux de maturité et de décorticage à Nioro sans doute parce que le déficit hydrique marqué dès la première date s'est traduit par des **valeurs** très faibles sur ces critères.

Il faudra donc interpréter les résultats à venir sur l'aflatoxine et la composition en acides gras des graines en tenant compte de ces observations.

## 2 . Missions et congrés

- Participation au “Cinquième atelier sur l'arachide en Afrique de l'Ouest et du Centre”, organisé par l'ICRISAT, la CORAF et le Peanut CRSP à Accra / Ghana, 18-21 novembre 1996.
- Préparation et organisation du premier atelier “Base-Centre Arachide” organisé conjointement avec le CERAAS (Centre d'Etude Régional pour l'Amélioration de l'Adaptation à la Sécheresse) qui s'est tenu à Bambey du 17 au 20 décembre sur le thème “L'arachide cultivée en zone sèche . Stratégies et méthodes d'amélioration de l'adaptation à la sécheresse ”.

## 3 . Publications

**Clavel D., Welcker C. 1996.** Résistance multiple du maïs aux chenilles foreuses et défoliatrices. Cahiers Agricultures, Vol 5 N°3:149-56.

**Clavel D.1996.** Amélioration génétique de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide. Rapport semestriel d'activités. Période de mai à octobre 1996. 3p + annexes.

**Clavel D.1996.** Etude des relations entre certains indicateurs de résistance à l'aflatoxine en pré-récolte sur des variétés d'arachide présentant des niveaux différents de résistance à la sécheresse. Communication présentée au cinquième atelier sur l'arachide en Afrique de l'ouest et du Centre. ICRISAT/CORAF/ Peanut CRSP. Accra (Ghana), 18-21 novembre 1996.8 pages.

**Clavel D.1996.** L'adaptation génétique de l'arachide face à la sécheresse . Critères et méthodes de sélection. Communication présentée à l'atelier “Base-Centre Arachide” CORAF/ CERAAS . Bambey (Sénégal), 17-20 décembre 1996.9 pages.

**Clavel D. 1996.** Fiches techniques:

- évaluation des rendements et analyse technologique sur arachide,
- pratique de l'hybridation manuelle sur arachide,

diffusées aux participants de l'Atelier “Base-Centre Arachide” CORAF/ CERAAS. Bambey (Sénégal), 17-20 décembre 1996.

**Clavel D. N'Doye 0.1997.** Note sur la carte variétale de l'arachide au Sénégal. Présentée à Bambey (Sénégal) à l'occasion de la visite de la commission du développement rural de l'Assemblée Nationale. Bambey (Sénégal), 15 janvier 1997.6 pages + Annexes.

N'Doye O. Clavel D. 1997. Note sur la problématique de l'arachide de bouche au **Sénégal**, Présentée à Bambey (Sénégal) à l'occasion de la visite de la commission du développement rural de l'Assemblée Nationale. Bambey (Sénégal), 15 janvier 1997.3 pages .

#### 4 . Activités du prochain semestre

- Analyses des graines issues des essais "aflatoxine" de la saison 1996, pour le taux de contamination naturelle par *Aspergillus flavus*, la résistance à la contamination par l'aflatoxine sous artificielle par *A.flavus* et la composition en acides gras des graines.

- Multiplications de contre-saison **1997(CS 97)**.

- Réalisation du deuxième quart des croisements de recombinaison de la la **population 3 (CS 97)**.

- Test physiologique en rhizotrons des variétés testées lors du test agro-physiologique au champ de l'hivernage 1996 (CS 97).

- Préparation de la campagne 1997: les activités concernant la création et l'**évaluation** variétale en station et multilocale se poursuivront suivant le schéma habituel en hivernage 1997. L'activité sur les relations entre l'adaptation à la sécheresse et la résistance à l'aflatoxine sera centrée sur des travaux de laboratoire : analyses des graines des essais au champ 1996 avec l'appui du CIRAD-CA et de l'ITA (Institut de technologie alimentaire)/ Dakar pour les analyses d'aflatoxine en HPLC.

- Préparation d'une réunion des partenaires du projet prévue à Bambey en hivernage 1997.

## II - Conditions générales d'expérimentation

### 1 - Pluviométries

Pluviométrie : hivernage 1996 / Station de **Bambey**

Mois + Jours ↓	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
1						0.6
2					0.4	7.9
3			4.7	1,7	8.8	
4					20.0	
5						
6						
7				20.4	5.9	1.3
8			2.5			
9						
10						
Décade 1	0.0	0.0	7.2	22.1	35.1	9.8
11				0.1		5.0
12						
13		11.9				
14					0.1	0.3
15						4.4
16					0.8	
17						
18			17.0			
19				8.8		
20				0.5		
Décade 2	0.0	11.9	17.0	9.4	0.9	9.7
21				20.3	TR	
22				15.0	12.9	
23				0.9	32.2	
24				29.1		
25			21.3			
26			9.5		5.0	
27				0.4	15.0	
28	TR			3.6		
29			0.7			
30			54.5	1.0		
31			12.0			
Décade 3	0.0	0.0	98.0	70.3	65.1	<b>0,0</b>
Total mois	0.0	11.9	122.2	101.8	101.1	19.5
Nbre jours	0	1	8	12	11	6
Cumul	<b>0.0</b>	<b>11.9</b>	<b>134.1</b>	<b>235.9</b>	<b>337.0</b>	<b>356.5</b>

Pluviométrie : hivernage 1996 / Point d'essai de **Thilmakha** (Département de Kébémér)

Mois- Jours↓	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	!Octobre
1						
2						
3					7.5	
4						
5					6.0	
6						
7				29.0	20.0	
8						
9			2.0			
10						
<b>Décade 1</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>2.0</b>	<b>29.0</b>	<b>33.5</b>	<b>0.0</b>
11				2.0		
12						
13						
14						
15						
16				24.0	0.5	
17			15.0			
18						
19						
20						
<b>Décade 2</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>15.0</b>	<b>26.0</b>	<b>0.5</b>	<b>0.0</b>
21				29.0	1.0	
22				7.0		
23				16.0	5.0	
24			7.0	4.5		
25			8.0			
26					0.5	
27					20.0	
28						
29			11.5			
30						
31			33.5	1.5		
<b>Décade 3</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>52.8</b>	<b>58.0</b>	<b>26.5</b>	<b>0.0</b>
<b>Total mois</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>69.8</b>	<b>113.0</b>	<b>60.5</b>	<b>0.0</b>
<b>Nbre jours</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>0</b>
<b>Cumul</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>69.8</b>	<b>182.8</b>	<b>243.3</b>	<b>243.3</b>

Pluviométrie : hivernage 1996 / village de **Pakhi Kébé** (Département de Kébémér)

Mois- Jours ↓	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
1						
2				5.3	7.8	38.1
3						
4						
5						
6					55.0	
7						
8				30.2	2.8	
9			4.9			
10						
Décade 1	0.0	0.0	4.9	35.5	65.6	38.1
11						
12						
13				4.2		
14						
15				19.3		
16						
17				29.2		
18			7.8			
19			3.8			
20						
Décade 2	0.0	0.0	11.6	52.7	0.0	0.0
21				42.1		
22				11.3		
23						
24				5.0		
25						
26						
27					14.4	
28					12.3	
29						
30		22.5	4.8			
31			22.2			
Décade 3	0.0	22.5	27.0	58.4	26.7	0.0
Total mois	0.0	22.5	43.5	146.6	92.3	38.1
Nbre jours	0	1	5	8	5	1
Cumul	0.0	22.5	66.0	212.6	304.9	343.0

Pluviométrie : hivernage 1996 /village de N'Dièye N'Diaye (Département de Kébémér)

Mois- Jours	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
1						
2				9.4		38.1
3					1.2	
4					35.6	
5					1.9	
6						
7						
8			5.5			
9				10.7		
10						
Décade 1	0.0	0.0	5.5	20.1	38.7	38.1
11						
12						2.4
13						
14				8.5		
15				76.4		
16						
17						7.1
18			29.3			10.2
19						
20						
Décade 2	0.0	0.0	29.3	84.9	0.0	19.7
21				65.6		
22				10.1		
23						
24				6.2		
25			3.8			
26						
27				16.8	4.0	
28					16.2	
29						
30		27.0	48.2			
31			29.4			
Décade 3	0.0	27.0	81.4	98.7	20.2	0.0
Total mois	0.0	27.0	116.2	203.7	58.9	38.1
Nbre jours	0	1	5	0	5	5
Cumul	0.0	27.0	143.2	346.9	405.8	425.5

Pluviométrie : hivernage 1996 / village de Maka Fall (Département de Kébémér)

Mois- Jours ↓	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
1						
2						47.2
3					3.0	
4			1.1		14.3	
5					2.4	
6						
7						
8				18.4		
9			8.0			
10						
Décade 1	0.0	0.0	9.1	18.4	19.7	47.2
11						
12						
13				1.2		
14				17.0		
15						
16						
17						
18			10.1			
19						
20						
Décade2	0.0	0.0	10.1	18.2	0.0	0.0
21						
22				49.0		
23				22.2		
24					27.2	
25				4.3		
26					6.0	
27						
28						
29			14.0			
30						
31			22.0			
Décade 3	0.0	0.0	55.2	75.5	33.2	0.0
Total mois	0.0	0.0	55.2	112.1	52.9	47.2
Nbre jours	0	1	5	6	5	1
Cumul	0.0	0.0	55.2	167.3	220.2	267.4

Pluviométrie : hivernage 1996 / village de **Darou Sam** (Département de Kébémér)

Mois→ Jours ↓	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
1						
2						
3						
4						
5					15.5	
6						
7				11.0	4.3	
8						
9			1.4			
10						
Décade 1	0.0	0.0	1.4	11.0	19.8	0.0
11						
12						
13						
14				4.0		
15		8.9				
16				7.2		
17						
18			15.0			
19						
20						
Décade 2	0.0	8.9	15.0	11.2	0.0	0.0
21				36.7		
22				25.5		
23						
24				4.1	27.2	
25						
26						
27			10.5		8.5	
28						
29			15.3		1.8	
30						
31						
Décade 3	0.0	0.0	25.8	66.3	10.3	0.0
Total mois	0.0	8.9	42.2	88.5	30.1	0.0
Nbre jours	0	1	4	6	4	0
Cumul	0.0	8.9	51.1	139.6	169.7	169.7

Pluviométrie : hivernage 1996 /Station de Nioro

Mois→ Jours ↓	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
1				0.7		
2			TR	1.3	3.0	TR
3			4.6		11.3	
4				1.0	17.1	
5					25.2	
6				7.5	17.6	
7			88.8	7.0	3.2	8.0
8		0.3	7.3			1.4
9						
10						
Décade1	0.0	0.3	100.7	17.5	77.4	9.4
11						
12				1.0		
13					4.5	
14					0.5	4.3
15				0.3	3.7	
16				10.7		10.9
17						
18			6.5	0.8		
19						0.3
20				0.2		
Décade2	0.0	0.0	6.5	13.0	8.7	15.5
21				36.7		
22				26.1		
23					3.1	
24			13.3	23.0		
25			0.4			
26						
27			1.3	1.2	8.3	
28			3.0	36.0		
29		17.4	1.3	1.8		
30			63.5	0.3	19.0	
31			7.7			
Décade 3	0.0	17.4	90.5	125.1	30.4	0.0
Total mois	0.0	17.7	197.7	155.6	116.5	24.9
Vbrejours	0	2	11	17	12	5
Cumul	0.0	17.7	215.4	371.0	487.5	512.4

## 2 . Conditions d' expérimentation

### \* Essais en station (ou point d'essai ISRA)

On s'efforce de tenir compte des pratiques paysannes. Ainsi, l'ensemble des essais de Bambey est conduit sans fertilisation ni produit phytosanitaire en végétation et sans irrigation d'appoint (à part, naturellement, pour l'essai le test agro-physiologique au champ). La semence est traitée par poudrage au granox qui une association -thirame **15%**, **bénomyl 7%**, carbofuran **1 0%** - très généralement employée par les paysans sénégalais. Toutes les opérations culturales en station sont manuelles alors que les paysans pratiquent en général la culture attelée et un désherbage mécanique.

A Bambey, une rotation mil-arachide est maintenue en permanence dans la sole **d'expérimentation**. Le mil est utilisé comme engrais vert ce qui constitue naturellement une autre différence avec la pratique paysanne. Afin de limiter les hétérogénéités, notamment liées à la faible fertilité, la **totalité** de la sole est **emblavée** chaque année, pour moitié en arachide (essais et multiplications) et pour moitié en mil-engrais vert. Les allées sont **pérennes**. A Thilmakha et Nioro, les essais ont été implantés sur précédent mil.

### \* Essais multilocaux en milieu paysan

Ces essais ont été conduits en relation avec l'ONG "Vision Mondiale" qui assuré le choix des paysans, l'installation des pluviomètres, contribué au choix des sites d'implantation des essais ainsi qu' au suivi humain. Un technicien de l'**ISRA** a suivi régulièrement les 4 essais. Ainsi, les **opérations** culturales manuelles réalisées avec l'aide de agriculteurs et les observations ont été très **correctement** exécutées. La semence a été traitée par poudrage au granox et une fumure de fond, considérée comme économique, de **75 kg/ha** de NPK 6 20 10 a été apportée.

### \* Pluviométrie

Les commentaires suivants se réfèrent aux tableaux pluviométriques figurant aux pages 9 à 15. D'une façon générale, la pluviométrie **à** été très déficitaire cette année sur l'ensemble du Bassin arachidier sénégalais.

A Bambey, la saison a été caractérisée par un niveau pluviométrique nettement **inférieur à** la normale (**356.5mm**) par rapport **à** la longue période. C'est une mauvaise année, même en **référence** aux années **sèches** de la période récente. Cependant, compte tenu de ce qui précède, on peut considérer que la répartition des pluies a été très bonne malgré un démarrage timide (17 mm, le 18 juillet) et le **déficit** pluviométrique important des mois d'août et septembre. La phase d'implantation s'est déroulée normalement **grâce à** une seconde pluie de 21mm intervenue 8 jours après la première. La phase de floraison, contrairement **à** l'année 1995, a été faiblement arrosée **et** la formation des gousses, période la plus sensible à la sécheresse, a été pénalisée par le déficit pluviométrique des mois de septembre et d'octobre. En conséquence de quoi, les rendements moyens en essai se situent autour de **700 kg/ha** pour les gousses et **à 2,2** tonnes par hectare environ pour les fanes contre 950 kg en gousses et 3 tonnes en fanes en 1995. Il faut noter que ces performances moyennes sont meilleures que celles de l'année 1994 caractérisée par une répartition extrêmement concentrée sur le mois d'août et un bon cumul pluviométrique, proche de 500mm.

Dans le nord du Bassin arachidier (département de Kébémér situé au nord-ouest du département de Bambey), la situation est **très** variable en fonction des sites indépendamment de la localisation plus ou moins septentrionale des villages. A Maka Fall et Thilmakha, le total pluviométrique est très **déficitaire** (autour de 250 mm) mais une répartition relativement correcte a quand même permis des rendements de l'ordre de **500 kg/ha**. A **Darou Sam**, en revanche, les 170 mm de pluie relevés ne pouvaient pas permettre, quelque soit leur répartition, de récolter des graines. Seules les quelques centaines de kilos de fanes ont pu "sauver" la campagne dans cette zone. Au niveau des points d'essais de Pakhi **kbé** et **N'Dièye N'Diaye**, la situation se présente très différemment : un début de campagne précoce (**le 2 juillet**) et une quantité de pluie conforme **à** la normale de la région, entre 350 et 400 mm, ont per **mis** de très bons rendements, en moyenne **1,4** tonnes pour les gousses et **2,8** tonnes pour les fanes.

Sur la station de Nioro, la pluviométrie a **été** très déficitaire avec un total pluviométrique **au** niveau de la normale de Bambey! Dans ces conditions tous les mois sont déficitaires mais le déficit est **particulièrement** accentué en juin-juillet et en octobre. La principale conséquence de cette situation est que seules les variétés précoces de 90 jours ou moins ont pu "boucler leur cycle" et extérioriser des rendements en gousses "normaux" c'est **à** dire voisins de 1 tonne par hectare.

### 3 - Dispositifs statistiques

#### \* Essais variétaux (EV) de Bambey

Les 6 EV de la Station de Bambey sont des **lattices** rectangulaires 3 X 4.

- 12 **variétés** X 3 répétitions
- 4 lignes de 6 **m/parcelle** utile (pas de lignes de bordure)
- 41 pieds par ligne, parcelle utile de **12,3 m<sup>2</sup>**
- écartement : 50 x 15 (50cm entre les lignes et **15cm** entre les pieds) soit une densité théorique de 133 300 **pieds/ha**.

#### \* Essai variétal multilocal

Les 4 essais variétaux multilocaux du département de Kébémér (au nord de Bambey) sont disposés en blocs complètement randomisés.

- 4 variétés X 4 répétitions
- 5 lignes de 6 **m/parcelle** élémentaire
- parcelle utile de 3 lignes (1 ligne de bordure de part et d'autre de la parcelle, 2 lignes si la parcelle est en bordure de l'essai) soit **7,38 m<sup>2</sup>**.
- écartement : 40 x 15 (40cm entre les lignes et **15cm** entre les pieds) soit une densité théorique de 166 600 **pieds/ha**.

#### \* Essai "Itinéraire technique" de la variété GC 8-35

Il s'agit d'un essai factoriel complètement randomisé, densités X fumures, conduit sur le point d'essai de Thilmakha (département de Kébémér). Trois densités X deux niveaux de fertilisation minérale ont été testés sur 4 répétitions. Les parcelles **élémentaires** et utiles sont **les** mêmes que celles des essais multilocaux.

#### \* Essai bilocal "Aflatoxine"

Cet essai a été implanté en deux sites : Bambey (centre-nord) et Nioro (centre-sud). Il vise à évaluer l'effet de la sécheresse sur la contamination par *Aspergillus flavus*, l'aflatoxine et la composition en acides gras des graines d'arachide.

Le dispositif statistique est un factoriel (deux facteurs : 12 variétés X 2 dates de semis) à trois répétitions dispose en **split-plot** : le facteur en "grande parcelle" est la date de semis et le facteur en "petite parcelle" est la variété. Les deux dates de semis sont décalées de deux semaines. Les parcelles élémentaires utiles sont de 3 lignes de **6,15 m** soit **9,2 m<sup>2</sup>**.

#### \* Test agro-physiologique au champ

Cet essai vise à évaluer et comparer les performances agronomiques et physiologiques de 6 variétés d'arachide dans des conditions d'alimentation hydrique contrôlées au champ.

Le dispositif statistique est un factoriel (deux facteurs : 6 variétés X 2 niveaux d'alimentation hydrique) à trois répétitions disposé en split-plot. Le facteur en "grande parcelle" est l'alimentation hydrique et le facteur en "petite parcelle" est la variété. Le test a eu lieu en semis décalé de un mois par rapport à la date optimale de façon à mettre les variétés non irriguées en condition de déficit hydrique probable en fin de cycle. Une irrigation de complément à **ETM** a été réalisée pour le deuxième niveau du facteur alimentation hydrique.

Les parcelles élémentaires sont de 4 m X 4m (8 lignes séparées de 50cm). La distance entre les plantes est de 15 cm. La parcelle utile est constituée par les 4 lignes centrales soit **8 m<sup>2</sup>**. Pour le rendement, la maturité et les caractéristiques technologiques, la parcelle utile a été réduite à **7,10 m<sup>2</sup>** car les 2 plantes situées à l'extrémité de chaque **ligne** ont été écartées afin d'éviter l'effet de bordure du traitement irrigation.

## \* Sélections

Les 5 essais de sélection sont implantés sur la station de Bambey.

Le **dispositif** est une collection à une ou deux **répétitions** (selon la disponibilité en semences) avec témoins intercalés régulièrement toutes les 3 ou 4 parcelles. Deux **témoins** sont utilisés dans chaque collection : un témoin "productivité" et un témoin "précocité". Ces témoins sont Fleur 11 ("**productivité**") et 55437 ("**précocité**") pour les sélections contenant du matériel précoce de 90 jours. Il s'agit de GC 8-35 ("**productivité**") et **Chico** ('précocité') pour les tests de sélection de variétés très précoces de 80 jours. La parcelle utile est constituée par une ligne de 6m : 41 ou 21 pieds théoriques dont 39 ou **19** utiles selon que l'écartement entre les plantes est de 15 ou de 30 cm.

Le nombre de géotypes et le niveau de consanguinité (degré de fixation en lignée pure) sont variables suivant les essais.

Le niveau de consanguinité des géotypes testés conditionne les modalités de préparation des semences, l'écartement à **l'implantation** et la récolte :

-jusqu'à la génération F4 (incluse), les semences sont conditionnées en sélection **unipare** (SSD) ou reprises en pied- ligne pour la sélection généalogique, à partir des récoltes "pied par pied" de l'essai antérieur. **L'implantation** a lieu à 50cm X 30cm (21 **pieds/ligne**) et la récolte en "pied par pied".

• A partir de la génération F5 (incluse) , les semences sont conditionnées en familles (mélange des semences dans la parcelle) à **partir** des récoltes de l'essai antérieur, l'implantation a lieu à 50 X **15cm** (41 **pieds/ligne**) et la récolte est réalisée en famille.

## 4 ■ Définitions des paramètres utilisés dans les essais variétaux (\*)

### Densités (pourcentage)

Densité réelle (nbre de pieds présents) sur densité théorique (nombre de graines semées) X 100.  
20J : au 20<sup>e</sup> jour  
40J : au 40<sup>e</sup> jour  
REC : le jour de la récolte

### Floraison (nbre de jours)

Nombre de jours, à partir du jour de semis, pour obtenir :  
1<sup>e</sup> FL : les premières floraisons  
F 50% : la floraison de 50% des pieds présents  
F 75% : la floraison de 75% des pieds présents

### Maladies (pourcentage)

Nombre de pieds malades sur nombre total de pieds récoltés X 100 :  
Macro : % de pieds touchés par *Macrophomina phaseolina*  
Clump : % de pieds touchés par le virus du Clump.

### Maturité (pourcentage)

% Mat : nbre de gousses mûres à la récolte (examen de la coloration interne de la coque)  
sur nbre total de gousses d'un échantillon de 2 X 70 g.

### Rendements

F kg/ha : poids de fanes /parcelle, ramené en kg/ha  
G kg/ha : poids de gousses /parcelle, ramené en kg/ha  
G g/pied : poids de gousses en grammes par pied récolté.

### Caractéristiques technologiques

Déterminées par les analyses de récolte "sur table" d'échantillons parcellaires de 200 grammes.

TV% : rendement au décorticage "Tout Venant" (graines non triées)  
S% : rendement au décorticage "Semences" (tri des plus grosses graines)  
P 1 00S : poids de 100 graines "Semences".

### Analyses statistiques

Réalisées grâce au logiciel MSTAT-C.

Les différences entre moyennes sont déclarées :

THS : si le risque d'erreur est inférieur à 1/1 000  
HS : si le risque d'erreur est compris entre 1/1 000 et 9,99/1000  
S : si le risque d'erreur est compris entre 1/100 et 5/100.

Les comparaisons de moyennes sont effectuées par le test de Newman & Keuls au risque de 5% sauf indication contraire.

(\*) Les observations spécifiques à certains essais conduits seront définies lors de la présentation des résultats de ces essais.

## 5 - Présentation des résultats

Les résultats chiffrés concernent les essais variétaux, l'essai aflatoxine et le test agro-physiologique au champ. Les essais variétaux de 80 jours de Bambey et les essais en milieu paysan se réfèrent à **l'action 1 : recherche de variétés à cycle très court.**

Les essais variétaux de 90 jours ainsi que le test agro-physiologique au champ concernent **l'action 2 : recherche de variétés physiologiquement adaptées à la sécheresse.**

Les **activités** de sélection concernant ces deux actions ont été présentés dans le chapitre | **-Synthèse** des réalisations.

Les actions conduites en milieu paysan rentrent également dans **l'action 4 : contribution à l'amélioration des système de culture,** l'essai de Thilmakha complète le dispositif.

L'essai bilocal "aflatoxine" et les analyses d'aflatoxine et d'acides gras qui s'y rapportent a été conduit dans le cadre de **l'action 5 : effet de la sécheresse sur la contamination par l'aflatoxine et la composition en acides gras des graines.**

### III - Résultats et conclusions

#### 1 - Test agro-physiologique au champ

##### Test agro-physiologique au champ- matériels et méthodes

###### Objectif

Cet essai vise à évaluer et comparer les performances agronomiques et les caractères physiologiques de variétés d'arachide au cours d'une sécheresse imposée en fin de cycle. Cette caractérisation permettra, en outre, une meilleure connaissance du comportement des nouvelles lignées **créées** avant leur passage en essais multilocaux.

###### Matériel végétal

Six variétés sont comparées : 3 lignées nouvellement **créées** (55-l **14**, **55-138** et SR l-4) et 3 témoins (**55-437**, Fleur 11 et GC **8-35**). **GC8-35**, **55-1** 14 et 55-l 38 sont des variétés de 80 jours et 55-437, Fleur 11 et SRI-4 sont des variétés de 90 jours.

###### Méthode

Le dispositif est factoriel disposé en split-plot à trois répétitions. Le facteur en "grande parcelle" est le régime hydrique (RH) et le facteur en "petite parcelle" est la variété (Var).

L'essai a été implanté le 20 août, avec un **décalage** de un mois environ par rapport à la première pluie utile de Bambey de façon à obtenir un déficit hydrique de fin de cycle sur le niveau RH "stress". Une **pré-irrigation** de 30 mm a eu lieu le 19 août, la veille du semis. Une partie de l'essai, celle qui correspond au RH "**stressé**" n'a rien reçu d'autre que les pluies de l'hivernage soit un total de **230,2** mm. L'autre partie (RH "irrigué") a bénéficié d'une irrigation complémentaire à ETM durant tout le cycle de culture soit un total de **385,2** mm pour les 80 jours (récolte le 7 novembre) et de **445,2** mm pour les **90 jours** (récolte le 18 novembre).

###### Observations et mesures

###### • Mesures physiologiques

- suivi bi-hebdomadaire du CRE des feuilles à 13h par la technique des pesées de feuilles détachées, à partir du **40<sup>e</sup>** jour.
- Suivi bi-hebdomadaire de la conductance **stomatique** et de la transpiration à **13h** au poromètre **Licor** li 1600 à partir du 60<sup>e</sup> jour.

###### • Mesures agronomiques

- Suivi hebdomadaire du taux de couverture du sol au LAI (Leaf **Area** Index).
  - Suivi hebdomadaire de l'état **hydrique** du sol à la sonde à neutrons durant tout le cycle de culture pour le calcul du bilan hydrique et des doses d'irrigation.
  - Mesure des densités réelles à 20j (**20J**), 40j (**40J**) et à la récolte (REC).
  - Suivi de la floraison journalière : 1<sup>e</sup> FL, **F50%**, **F75%**.
  - Notation maladie (Clump et Macrophomina), au 70<sup>e</sup> jour.
  - Analyse de **maturité** (% Mat)
  - Analyse de récolte : mesure des rendements en gousses (G **Kg/ha**) , en fanes (fa **Kg/ha**), des rendements au décorticage sur tout-Venant (**%TV**) et sur graines triées (**%S**) et mesure du poids de 100 graines de qualité "Semence" (P 100 S).
- ###### • Mesures morphologiques (sur 4 variétés : GC **8-35**, SR1-4, Fleur 11 et 55-437)
- Suivi **phénologique** bi-hebdomadaire à partir du 45<sup>e</sup> jour : mesure en nombre de jours, de la durée d'émission des phytomères et de la vitesse d'apparition des feuilles.
  - Mesure des entre-noeuds (EN), des pétioles (P), de la longueur d'une foliole par feuille (L) et de la surface foliaire (SF), à la récolte.

## Test agro-physiologique au champ - Résultats

Densités et rendements

Variétés	20J	40J	Rec	Clump	Macro	G Kg/ha	F Kg/ha
55437	98.5	<b>92.5</b>	<b>92.0</b>	3.4	0.6	1132.8 b	<b>3655.9</b>
<b>Fleur 11</b>	95.3	<b>94.2</b>	<b>92.3</b>	7.7	1.5	<b>1582.2a</b>	3335.6
GC 835	99.3	<b>99.2</b>	98.0	6.2	2.3	<b>1330.0ab</b>	2754.5
55114	96.3	<b>94.2</b>	92.2	a.0	2.5	1241.3 b	2667.3
55-138	98.8	98.5	98.3	5.1	0.9	<b>1433.7ab</b>	3390.4
<b>SRI-4</b>	97.3	95.8	94.3	7.4	1.4	<b>1218.9 b</b>	3112.1
<b>CV</b>	2.6 %	7.6 %	7.9 %		-	13.9 %	a.5 %
<b>Effet Var</b>	NS	NS	NS			HS	HS
<b>Effet RH</b>	NS	NS	NS			S	THS
<b>Intéraction</b>	NS	NS	NS			NS	S
<b>ETM</b>					-	53.44	77.28

Moyennes *variétales* par niveau du traitement RH (indiquées lorsqu'un des effets est significatif)

Variétés / traitement	20J	40J	Rec	Clump	Macro	G Kg/ha	F Kg/ha
<b>IRR.</b> 55-437	.		-	0.6	0.0	1474.8	4018.6
<b>STR.</b>			-	6.2	1.2	791.3	3293.2
<b>IRR.</b> Fleur 11				0.6	0.0	2115.9	4245.5
<b>STR.</b>		.		14.8	2.1	1048.5	2425.6
<b>IRR.</b> GC 8-35				0.6	0.0	1657.0	3507.3
<b>STR.</b>				11.8	4.6	1003.1	2001.7
<b>IRR</b> 55-I 14			-	4.3	0.3	1495.1	3364.2
<b>STR</b>		-		11.7	4.6	937.3	1970.4
<b>IRR.</b> 55-138			-	2.5	0.3	1791.7	3795.2
<b>STR.</b>				7.7	1.5	1075.5	2985.1
<b>IRR.</b> SRI-4			-	5.2	1.5	1565.5	3669.2
<b>STR</b>				9.6	1.2	962.9	2554.9
<b>MOY IRR.</b>	97.2	64.2	93.1	2.3	0.5	1683.2	3766.6
<b>MOY STR.</b>	98.1	97.3	96.0	10.3	2.6	963.0	2538.6

Précocités et caractéristiques technologiques

Variétés	1° FL	F 50%	F75%	% Mat	% TV	% S	P 100 s
55-437	20.5a	22.3 b	23.3 b	61.5	72.1	67.0	33.6
<b>Fleur 11</b>	19.0 b	21.2 c	22.0 c	59.7	71.6	62.5	49.8
<b>GC 8-35</b>	19.7ab	21.3 c	22.0 c	66.2	69.2	59.2	35.3
55-I 14	19.7ab	22.0 bc	22.0 c	64.3	69.8	61.5	38.3
55-I 38	19.7ab	22.0 bc	22.8 bc	71.2	70.7	61.8	36.2
<b>SRI-4</b>	20.7a	23.3a	25.2a	77.2	75.9	68.2	42.7
<b>c v</b>	2.8	1.9	2.5	12.1	1.9	8.9	3.9
Effet Var	THS	THS	THS	S	THS	NS	THS
Effet RH	NS	NS	NS	NS	S	HS	NS
Intéraction	NS	NS	NS	HS	HS	NS	HS
ETM	0.32	0.24	0.34	3.30	0.57		

Moyennes variétales par niveau du traitement RH ( indiquées lorsqu'un des effets est **significatif**)

Variétés 1 traitement	1° FL	F 50%	F75%	% Mat	% TV	% S	P 100 S
<b>IRR.</b> 55-437	20.3	22.0	23.0	71.0	73.6	69.1	34.7
<b>STR.</b>	20.7	22.7	23.7	51.9	70.6	64.9	32.4
<b>IRR.</b> Fleur 11	19.7	21.3	22.3	77.6	74.5	67.9	54.1
<b>STR.</b>	18.3	21.0	21.7	41.9	68.5	57.1	45.5
<b>IRR.</b> GC 8-35	20.0	21.3	22.0	68.2	69.6	62.0	36.1
<b>STR.</b>	19.3	21.3	22.0	64.1	68.8	56.5	34.4
<b>IRR.</b> 55-I 14	19.3	22.0	22.0	67.1	70.6	61.7	39.4
<b>STR.</b>	20.0	27.0	27.0	61.5	69.1	61.2	37.1
<b>IRR.</b> 55-138	19.7	22.0	22.7	72.7	73.6	67.1	39.1
<b>STR.</b>	19.7	23.0	23.0	69.7	67.9	56.5	33.2
<b>IRR.</b> SR1-4	21.0	23.3	25.3	73.5	76.4	72.2	42.8
<b>STR.</b>	20.3	23.3	25.0	81.0	75.5	64.2	42.5
<b>MOY IRR.</b>	20.0	22.0	22.9	71.7	73.1	66.7	41.0
<b>MOY STR.</b>	19.7	22.0	22.9	61.7	70.1	60.1	37.5

## lest agro-physiologique au champ - Conclusions

### *Densités et rendements*

On observe une grande stabilité du nombre de plantes au cours de la culture quelque soit le traitement. Puisqu'aucun effet ni interaction n'est observé sur les densités, les résultats de rendement peuvent être interprétés sans référence à ce paramètre.

La seule **interaction** significative concerne le rendement en fanes ce qui signifie que les variétés testées réagissent de façon différenciée au déficit hydrique. En effet, on constate que le poids de fanes est très réduit par le déficit hydrique sur Fleur 11 et GC 8-35 alors qu'il est relativement peu touché sur 55-437 et 55-138. Le classement variétal sur le rendement en gousses place Fleur 11 en **première** position immédiatement suivie par 55-l 38 et GC 8-35. **L'interaction** n'est pas significative mais en conditions de déficit hydrique on constate que le meilleur résultat est réalisé par 55-l 38, immédiatement suivie par Fleur 11, GC **8-35**, SRI-4 et 55-l 14. Ces quatre variétés paraissent en fait équivalentes sur le poids de gousses en conditions défavorables, alors que 55-437 accuse la plus nette baisse de rendement dans ces conditions.

A noter que le déficit hydrique fait quadrupler en moyenne le pourcentage de pieds touchés par **le clump** et *Macrophomina*. Les variétés sont plus ou moins atteintes mais le pourcentage est toujours augmenté quelle que soit la variété. Ce résultat confirme les observations de terrain sur l'impact de ce parasitisme favorisé par la faible fertilité au sens large.

### *Précocité et caractéristiques technologiques*

La floraison n'est pas perturbée par le déficit hydrique quelle que soit la variété. On note une floraison tardive pour SRI-4 alors que sa maturité à 90 jours est la meilleure. La stabilité du taux de maturité de cette variété incite à penser que SRI-4 est, en fait, une variété de 80 jours (*son* taux de maturité apparaît même légèrement augmenté en conditions défavorables mais il s'agit là, probablement, d'un problème **d'échantillonnage**).

Le taux de maturité, le coefficient au décortilage Tout-Venant et Semences ainsi que le poids de 100 graines de **qualité** "Semences" sont affectés par le déficit hydrique. Des **interactions** variétales hautement significatives existent pour tous ces paramètres à l'exception du rendement au décortilage sur graines triées (**%S**). Cela signifie que les variétés sont inégalement perturbées par la sécheresse pour ces **critères**. En effet, Fleur 11 est la plus pénalisée, ceci confirme les observations habituelles, alors que les variétés de 80 jours (y compris SRI -4) se montrent beaucoup plus stables.

### *Conclusion de l'essai*

Les variétés les plus productives tant en conditions de bonne alimentation hydrique qu'en conditions défavorables sont Fleur 11 et 55-l 38. Des **interactions** variété X régime hydrique existent pour le rendement en fanes, et toutes les caractéristiques technologiques à l'exception du rendement au décortilage sur graines triées. Le déficit hydrique affecte donc le rendement en gousses des 6 variétés d'une façon plus homogène que le rendement en fanes. Cependant, l'examen des rendements moyens par niveau de traitement montre que Fleur 11 et 55-l 38, dans une moindre mesure, se distinguent par de très bons rendements en gousses en "irrigué" comme en "**stressé**" alors que 55-437 est caractérisée par les rendements les moins bons dans les deux situations. Les 3 autres variétés ont des comportements très voisins.

L'effet **différencié** du régime hydrique sur les rendements en fanes avantage 55-437. Quant -à l'interaction relevée sur les **caractéristiques** technologiques, elle défavorise plus Fleur 11 que les autres variétés. Cet essai confirme donc, que dans sa forme actuelle à grosse gousses, Fleur 11 doit être réservée pour les zones les plus arrosées du centre du **Bassin** Arachidier.

## 2 - Essais variétaux de la station de Bambey

### Essai BEV 80J1/ Bambey - Résultats

Densités et rendements (variétés classées sur G Kg/ha)

Variétés	20J	40J	Rec	Macro	Clump	G Kg/ha	F Kg/ha
W-138	95.3a	93.1a	91.8a	0.0	1.2	993.0a	2786.7a
<b>55-148</b>	95.7a	92.3a	92.3a	0.6	1.2	948.1a	3012.4a
55-116	95.4a	94.0a	92.3a	0.6	2.2	919.2a	2893.5a
<b>55-114*</b>	93.7a	92.8a	90.7a	0.6	12.4	911.9a*	2738.0a
<b>55-123*</b>	96.0a	93.0a	92.4a	0.2	6.5	906.7a*	2883.0a*
55-139	90.5ab	88.8a	87.9a	0.4	1.9	903.4a	2413.2a
55-121	95.8a	93.5a	96.0a	0.2	4.0	902.6a	2778.3a
GC8-35	92.9a	91.5a	92.8a	0.8	2.6	864.6a	2835.8a
55437	94.3a	93.2a	93.2a	0.4	2.0	837.0a	2903.7a
<b>55-131*</b>	95.7a	95.3a	93.4a	0.0	12.2	787.4a*	3189.8a*
<b>55-128</b>	95.0a	93.8a	89.9a	0.0	5.7	783.5a	2527.0a
<b>Chico</b>	65.7 b	83.6b	77.1b	0.8	4.1	451.3 b	1528.3 b
c v	3.2	3.1	4.8			11.7	13.3
Signif.	S	S	S			HS	HS
MOY	93.8	92.1	90.6	0.38	4.7	850.7	2707.5
ETM	1.74	1.64	2.49			35.27	127.70

\* analyse faite avec le remplacement d'une donnée parcelaire par son estimation

Précocité et caractéristiques technologiques (variétés classées sur % MAT)

Variétés	1° FL	F 50%	F 75%	% MAT	% TV	% S	P 100S
Chko	21.0 c	24.2 b	25.3 bcd	60.7a	66.8	45.8a	24.3 c
<b>55-128</b>	22.3ab	25.1a	25.7 bcd	56.5ab	62.3 bc	43.7a	31.7 b
GC8-35	21.3 bc	24.1 b	25.1 c d	55.8ab	64.9 b	45.5a	29.3 bcd
55131	22.7a	25.1a	26.3ab	53.6 b	63.1 bc	42.8a	30.7 bc
55-138	22.3ab	25.0a	25.6 bcd	50.4 b	62.6 bc	36.2 cd	30.3 bcd
<b>55-139</b>	23.0a	25.0a	25.6 bcd	50.3 b	62.9 bc	35.2 cd	30.3bcd
<b>55-121</b>	23.3a	25.1a	26.8a	41.9 b	63.4 bc	37.4 bc	26.3 cd
<b>55-114</b>	23.03	25.1a	24.9 d	40.9 c	60.7 c	31.7 de	35.0a
<b>55-148</b>	22.3ab	24.1 b	25.0 c d	40.6 c	58.4 d	29.9 e	34.7 b
<b>55-116</b>	23.0a	24.7a	25.4 bcd	39.5 c	56.3 d	29.5 e	32.0 b
55-123	22.7a	25.2a	26.0abc	39.4 c	61.1 c	36.2 cd	30.0 bcd
<b>55-437</b>	22.7a	25.0a	25.7 bcd	37.7 c	64.6 b	40.6ab	27.7a
c v	2.1	0.7	1.4	11.7	3.3	10.8	7.2
Signif.	THS	THS	HS	HS	HS	HS	HS
MOY	22.5	24.8	25.6	47.3	62.4	37.8	30.1
ETM	0.27	0.11	0.21	1.60	0.60	1.18	0.62

## Essai BEV 8051 /Bambey - Conclusions

### Traitements

Cet essai contient des variétés à cycle très court récoltées à 80 jours. Il s'agit de lignées **fixées** issues du **BC1** (premier rétrocroisement) de 55-437 sur **Chico** (75j) par sélection généalogique. Les témoins de productivité sont 55-437 (**90j**) et **GC8-35** (80j). Le témoin de précocité est **Chico**.

### Densités

Elles sont bonnes (supérieures à 90% en moyenne), sauf pour la variété **Chico** qui n'a **que** 77% de plants récoltés. Peu de perte de plants en végétation cette année (env. 3% en moyenne) du fait des attaques assez limitées (5%) de Clump et **Macrophomina phaseolina**. Cependant trois parcelles concernant les variétés 55-1 **14**, **55-123** et **55-131** (indiquées par une \*) ont montré un **%** de pied **clumpés à** la récolte très important ce qui a conduit à traiter les données de rendement correspondantes en valeurs maquantes (estimations).

### Rendements

Les rendements en gousses et, dans une moindre mesure, en fanes sont relativement bons compte tenu de la faible **pluviométrie** (moins de 350mm utile). La moitié des variétés dépasse **900kg/ha** en gousses et avoisinent 3 t /**hat** en fanes mais elles sont toutes statistiquement très proches pour les rendements. Seule la variété **Chico** est inférieure. **GC8-35** est à son niveau habituel.

### Précocité

Les niveaux de maturité sont, cette année, nettement inférieurs (10% en moyenne) à ceux de la campagne 1995. On fait la même observation sur le rendement "Semence" (**%S**), **critère lié à la maturité**, qui accuse lui aussi une chute sensible. Néanmoins, le classement variétal sur ces critères correspond aux observations antérieures avec le meilleur niveau de maturité pour **Chico** et GC 8-35, la variété 55-128 vient s'intercaler mais cette variété ne semble pas posséder d'intérêt particulier en dehors de celui-là. Il en est de même les années précédentes. La variété 55-437, à son **habitude** n'est pas mûre à 80 jours. La variété 55-138, remarquée pour le rendement, se situe dans le haut du tableau. Les **floraisons** paraissent s'être déroulées normalement à part peut-être un très léger retard (1 jour) par rapport à 1995.

### Caractères technologiques

Les rendements au décorticage sont faibles (**62,4%** en moyenne) du fait d'une mauvaise maturité y compris pour les **variétés** les plus précoces comme **Chico** et **GC8-35**. La variété 55-1 14 a une très bonne taille de graines.

### Conclusion de l'essai

On observe donc, en cette année marquée par la sécheresse, de bons rendements en gousses sur ces **variétés** de 80 jours. Cependant, ces bons rendements doivent être relativisés par la faiblesse des niveaux de maturités et des coefficients au décorticage. C'est la conséquence directe du déficit hydrique de fin de cycle alors que la sécheresse en début et au milieu du cycle n'a pas pénalisé le peuplement ni la formation des gousses. Au contraire, les relativement bons niveaux de rendements en gousses obtenus, meilleurs que ceux de l'année dernière pour les variétés de 80 jours, incitent à penser que cette sécheresse au début et au milieu du cycle a favorisé la production via la mise en **plac e précoce d'un** système racinaire profond. La production de fanes est quant-à-elle, légèrement **pénalisée par rapport à** 1995, ce qui s'explique également du fait que l'indice de récolte chez l'arachide **favorise les gousses en** conditions sèches.

Sur l'ensemble des **critères** considérés, la meilleure variété de cet essai est 55-138, **déjà remarquée** l'année dernière dans des conditions d'hivernage plus favorables. La variété **55-1 14** se **montre à un bon** niveau moyen avec, en particulier, une **belle** taille de graines.

## Essai BEV 80J2 /Bambey- Résultats

Densités et rendements (variétés classées sur G Kg/ha)

Variétés	20J	40J	Rec	Macro	Clump	G Kg/ha	F Kg/ha
<b>55-112*</b>	96.9	94.0a	94.0ab	0.0	2.7	924.0a	2169.1
55-122'	89.0	93.3a	94.3ab	0.2	6.5	903.0a	2508.7
55-11'	91.7	90.7ab	86.7 c:	0.4	3.7	853.2ab	2665.0
55437	95.9	95.7a	93.0abc	0.6	4.7	832.5ab	2941.1
<b>55-140</b>	97.3	94.7a	93.0abc	0.2	4.3	813.6ab	2122.1
<b>SR1-1</b>	97.5	97.7a	96.7a	0.0	4.5	785.0 bc	2370.1
SRI-2	94.7	91.3ab	93.3abc	0.4	2.6	774.1 b c	2503.9
<b>GC8-35</b>	94.5	93.0ab	91.3abc	0.2	0.2	718.6 c d	2383.0
US 83*	96.5	94.0a	93.3abc	0.0	6.3	716.3 cd	2877.3
PI 165317	95.2	94.7a	91.3abc	0.4	5.9	699.2 cd	2233.6
<b>SR1-27*</b>	92.6	92.7ab	88.7 bc	0.0	7.1	666.6 de	2237.3
<b>Chico</b>	89.4	87.3 b	74.0 d	1.6	3.1	603.2 e	1668.4
c v	4.5	2.6	3.6			10.7	16.6
Signlf.	NS	HS	THS			HS	NS
MOY	94.3	93.4	90.8	0.3	4.3	774.5	2405.2
ETM		1.41	1.89			29.35	

Précocité et caractéristiques technologiques (variétés classées sur % MAT)

Variétés	1' FL	F 50%	F 75%	% MAT	% TV	% S	P 100s
<b>Chico</b>	21.5 cd	24.1 d	25.7 bcd	56.9a	67.1	44.0	25.2 b
<b>GC8-35</b>	21.1 d	24.2 d	25.0 d	56.2a	63.8	46.8	29.9 bcd
SS-140	23.1ab	24.9 cd	26.3abcd	50.6ab	64.3	43.6	30.1 bc
<b>55-122*</b>	23.5ab	25.3 bc	26.3abcd	50.4abc	62.7	42.5	30.4 b
US 83'	23.4ab	26.3a	27.6ab	46.4 bc	64.9	45.9	28.1 de
<b>55-112*</b>	22.3 bc	24.3 d	25.3 cd	45.2 bc	63.6	40.8	33.5a
<b>55-11*</b>	22.9ab	26.1ab	27.4ab	42.3 bc	60.5	36.8	28.6 cde
<b>SR1-27*</b>	23.3ab	26.2ab	28.0a	42.0 bc	65.1	40.8	29.6 bcd
<b>SR1-1</b>	23.0ab	25.3 bc	27.0abc	41.7 bc	64.4	42.6	28.3 d e
PI 165317	23.4ab	25.9ab	27.0abc	41.2 bc	62.4	42.3	29.1 bcde
SRI-2	23.9a	26.7a	28.0a	36.7 cd	62.8	38.6	28.7 cde
SS-437	22.7ab	25.8abc	27.0abc	31.4 d	60.5	34.8	26.0 e
c v	2.2	1.5	2.6	16.1	3.6	12.2	4.0
Signlf.	THS	THS	HS	s	NS	NS	THS
MOY	22.9	25.4	26.7	45.1	63.5	41.6	29.1
ETM	0.29	0.22	0.40	2.10			0.33

## Essai BEV 8052 /Bambey - Conclusions

### Traitements

Cet essai contient des variétés à cycle très court récoltées à 80 jours. Les 3 témoins sont les mêmes que ceux de l'essai précédent (55-437, **GC8-35** pour la **productivité** et **Chico** pour la précocité:). L'essai regroupe des sorties généalogiques du 1<sup>e</sup> back-cross de **55-437** sur **Chico** (série de 55-l) et des variétés extraites à partir du 1<sup>er</sup> cycle de la population en cours de sélection récurrente pour l'adaptation physiologique à la **sécheresse** (série des SR). Les variétés US 83 et PI 165317 sont des introductions américaines. Les cinq variétés marquées par une astérisque étaient récoltées à 90 jours jusqu'à l'année dernière, leurs niveaux de maturité se montrant régulièrement élevés, nous les avons comparé cette année à des variétés considérées comme très précoces.

### Densités

La levée et le nombre de pieds récoltés sont bons, supérieurs à **90%**, sauf pour 55-l 1, SRI-27 et surtout **Chico** (74% de plantes récoltées). Pour cette dernière variété, le problème de levée **déjà** remarqué dans l'essai précédent, tient probablement à la qualité initiale du lot de semence utilisé. Les répercussions en sont minimales pour l'analyse globale des essais étant donné que **Chico** ne sert de **référence** que pour la précocité (%Mat), ses autres caractéristiques étant connues pour **ne** présenter que peu d'intérêt.

### Rendements

Les rendements moyens en gousses et en fanes sont légèrement inférieurs à ceux de **BEV80J1**, c'est à dire comparables à ceux de 1995 pour les gousses et légèrement inférieurs pour les fanes. Le fait que la faible pluviométrie n'a pas pénalisé les rendements en gousses se trouve donc confirmé. Les meilleures variétés sont 55-l 12 et **55-122** qui sont toutes deux des variétés qui étaient testées en 90 j jusqu'à présent. On n'observe pas de différences significatives entre les rendements en fanes.

### Précocité

Comme dans l'essai précédent, on observe que les maturités ainsi que les rendements "Semences" sont faibles. On remarque la floraison groupée et précoce de **Chico** et **GC8-35**, ce qui est habituel. Le niveau de maturité de ces deux variétés est aussi significativement meilleur que celui des **autres**. Les variétés marquées d'une \* se trouvent groupées en milieu de tableau alors que 55-437, **variété de 90j**, se classe bonne dernière pour ces crières ce qui prouve que ces variétés \* ont effectivement leur place dans cet essai.

### Caractères technologiques

Les rendements au décortilage sont presque aussi faibles que ceux de l'essai précédent et probablement pour les mêmes raisons. Notons une relativement belle taille de graine pour 55-l 12.

### Conclusion de l'essai

Les caractéristiques générales de cet essai sont identiques à celle de l'essai précédent (cf **conclusions de BEV80J1**, p 26).

Les variétés remarquables sont 55-l 12 et 55-122 qui semblent plus intéressantes en 80 jours qu'en **90 jours** sans doute du fait que le témoin 90 jours, Fleur **11**, n'est **pas** testé dans les essais de 80 jours à Bambey.

## Essai BEV80J3 / Bambey- Résultats

Densités et rendements (variétés classées sur G Kg/ha)

Variétés	20J	40J	R =	Macro	Clump	G Kg/ha	F Kglha
<b>55-29</b>	96.7	97.4	96.6	0.0	0.8	1099.0a	4110.7ab
55-27	97.7	95.5	94.8a	0.0	0.4	1057.0a	4019.7ab
5521	95.8	96.3	90.0ab	0.0	1.2	1043.1a	4227.0a
65-26	91.4	91.8	95.8a	0.4	0.4	947.3 b	3990.7a
<b>55-210</b>	95.1	92.7	90.0ab	0.0	1.6	894.3 c	3283.7ab
<b>55-211</b>	96.7	96.7	93.3ab	0.4	2.4	889.0 c	3602.4 cd
55-24	97.1	97.1	95.7a	0.4	4.0	877.9 c	3642.0 bc
<b>55-28</b>	93.8	91.1	90.0ab	0.4	1.6	801.0 d	2866.5 de
55-437	98.0	97.1	96.3a	0.4	1.2	752.2 e	3838.9ab
<b>GC8-35</b>	89.7	88.8	87.3ab	0.0	3.3	744.4 e	3128.3 de
5522	95.5	94.9	93.0ab	1.3	2.9	734.5 e	2766.5 e
<b>Chico</b>	87.7	86.7	81.0 b	2.4	1.2	492.8 f	2288.8 f
cv	5.1	4.9	4.9			7.6	11.3
Signif.	NS	NS	\$			THS	HS
MOY	94.6	93.8	92.0	0.48	1.75	862.0	3480.3
ETM			2.61			10.55	70.08

Précocité et caractéristiques technologiques (variétés classées sur % MAT)

Variétés	1° FL	F 50%	F 75%	% MAT	%Tv	%S	P 100s
<b>Chico</b>	22.1 b	24.1 de	25.8	51.8	63.2ab	35.5	21.0 d
<b>GC8-35</b>	23.0a	24.4 cde	25.6	41.8	60.7 bc	39.9	26.7 c
55-22	21.8 b	23.8 e	25.5	40.2	63.7a	36.1	27.2 bc
55-21	23.0a	25.0 bcd	26.5	47.7	64.4a	44.7	31.8a
55-26	23.3a	25.0 bcd	25.8	47.2	62.3ab	39.4	29.9 b
55-24	22.9a	25.5 b	26.6	44.4	64.4a	40.0	29.2 bc
55-211	23.4a	25.5 b	26.5	43.7	64.7a	38.2	30.0b
<b>55-28</b>	23.6a	25.3 bc	26.5	40.7	62.9ab	34.0	28.4 bc
<b>55-29</b>	23.1a	25.4 b	26.4	40.6	58.4 c	34.2	32.8a
55-27	23.0a	24.8 bcd	26.2	40.1	60.0 c	34.6	29.2bc
<b>55-210</b>	23.0a	25.0 bcd	26.1	35.4	61.1 bc	31.9	28.7bc
55437	23.4a	26.4a	27.6	36.2	62.6ab	34.1	28.6bc
CV	1.4	1.4	2.8	1.44	3.0	11.6	6.6
Signif.	THS	THS	NS	NS	NS (P=0.051)	NS	HS
MOY	23.0	25.0	26.2	43.9	62.5	36.9	28.6
ETM	0.18	0.21			-		0.55

## Essai BEV 8053 /Bambey - Conclusions

### Traitements

Cet essai est constitué par des variétés à cycle très court récoltées à 80 jours. Les 3 témoins sont les mêmes que ceux de l'essai précédent (55-437, **GC8-35** pour la productivité et **Chico** pour la précocité). L'essai est constitué par des sorties généalogiques stabilisées du 2<sup>e</sup> back-cross de 55437 sur **Chico** (série des 55-2) qui sont évaluées cette année pour la première fois en essai variétal statistique. Pour cette raison, la faible **disponibilité** en semences n'a permis de tester ce matériel que sur des parcelles constituées de deux lignes utiles au lieu des quatre habituelles.

### Densités

La levée et le nombre de pieds récoltés sont supérieurs à **90%**, sauf en ce qui concerne **Chico** (81% de plantes récoltées) pour les raisons déjà évoquées (cf BEV **80J2**).

### Rendements

Les rendements moyens en gousses et en fanes sont supérieurs à ceux des autres essais de 80 jours. En ce qui concerne le rendement en fanes, les rendements sont même supérieurs à ceux des essais de variétés de 90 jours de 1995, qui, on l'a rappelé, était une bonne année pluviométrique. Les témoins étant en moyenne au niveau des deux essais précédents, nous en déduisons que c'est la valeur des nouvelles entrées testées qui fait la différence. Parmi-elles, nous remarquons particulièrement **55-29**, **55-27** et **55-21**.

### Précocité

A l'instar des essais précédents, on observe que les maturités ainsi que les rendements "Semences" sont faibles, y compris sur les témoins **Chico** et **GC8-35**. Les dates de floraison observées par rapport au témoin **Chico** correspondent bien à ce que l'on recherche pour des variétés très précoces. Le niveau de maturité et le rendement "Semences", toujours en comparaison au témoin de précocité, sont tout à fait satisfaisants.

### Caractères technologiques

Les faibles rendements au décorticage observés sont comparables à ceux des deux essais précédents et probablement pour les mêmes raisons. Les tailles des graines des nouvelles lignées sont en général supérieures à celles des témoins.

### Conclusion de l'essai

Les caractéristiques générales de cet essai sont identiques à celles des essais **précédents** (cf conclusions de **BEV80J1**, p 26). Cependant, les rendements en gousses et surtout en fanes sont meilleurs que ceux des autres essais du fait des très bonnes performances de la série des 55-2. Dans cette série, nous remarquons **particulièrement 55-21**, **55-29** et 55-27 avec une légère préférence pour 55-21 du fait de ces bonnes caractéristiques technologiques.

## Essai BEV 8054 / Bambey ■ Résultats

Densités et rendements (variétés classées sur G Kg/ha)

Variétés	20J	# J	Rec	Macro	Clump	G Kg/ha	F Kg/ha
56215	96.7	95.7	94.0	0.4	9.0	1088.8a	3874.8 *
55-213	96.7	96.0	93.7	0.0	8.1	1001.6ab *	3539.8
GC8-35*	93.3	92.3	86.7	0.0	5.7	922.8ab	3071.2 *
AHK 85-12	93.7	91.7	93.3	0.4	2.0	917.4ab	2875.6
73-35*	93.0	91.7	91.7	0.0	7.3	904.6ab	3780.6
ICGS 11	92.3	91.0	88.0	0.8	0.8	890.1ab	3313.5
55437	95.3	93.0	91.3	1.2	0.7	871.1ab	3262.4
os-219	96.0	91.7	90.7	0.0	2.4	841.5ab	3126.2
55-214	92.3	92.0	89.7	0.4	2.4	822.9ab	3027.6
73-34*	91.7	90.3	90.3	0.0	7.3	724.2ab	1684.1 *
7339	96.3	95.3	92.7	0.0	4.1	651.5 b	2436.6
Chico	93.0	89.7	83.7	1.6	1.6	661.2 b	2150.7
c v	3.0	3.6	4.3			14.5	19.8
Signif.	NS	NS	NS			S	NS
MOY	93.9	92.5	90.2	0.47	4.3	865.4	3095.4
ETM						21.97	

\* analyse faite avec le remplacement d'une donnée parcelle par son estimation

Précocité et caractéristiques technologiques (variétés classées sur % MAT)

Variétés	1° FL	F 59%	F 75%	% MAT	% TV	% S	P 100s
Chico	21.9 c	25.0ab	26.7a	54.1a	67.7 b	46.0a	23.4 e
GC8-35	22.7abc	24.3 b	25.7a	51.9a	63.7 d	46.3a	30.9ab
73-39	22.6abc	25.0ab	26.3a	51.0a	70.2a	46.4a	22.8 e
AHK 85-12	22.9abc	26.0ab	27.3a	41.3 b	66.0 c	43.2ab	27.0 d
55-215	23.8ab	26.0ab	27.3a	36.8 c	58.9 g	36.8 c	32.5a
55-213	24.1a	25.7ab	27.3a	34.8 c	60.8 f	36.3 c	30.4 b
ICGS 11	22.3 bc	25.0ab	26.0a	32.6 cd	61.5 ef	31.4 d	31.8ab
55-214	23.6ab	26.3ab	28.3a	29.6 de	62.0 ef	41.0 b	32.2a
55-437	24.1a	27.0a	28.7a	29.3 de	83.2 fg	34.2 d	28.6 c
55-219	23.7ab	26.0ab	27.0a	28.6 de	60.4 fg	32.5 d	31.5ab
73-35	23.0abc	27.0a	29.0a	28.0 de	60.2 fg	33.4 d	29.1 c
73.34	23.6ab	26.7ab	28.3a	26.3 de	62.9 de	33.0 d	28.1 c
c v	2.2	3.1	4.1	12.3	2.3	7.3	4.3
Signif.	HS	HS	HS	THS	THS	THS	THS
MOY	23.2	25.8	27.3	37.0	62.9	36.6	29.0
ETM	0.30	0.47	0.65	1.32	0.42	0.81	0.36

## Essai BEV 8034 /Bambey - Conclusions

### Traitements

Cet essai concerne des variétés à cycle très court récoltées à 80 jours. Les 3 témoins sont les mêmes que ceux des essais précédents (55-437, **GC8-35** pour la productivité et **Chico** pour la précocité). L'essai regroupe des sorties généalogiques du 2<sup>e</sup> back-cross de 55-437 sur **Chico** (série de 55-2) et du 3<sup>e</sup> back-cross de 73-30 sur **Chico** (série des 73-3). Ces entrées sont évaluées pour la première fois cette année en essai variétal **statistique** dans des parcelles réduites de moitié comme dans l'essai **précédent**. Les deux introductions du Burkina Faso et du Botswana, AHK 85-12 et ICGS 11, plusieurs fois évaluées, sont également présentes.

### Densités

La levée et le nombre de pieds récoltés sont supérieurs à **90%**, sauf en ce qui concerne **Chico (83,7%** de plantes récoltées) pour les raisons déjà évoquées (cf BEV **80J2**). Cinq parcelles **concernant** certaines variétés (indiquées par une \*) ont été particulièrement touchées par le virus du Clump, ce qui a conduit à traiter les données de rendement correspondantes en valeurs manquantes.

### Rendements

Compte tenu du fait que cinq résultats parcellaires pour les gousses et les fanes ont été traités en données manquantes, les rendements moyens en gousses sont comparables à ceux de l'essai précédent et les rendements en fanes un peu inférieurs. La variété 55-215 fait le meilleur résultat et la variété 73-39 le plus mauvais. Le bon rendement de **55-215** doit être **relativisé** par le fait qu'une valeur a été remplacée par son estimation et que le CV pour les rendements en gousses est relativement élevé (145%). Les valeurs obtenues pour les rendements en fanes ne sont pas significativement différentes du fait de l'imprécision de l'essai pour ce critère (**CV=19,8%**).

### Précocité

Les pourcentages de gousses mûres sont faibles, comme dans les autres essais de 80 jours. Ils sont particulièrement faibles sur certaines variétés notamment sur **73-34** et 73-35.

### Caractères technologiques

Les faibles rendements au décorticage observés sont comparables à ceux des trois essais **précédents**. Les tailles des graines des nouvelles lignées issues de 73-30 sont en général inférieures à celles de GC 8-35. La graine de la variété 73-39 est particulièrement petite ce qui lui permet de réaliser un bon rendement au décorticage.

### Conclusion de l'essai

Les caractéristiques générales de cet essai sont identiques à celles des essais précédents (cf conclusions de **BEV80J1**, p 26 ). Cependant, l'essai est beaucoup plus imprécis pour les rendements du fait, **au moins** en partie, de l'attaque de Clump. Néanmoins sur l'ensemble des résultats obtenus, tant pour les rendements que pour la maturité et les caractères technologiques, nous retiendrons la variété 55-215. Les variétés issues de 73-30 se montrent en revanche assez médiocres à l'exception de 73-35.

### Conclusions pour les essais de 80 jours

Cette année, les rendements **en** gousses et, dans une moindre mesure, en fanes **sont relativement** compte tenu de la mauvaise **pluviométrie** ( cumul de moins de 350 mm utiles). **En effet, six variétés** dépassent une tonne à l'hectare en gousses et les rendements en fanes, sans être **excellents, avoisinent** ou dépassent 3 tonnes à l'hectare pour les meilleures variétés. La répartition de **s pluies explique ces** performances. **Les essais** ont pu être semés relativement **tôt**, le **19 juillet sur une première pluie faible (17mm)**, rapidement suivie d'une **deuxième** pluie de 21 mm, ce qui **a permis une très bonne implantation**. Le mois d'août, contrairement à ce qui se passe souvent n'a **pas** été **excessivement arrosé par rapport au** mois de septembre. Ce déficit **hydrique** du début du cycle a eu un **effet bénéfique sur la formation des** gousses du fait de la mise en place précoce d'un système racinaire profond **trop perturber l'élaboration**

de la matière verte. Le déficit du mois de septembre a, en revanche, pénalisé la maturation des gousses et les coefficients au décorticage. Les **variétés** ayant un cycle très court, on a pu les récolter avant que le déficit hytrique très fort du mois d'octobre ne puisse réduire excessivement la qualité de la production. Le mécanisme d'esquive de la sécheresse permis par la précocité a parfaitement opéré cette année. Concernant les comparaisons variétales, nous avons particulièrement remarqué les entrées issues du deuxième rétrocroisement entre **55-437** et **Chico** en particulier 55-21, 55-29, 55-27 et 55-215 qui été testées pour la première fois cette année en essai variétal statistique. Les variétés 55-1 38 et **55-1** 14 confirment leur valeur par rapport à GC 8-35 sans toutefois atteindre le niveau des trois variétés précédentes.

## Essai BEV 90J1 / Bambey • Résultats

Densités et rendements (variétés classées sur G Kg/ha)

Variétés	20J	40J	Rec	Macro	Clump	G Kg/ha	F Kg/ha	G/pied
<b>55-113</b>	98.7	96.3	95.6	0.2	0.8	1114.9a	3430.2	8.7
<b>Fleur 11</b>	95.7	95.0	84.9	0.0	1.6	1065.4ab	2835.4	9.3
<b>55-15</b>	99.0	98.0	91.6	0.6	1.2	1052.6ab	2373.8	8.7
<b>S 46</b>	95.3	94.3	88.4	0.6	1.4	1001.5ab	2667.2	8.4
<b>55-17</b>	98.3	96.7	89.8	0.2	1.4	991.6ab	2980.8	8.4
<b>55-16</b>	98.0	97.3	92.7	1.2	1.0	937.7ab	2829.7	7.6
<b>SR-1-22</b>	96.3	96.0	92.2	0.0	4.6	936.7ab	2531.5	7.4
<b>S 45</b>	95.3	94.7	89.0	0.0	1.2	934.7ab	2968.2	7.9
<b>55-140 *</b>	96.3	95.0	90.4	0.8	12.0	908.3ab *	2840.8 *	7.6
<b>SR 1-4</b>	95.7	95.6	90.9	0.2	8.0	870.9ab	2554.6	7.2
<b>55-437</b>	96.3	95.6	90.0	0.0	4.7	707.1ab	3676.9	6.0
<b>57-14</b>	-	-	-	-	-	-	-	5.8
<b>CV</b>	2.0	2.0	5.8	-	-	15.9	23.4	16.5
<b>Signif.</b>	NS	NS	NS	-	-	S	NS	NS
<b>MOY</b>	96.8	95.9	90.5	0.4	3.4	930.8	2807.5	7.8
<b>ETM</b>	-	-	-	-	-	105.5	-	-

« analyse faite avec le remplacement d'une donnée parcellaire par son estimation

Précocité et caractéristiques technologiques (variétés classées sur % MAT)

Variétés	1° FL	F 50%	F 75%	%MAT	%TV	%S	P 100s
67-14				<b>65.8a</b>	<b>74.3ab</b>	54.8	28.7 d
<b>55-140</b>	23.0 bcd	25.0 cd	<b>25.9 c</b>	<b>61.8ab</b>	70.9 c	48.7	20.5 d
<b>SR 1-4</b>	<b>23.6abc</b>	25.8 bcd	29.8 b	<b>58.6abc</b>	<b>74.3ab</b>	49.8	36.0 c
Fleur 11	22.8 cd	25.6 bcd	26.4 c	S3.9 bcd	63.2 f	40.6	<b>45.1a</b>
SR 1-22	<b>23.7abc</b>	<b>29.1a</b>	<b>30.5ab</b>	53.7 bcd	<b>73.9ab</b>	<b>56.4</b>	33.7 c
S46	<b>24.1ab</b>	<b>28.0abc</b>	<b>30.6ab</b>	52.5 bcd	<b>75.1a</b>	50.5	39.0 b
56-17	22.3 cd	24.5 cd	25.9 c	<b>52.3 bcd</b>	66.1 de	44.3	36.1 c
55-15	22.7 cd	24.0 d	24.6 c	<b>50.5 cd</b>	67.1 e	42.4	<b>36.0 c</b>
<b>55-113</b>	22.9 bcd	25.0 cd	26.1 c	50.3 cd	69.1 de	48.7	36.7 c
65-16	23.1 bcd	25.0 cd	<b>25.8 c</b>	48.6 cd	<b>68.6</b> de	47.8	34.9 c
<b>S 45</b>	<b>24.3a</b>	<b>28.7ab</b>	32.1 a	43.6 de	73.1 b	50.2	27.6 d
<b>55-437</b>	<b>23.5abc</b>	25.6 bcd	27.3 c	40.1 e	69.4 d	48.1	30.0 d
c v	1.6	4.7	3.4	14.6	2.1	12.8	6.9
<b>Signif.</b>	H S	H S	THS	s	THS	N S	THS
<b>MOY</b>	23.2	26.0	27.6	52.6	70.6	<b>48.5</b>	34.4
<b>ETM</b>	0.24	0.72	<b>0.90</b>	2.22	0.42		0.69

## Essai BEV 90J1 / Bambey - Résultats

### Traitements

Cet essai comprend des extractions par sélection généalogique du Bostwana (série des S) et du Sénégal (série des SR-1) à partir de la population en premier cycle de sélection récurrente, des lignées issues du premier rétrocroisement entre 55437 et **Chico** (série des 55-I). Une nouvelle lignée, 57-14 est également présente. Elle est issue du premier du premier rétrocroisement entre 57-422 et **55-437** qui a pour objectif la réduction de la taille de la graine et du cycle de 57-422. Malheureusement, un mélange s'étant produit avec les plantes de bordure (constituées par de la **55-437**) lors de la récolte de l'essai de sélection de 1995 dont elle sont issues, les seuls résultats exploitables pour cette **variété**, après tri des plantes hors types, sont : le poids de gousses par pied, le taux de maturité et les caractères technologiques. Les témoins de l'essai sont 55-437 et Fleur 11.

### Densités

La levée et les densités moyennes sont bonnes avec plus de 90% des plantes présentes à la **récolte** et 6% des plantes perdues en végétation.

### Rendements

Les rendements en gousses sont relativement faibles pour des variétés de 90 jours. Avec un peu plus d'une tonne pour les meilleures variétés, on se situe au niveau des meilleures variétés de 80 jours. Ce rendement moyen est toutefois nettement meilleur que celui de 1994, année où le cumul pluviométrique atteignait presque 500mm mais où les **2/3** de la pluie étaient tombés pendant le premier mois du cycle. Les rendements en fanes sont également proches de ceux des variétés de 80 jours. Mais l'essai ne permet pas de trancher entre les variétés sur ce critère.

On a relevé 48% de plantes attaquées par le complexe viral du clump dans une parcelle implantée en **55-140 (\*)**, c'est pourquoi les valeurs de rendement ont été estimées pour cette parcelle. Du fait de l'attaque anarchique du clump, les résultats de rendement sont assez imprécis : le CV est de **15,9%** pour le poids de gousses et de **23,4%** pour le poids de fanes. On observe d'ailleurs que les variétés les plus attaquées par le clump figurent en bas du tableau pour les rendements en gousses. Il s'en suit que les différences statistiques entre les variétés sont minimales sur le rendement en gousses malgré de forts écarts en rendement réel. Fleur 11, habituellement supérieure aux autres variétés, est ici légèrement inférieure à **55-113** mais sa densité étant sensiblement plus basse on peut considérer que les différences de rendement entre ces deux variétés sont minimales car Fleur 11 réalise par ailleurs le meilleur rendement par pied.

### Précocité

Le pourcentage de maturité est, comme dans les essais de variétés de 80 jours, nettement inférieur en moyenne à celui de 1995. Il en est de même pour le rendement "Semences". Seules trois variétés : 57-14, **55-140** et SR I-4 ont un niveau de maturation correct. En ce qui concerne la floraison, on observe des floraisons précoces et groupées sur les **55-1** et sur Fleur 11. Ces variétés se classant parmi les meilleures, il est probable que cette **caractéristique** confère un certain avantage adaptatif en condition de sécheresse.

### Caractères technologiques

Les rendements au décorticage semblent globalement moins pénalisés par la sécheresse de fin de cycle sur ces **variétés** que sur les **variétés** de 80 jours. Les plus mauvais rendements au **décorticage** sont réalisés par les variétés les moins mûres, sauf dans les cas de Fleur **11**, pénalisée par sa taille de graine élevée, et de **S45** qui est **favorisée**, au contraire, par des graines petites. Les variétés 57-I 4, SRI-4, SRI-22 et S46 se distinguent par de bons coefficients. Fleur 11 et S46 présentent de belles tailles de graine.

### Conclusions de l'essai

Contrairement aux résultats des années précédentes Fleur 11 ne se distingue pas pour les rendements et son pourcentage de maturité est relativement correct. Ses rendements au décorticage sont faibles, ce qui est **habituel**. La meilleure variété de cet essai est, tous critères confondus, 55-I 13 que l'on avait déjà remarquée auparavant. Les variétés **S46** et SR I-22 montrent les meilleures caractéristiques technologiques.

## Essai BEV 90J2/ Bambey - Résultats

### Densités et rendements (variétés classées sur G Kg/ha)

Variétés	20J	40J	Rec	Macro	Clump	G Kg/ha	F Kg/ha	G/pied
Fleur II	94.6ab	93.3ab	90.7a	0.0	1.8	1099.2a	2753.0	8.9a
<b>55-142</b>	94.3ab	93.0ab	89.7a	0.2	2.4	796.2 b	2270.5	6.8 b
<b>55-14</b>	92.0ab	91.0ab	83.0a	1.4	0.8	789.3 b	1980.7	7.0 b
SRI-30	93.3ab	92.7ab	89.0a	0.2	5.3	770.2 b	<b>2931.0</b>	6.2 b
<b>57-115</b>								6.2 b
SS-118	89.0ab	88.3ab	85.6a	0.4	2.2	753.6 b	2267.9	6.7 b
55437	97.0a	96.3a	91.6a	0.4	0.4	709.2 b	2362.4	6.0 b
57-126								6.3 b
<b>57-111</b>	*							6.0 b
57-123								6.0 b
<b>57-125</b>								6.0 b
<b>57-120</b>								5.4 b
c v	4.7	5.0	5.6	-	-	10.6	21.9	9.4
<b>Signif.</b>	THS	THS	HS		-	HS	NS	HS
MOY	93.3	92.4	88.3	0.43	2.2	820.0	<b>2427.6</b>	6.4
ETM	2.43	2.54	2.59			56.88	-	0.35

### Précocité et caractéristiques technologiques (variétés classées sur % MAT)

Variétés	1° FL	F 50%	F 75%	%MAT	% TV	% S	P 100s
57-111				57.0	73.4ab	50.6	34.0c
<b>57-126</b>				56.2	70.6bcd	55.7	33.0 b
<b>57-125</b>				55.2	72.3abc	49.1	34.4 bc
SS-142	23.7a	26.0 a	27.0a	55.1	59.9 bcd	<b>53.0</b>	33.4 c
<b>57-120</b>				53.9	75.7a	52.1	33.8 c
<b>57-115</b>				52.6	67.9cd	48.2	32.6 c
SRI-30	23.0a	29.3 b	33.0a	51.8	69.2 bcd	46.4	31.3 cd
<b>57-123</b>				51.0	66.8 d	45.4	38.1 b
65-I 18	22.7a	29.3a	26.7a	50.3	69.4 bcd	46.2	34.7 bc
SS-14	23.0a	25.0a	26.0a	48.8	67.4 cd	46.2	35.4 bc
55437	23.7a	26.0a	27.7a	48.5	68.1 cd	48.0	29.2 d
Fleur 11	23.0a	25.0a	26.3a	42.6	66.3 d	40.6	49.6a
c v	2.3	2.4	4.4	17.4	2.5	14.3	4.2
<b>Signif.</b>		THS	THS	NS	THS	NS	THS
MOY	23.4	26.7	27.8	51.9	69.7	46.5	35.4
ETM	0.32	0.39	0.77		1.00	-	0.86

## Essai BEV 9052 / Bambey - Conclusions

### Traitements

Cet essai est constitué par des variétés issues du premier back-cross de 55-437 sur **Chico** (série des **55-1**), une lignée SR-1 extraite à partir de la population en premier cycle de sélection récurrente et par six lignées de type 57-l. Ces dernières sont issues du premier rétrocroisement entre **57-422** et **55-437** qui a pour objectif la réduction de la taille de la graine et du cycle de 57-422. Malheureusement, un mélange s'étant produit avec les plantes de bordure (constituées par de la 55-437) lors de la récolte de l'essai de sélection dont elles sont issues, les seuls résultats exploitables pour cette variété, après tri des plantes hors types, sont : le poids de gousses par pied, le taux de maturité et les caractères technologiques. Les témoins de l'essai sont 55-437 et Fleur 11.

### Densités

Les levées et le pourcentage de pieds **récoltés** sont bons et homogènes.

### Rendements

Les rendements en gousses et en fanes sont faibles pour des variétés de 90 jours puisqu'on se situe en moyenne au niveau du rendement des **variétés** de 80 jours de cet hivernage. Le classement des variétés sur le rendement en gousses et le **poids** de gousses par pied fait ressortir nettement la variété Fleur 11 qui est la seule variété à dépasser 1 tonne à l'hectare. Pas de différences significatives, en revanche, pour le rendement en fanes du fait de l'imprécision de l'essai pour ce critère (**CV=21.9%**)

### Précocité

Le % Mat est faible et ne fait pas apparaître de différences significatives entre les variétés. Relativement à 55-437 et Fleur 11, le niveau de maturité des variétés de type 57-l est bon ce qui montre que, sur ce **critère**, la **sélection** a réussi. On observe la relative faiblesse, habituelle, de Fleur **11**.

### Caractères technologiques

Les rendements au décortilage sont corrects dans l'ensemble et montrent la supériorité des nouvelles variétés à l'exception de 57-123. Fleur 11 fait le plus mauvais résultat du fait de sa maturation imparfaite et de sa taille de graines élevée. Les nouvelles variétés montrent une taille de graines satisfaisante, entre 34 et 38 grammes au 100 graines, ce qui était recherché dans la sélection dont elles sont issues.

### Conclusions de l'essai

Fleur 11 est supérieure aux autres pour le rendement en gousses mais on observe toujours des faiblesses au niveau technologique (faibles rendements au décortilage du fait de la mauvaise maturation et d'une taille de graines trop élevée). Les performances en rendement des nouvelles variétés de type 57-l n'ont pas pu être appréciées mais leurs caractéristiques technologiques et leur niveau de précocité correspondent à l'objectif de sélection.

### Conclusions sur les essais de 90 jours

Les variétés 55-l 13 et Fleur 11 confirment leurs valeurs sur le plan de la productivité, ces deux variétés se montrent les plus stables en rendement d'une campagne sur l'autre depuis 3 ans. La **variété** du Botswana, S46 se montre également régulière sur le poids de gousses mais sa production de fanes apparaît faible. Les variétés **SR1-22**, **55-15** et 55-l 7 paraissent intéressantes cette année alors qu'elles n'étaient que très moyennes voire médiocres en 1995. De même, 55-l 18, remarquée l'année dernière, ne confirme pas. Les variétés 55-l 13, S 46, SR **1-22**, **55-15** et 55-l 17 ne présentent **pas** de graines aussi

grosses que Fleur 11 ni, par conséquent, de faiblesses particulières sur la maturité, les rendements **Tout-Venant** et Semences qui constituent les défauts de Fleur **11**.

Par ailleurs, les tailles de graines, les niveaux de précocité et les rendements au décorticage observés sur les nouvelles lignées de type 57-i sont satisfaisants, leur productivité n'a pas pu être testée car un mélange de graines n'a pas permis de conclure sur ce point cette année.

### 3 - Essais variétaux multilocaux en champs paysans

Ces essais visent à évaluer en conditions paysannes le comportement de deux lignées très précoces de 80 jours, GC 8-35 et 55-114, et de la variété Fleur 11 (90 jours) en comparaison avec le témoin actuellement vulgarisé 55-437 (90j).

Quatre essais variétaux en blocs de Fisher ont été implantés dans des champs paysans du département de Kebémér situé au nord-ouest de la station de Bambey. Les paysans choisis bénéficient de l'appui de l'ONG "Vision Mondiale" ce qui a permis un meilleur suivi agronomique et pluviométrique au niveau des 4 villages. La région concernée est située à la limite septentrionale du Bassin arachidier sénégalais, les hivernages y sont généralement très courts et la pluviométrie est normalement inférieure de 20 à 25% à celle de la station de Bambey, c'est pourquoi on cible préférentiellement des variétés de 80 jours. Fleur 11 (90j) qui montre régulièrement un bon comportement en conditions de **sécheresse**, a été incluse dans ce test.

Les essais ont bénéficié d'une fumure de fond de 75 kg/ha de NPK 6-20-12 au semis. Un suivi de la croissance **végétative** à 40 et à 60 jours a été réalisé : les observations **MS40J** et **MS60J** qui figurent dans les tableaux de résultats correspondent aux masses sèches (fanés + gousses) d'une série de plantes entières prélevées sur une ligne de 3m au **40<sup>e</sup>** et au **60<sup>e</sup>** jour, sur une des lignes de bordure de chaque parcelle. Les plantes ont été deshydratées à l'étuve puis pesées.

#### Essai multilocal de N'Dièye N'Diaye - Résultats

Les variétés sont classées sur G Kg/ha

Variétés	20J	Rec	MS40J	MS60J	G Kg/ha	F Kg/ha	% Mat	% TV	% S	P 100S
Fleur 11	90.0	87.5	164.5	425.5	1617.6	2904.7a	51.6	60.0 b	35.9 b	43.2a
55-437	91.8	88.0	152.5	405.5	1473.6	2760.8a	62.7	66.2a	48.3a	29.8 c
GC8-35	90.0	87.5	147.5	417.8	1456.6	2117.2 b	60.6	63.4a	43.6a	30.8 c
55-114	91.0	86.5	166.5	424.8	1388.9	2981.0a	65.0	64.7a	44.3a	35.0 b
CV	3.1	3.0	13.3	10.9	10.7	6.3	11.1	2.8	8.7	5.0
Signif.	NS	NS	NS	NS	NS	THS	NS	HS	HS	THS
MOY	90.7	87.4	157.7	418.4	1484.4	2691.0	60.0	63.6	43.0	34.7
ETM	-	-	-	-	-	-	-	0.90	1.62	0.89

#### Essai multilocal de N'Dièye N'Diaye - Conclusions

L'essai a été semé le 2 juillet et récolté le 1<sup>e</sup> octobre, soit 90 jours après semis. Il a bénéficié de 405.8 mm de pluie utile.

##### Densités et rendements

Les densités à la levée et à la récolte sont bonnes et homogènes. Les rendements moyens en gousses et en fanés sont **très** bons, nettement meilleurs qu'à Bambey. Ceci s'explique par un semis plus précoce donc une récolte plus précoce et une meilleure pluviométrie. La faible dose de fumure de fond apportée a pu également jouer favorablement du fait d'une alimentation hydrique correcte. Les rendements en gousses ainsi les masses végétales ne montrent pas de différences significatives. Le classement sur le rendement place les deux variétés de 80 jours, 55-114 et GC 8-35 en bas de tableau mais ceci doit être **relativisé** par le fait que des attaques de rats ont eu lieu vers le 60<sup>e</sup> jour sur les **premières** gousses formées des variétés les plus précoces. Le rendement en fanés de GC 8-35 est le plus faible.

##### Précocités et caractéristiques technologiques

Ce sont les variétés les plus précoces qui se classent le mieux, mais, comme pour les rendements en gousses, les différences observées ne sont pas significatives. En revanche, sur les coefficients au décortilage, Fleur 11, malgré une récolte à 90 jours, se montre inférieure aux autres variétés.

## Conclusion de l'essai

Aucune variété ne se détache dans cet essai : Fleur 11 fait le meilleur rendement mais l'essai, quoique précis, n'est pas significatif sur ce critère. En revanche, ses **caractéristiques** technologiques sont significativement inférieures à celles des autres variétés, à part logiquement, sa taille de graines triées (**P100S**).

## Essai multilocal de Pakhi Kébé - Résultats

Les variétés sont classées sur G Kg/ha

Variétés	20J	Rec	MS40J	MS60J	G Kg/ha	F Kg/ha	% Mat	% TV	% S	P 100s
Fleur 11	81.3	74.3	97.5	384.8a	1998.6a	2658.5	57.9 b	68.0 b	40.3 b	47.0a
GC 8-35	78.0	67.0	55.8	311.0 b	1287.3 b	2441.3	78.2a	72.5a	59.2a	33.1 c
55-114	76.8	67.8	77.3	387.0a	1270.3 b	3014.9	70.0a	71.0a	58.7a	36.0 b
55-437	72.5	67.8	57.3	312.8 b	990.8 c	3124.9	78.1a	72.8a	62.5a	30.6 d
CV	7.0	9.0	30.2	10.5	8.4	20.4	6.6	1.6	3.5	3.5
Signif.	NS	NS	NS	\$	THS	NS	THS	HS	THS	THS
MOY	76.4	69.1	71.9	348.9	1386.7	3089.0	71.0	71.1	57.4	36.7
ETM		-	-	18.03	44.61		2.37	0.59	1.05	0.64

## Essai multilocal de Pakhi Kébé - Conclusions

L'essai a été semé le 2 juillet et récolté le 1<sup>er</sup> octobre, soit 90 jours **après** semis. Il a bénéficié de 304.9 mm de pluie utile soit **100mm** de moins que l'essai précédent et environ 50mm de moins que les essais de Bambey.

### Densités et rendements

Les densités à la levée et à la récolte sont médiocres du fait d'un mauvais "radou" (façon culturale traditionnelle destinée au recouvrement des semences juste après le semis). Les CV sont assez élevés sur ces **critères**, ce qui ne permet pas de classer les variétés mais globalement Fleur 11 a bénéficié de cette **hétérogénéité** en conservant **7%** de plantes supplémentaires par rapport aux autres variétés.

Le rendement moyen en gousses est très bon, légèrement inférieur à celui de **N'Dièye** N'Diaye, mais ce niveau de rendement moyen est principalement attribuable au score de Fleur 11 qui frôle les **2 tonnes/ha**. En fait dans cet essai, les variétés de 80 jours sont légèrement inférieures et la **55-437** est très inférieure sur le rendement en gousses à leurs niveaux dans l'essai de **N'Dièye** N'Diaye. Ces rendements comparés à ceux réalisés par les mêmes variétés à Bambey où la pluviométrie a été globalement meilleure mais le semis plus tardif de deux semaines, sont nettement meilleurs. Une des raisons de cette amélioration est **peut-être** la **fertilisation** de fond. Cependant, nous pensons que la faible dose de fumure [minérale apportée n'est pas suffisante pour augmenter les rendements dans cette proportion (voir conclusion de l'essai densité X fumure sur GC 8-35 p 44). D'autant que, la fertilité du sol à Bambey est maintenue par des apports réguliers de matière organique sous forme de mil-engrais vert enfouis. Nous attribuons donc principalement ces bons rendements à l'avantage d'un semis précoce.

Les rendements en fanes sont, en revanche, assez comparables à ceux de Bambey et **supérieurs** à ceux de **N'Dièye** N'Diaye malgré la faible densité. Les différences dans cet essai ne sont pas **significatives**.

Les masses sèches à 40 jours sont faibles et manquent de précision du fait de l'**hétérogénéité** de la levée; elles ne sont pas interprétables. Ce n'est pas le cas des masses sèches à **60j**, car nous avons modifié la méthode de **prélèvement** (10 pieds au hasard dans la ligne au lieu de tous les pieds sur une longueur de 3m) : fleur 11 et 55-114 sont significativement supérieures sur ce **critère**.

### Précocités et caractéristiques technologiques

Comme dans l'essai précédent et de façon plus marquée, on note la faiblesse de Fleur 11 **pour** la maturité et les rendements au décorticage sur graines triées ou non. Toutefois les valeurs obtenues **sur** ces critères

sont à un bien meilleur niveau qu'à N'Dièye N'Diaye et qu'à Bambey. Nous attribuons l'amélioration par rapport à Bambey, au semis précoce lequel a permis une meilleure répartition des pluies. Par ailleurs, la pluviométrie de fin de cycle (**septembre**) a été meilleure à Pakhi Kébé qu'à N'Dièye N'Diaye, ce qui explique probablement les bons résultats technologiques observés à Pakhi Kébé.

### Conclusion de l'essai

Globalement, l'intérêt d'un semis précoce se trouve confirmé dans cet essai. Il semble profiter à Fleur 11 beaucoup plus qu'aux autres variétés dont le potentiel de rendement est plus limité. Cependant, il est rare, dans cette région, de pouvoir effectuer les semis en début juillet. L'avantage comparatif pour le rendement en gousses de Fleur 11 par rapport à des variétés de cycle plus court est très net dans ces conditions même s'il doit être relativisé par une meilleure densité de pieds récoltés et des rendements au décorticage inférieurs à ceux des autres variétés. Les variétés 55-l 14 et **GC8-35** se montrent nettement supérieures à 55-437.

### Essai multilocal de Maka Fall • Résultats

Les variétés sont classées sur G Kg/ha

Variétés	20J	rec	MS40J	MS60J	G Kg/ha	F Kg/ha	% Mat	%Tv	%S	P 100s
Fleur 11	85.5	73.3ab	130.5a	192.0	745.3a	2591.5 b	18.3a	47.9 c	20.8 b	39.9a
55-114	87.0	78.3ab	120.3a	228.5	660.0a	2721.5a	17.0a	52.5a	27.9a	29.7 b
55-437	90.5	82.5a	80.5 b	205.8	376.4 b	2164.4 c	6.4 b	51.1ab	20.3 b	22.7 c
GC8-35	81.5	70.8 b	70.0 b	152.5	371.3 b	1881.4 d	21.8a	49.1 bc	28.7a	26.5 b
CV	4.5	6.5	23.1	27.2	15.6	14.3	25.5	3.3	11.3	4.2
Signif.	NS	S	S	NS	THS	S	HS	S	HS	THS
MOY	86.1	76.7	100.3	198.7	539.7	2339.7	15.9	50.2	24.4	30.2
ETM	-	2.64	11.40	-	32.87	20.78	1.90	0.77	1.34	0.49

### Essai multilocal de Maka Fall • Conclusions

Cet essai a été semé le 23 juillet et récolté le 10 octobre, soit 80 jours après semis. Il n'a bénéficié que de **267,4** mm de pluie utile dont 220 utiles pour la production car la dernière pluie de **47mm**, intervenue début octobre était trop tardive pour améliorer le rendement.

#### Densités et rendements

Les densités à la levée et à la **récolte** sont correctes, les différences observées pénalisent essentiellement **GC8-35**. Le rendement moyen en gousses de l'essai est de l'ordre de 540 **kg/ha** ce qui est faible mais relativement correct compte tenu de la sécheresse. Les meilleures **variétés** sont 55-l 14 et Fleur 11 pour le rendement en gousses et 55-l 14 pour le rendement en fanes. Ces deux **variétés** font des scores de rendement **très** honorables compte tenu du contexte pluviométrique. Les masses **sèches** végétales à 40 jours sont liées aux résultats de rendement en gousses et celles de 60 jours ne sont **pas** significatives, elles sont cependant indicatives du classement variétal pour les fanes.

#### Précocités et caractéristiques technologiques

Les taux de maturité sont extrêmement faibles **même** pour les variétés de 80 jours, Nous avons déjà observé ce phénomène dans cette région en 1995. La **très** faible **pluviométrie** contrarie la maturation physiologique des variétés. 55-437 est spécialement touchée par ce phénomène, alors que Fleur **11**, dont le cycle est plutôt plus long en **conditions** d'alimentation hydrique optimales n'est pas plus affectée que les variétés de 80 jours. Nous attribuons cette aptitude, au moins en partie, à une floraison plus précoce et plus groupée chez **Fleur** 11 que chez les autres variétés.

Les coefficients au décorticage sont **également** très faibles. La taille élevée de la graine de Fleur 11 la pénalise à cet égard encore plus que les autres. 55-l 14 fait les meilleurs résultats sur ces **critères**.

### Conclusion de l'essai

Les conditions pluviométriques de cet essai sont plus représentatives de ce que l'on rencontre habituellement dans cette région que celles des deux essais précédents. En effet, si l'on peut espérer un total pluviométrique supérieur à celui que l'on a observé dans ce village, il est plus rare que la pluie de semis intervienne en début juillet. Un semis précoce, nous l'avons vu, permet des conditions de culture et de maturation bien meilleures car les pluies se prolongent rarement au delà de la fin septembre dans le nord du bassin arachidier sénégalais.

Dans les conditions de cet essai, la variété **55-114** se montre la meilleure tous critères confondus et Fleur 11 se classe en deuxième position.

### Essai multilocai de Darou Sam - Résultats

Variétés	20J	Rec	MS40J	MS60J	G Kg/ha	F Kg/ha
<b>55-437</b>	96.0	90.0	98.0	140.0b	8.2	775.0a
<b>Fleur 11</b>	92.0	88.0	128.5	182.0ab	45.0	862.5a
<b>GC8-35</b>	91.3	88.3	110.8	147.0 b	45.4	600.0b
<b>55-114</b>	94.5	87.8	120.5	202.5a	23.7	812.5a
<b>CV</b>	2.6	5.7	16.6	15.0	-	15.1
<b>Signif.</b>	NS	NS	NS	S		S
<b>MOY</b>	93.3	86.5	114.4	167.9	30.7	762.5
<b>ETM</b>	-	-		13.30		49.30

### Essai multilocai de Darou Sam - Conclusions

L'essai a été semé le 22 juillet et récolté le 10 octobre, soit 80 jours après semis. Il a bénéficié de 160 mm de pluie utile. Cette pluviométrie **particulièrement** faible n'a pas permis de production de gousses suffisante pour l'analyse statistique des rendements en gousses et l'analyse technologique de la récolte.

#### Densités et rendements

L'essai était très homogène et très bien conduit, les pourcentages de levée et de plantes récoltées en témoignent. Du fait d'un niveau de précision convenable (CVs de l'ordre de 15 %) et de la bonne corrélation de ces mesures avec le rendement observée sur les essais précédents nous évaluerons l'intérêt relatif des variétés sur ces mesures.

#### Conclusion de l'essai

55-114 et Fleur 11 apparaissent significativement meilleures sur les masses sèches à 60 jours. Ce sont également les meilleures variétés pour les rendements en fanes.

### Conclusions des essais variétaux multilocaux en champs paysans

Les résultats observés sur ces quatre essais montrent que la pluviométrie de cette région est non seulement irrégulière d'une année sur l'autre mais d'une localité à l'autre. Sur les **quatre localités**, deux (**N'Dièye N'Diaye** et **Pakhi Kébé**) ont pu être semés **tôt** du fait d'une pluie précoce, le **30** juin, soit trois semaines avant les autres sites et deux semaines avant Bambey. Dans les deux sites semés **tôt**, la pluviométrie sans être exceptionnelle, a été bien répartie surtout à **Pakhi Kébé** ce qui a permis une récolte à 90 jours et des rendements moyens en gousses proches de **1,5** tonnes soit au moins **50%** de plus qu'à Bambey et deux fois supérieurs à ceux de Maka Fall. Dans un des villages, **Darou Sam**, les conditions d'extrême sécheresse (160mm de pluie utiles) ont quasiment annulé la récolte de gousses.

Sur le plan **variétal**, l'**intérêt** de Fleur 11 par rapport à GC 8-35 et 55-437 est confirmé concernant le rendement en gousses quelles que soient les conditions de semis et de pluviométrie. La variété de 80 jours, **55-1 14** est comparable à Fleur 11 dans deux essais sur trois sur le rendement en gousses et supérieure en fanes dans l'essai le moins bien arrosé (Maka Fall). 55-1 14 possède, en outre de meilleures **caractéristiques** technologiques que Fleur 11 quelles que soient les conditions de sécheresse. L'essai de **Darou Sam**, qui n'a pu être analysé que sur les **matières** sèches en végétation, confirme la valeur des deux variétés. La très nette supériorité de Fleur **11** en gousses à Pakhi **Kébé**, dans de bonnes conditions d'alimentation hydrique, tient à plusieurs facteurs : les meilleures potentialités de rendement de cette variété et sa bonne tolérance à la **sécheresse**. Cette supériorité doit cependant être relativisée par un peuplement avantageux à la récolte (accidentel), des niveaux de maturité et des rendements au décortilage inférieurs à ceux des autres **variétés**. Fleur 11 confirme donc qu'elle est capable de maintenir une production minimale en condition de fort déficit hydrique ou d'extérioriser une très bonne production de gousses quand celle-ci s'améliore. En revanche, ses caractères technologiques sont très affectés par la sécheresse ce qui n'est pas sans conséquence au niveau de la qualité de la récolte et des risques **encourrus** par les populations et les animaux au niveau de l'aflatoxine. Ces résultats apportent une confirmation aux observations agronomiques réalisées lors du test agro-physiologique au champ réalisée cette année à Bambey (voir **p21**).

Le choix qui s'offre à nous aujourd'hui au niveau du Nord du Bassin est soit de proposer rapidement 55-1 14 pour remplacer GC **8-35**, ce qui paraît prématuré, soit d'attendre que les nouvelles variétés prometteuses à cycle **très** court repérées cette année à Bambey soit **testées** au moins deux années supplémentaires pour proposer une génération nouvelle de variétés qui répondront aux spécificités de la zone nord et prendront en compte les problèmes de qualité et de risques pour la santé humaine.

#### 4 - Essai " densité X fumure" sur la GC 8-35 / Thilmakha

Cet essai, conduit sur la point d'essai de Thilmakha (Département de Kébémér) avait pour but de déterminer la densité et la fertilisation optimales pour la culture de la variété GC 8-35 dans cette région, la plus **sèche** du Bassin Arachidier.

Il s'agit d'un essai factoriel où trois niveaux de **densité** : 40 cm X 1 Ocm soit 250 000 **pieds/ha (D3)**, 40 X 15 soit 188 000 **pieds /ha (D2)** et 40 X 20 soit 125 000 **pieds/ha (D1)** et deux niveaux de fumure (0 et 75 /ha NPK 6-20-12, sont comparés.

L'essai est conduit sur quatre répétitions.

Il a été semé le 23 juillet et récolté le 10 octobre, soit 80 jours après semis. Il n'a bénéficié que de 243 mm de pluie dont les **2/3** sont tombés pendant le premier mois de culture.

#### Essai "itinéraire technique" pour la GC 835 - Résultats

MOY. FACTEUR DENSITE	20J	Rec	G kg/ha	F kg/ha	%Mat	% TV	% S	P100S
40 X 10/ D3	88.8	84.4	520.0a	2926.5a	48.2	60.2	47.2	30.8
40 X 15/ D2	93.6	88.6	435.5 b	2333.8 b	52.4	59.4	47.2	31.1
40 X 20/ D1	95.1	89.5	441.5 b	2048.4 b	52.5	57.5	43.4	30.8
MOY. FACTEUR FUMURE								
0 kg /ha	92.8	86.4	448.1	2431.3	47.7	59.1	45.0	31.3a
75kg/ha	92.8	88.6	483.5	2441.2	54.4	59.0	47.0	30.5 b
CV	2.5%	4.1%	12.5%	12.9%	10.7%	3.5%	8.4%	2.9%
effet densité	THS	S	S	THS	NS	NS	NS	NS
effet fumure	NS	NS	NS	NS	HS	NS	NS	S
intéraction dens. X fum.	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
MOYENNES par niveau de combinaison des facteurs								
0 X D3	87.3	83.0	522.4	2949.9	44.0	59.7	44.8	31.4
0 X D2	95.0	87.8	433.9	2242.2	52.2	60.3	48.2	32.0
0 X D1	96.3	88.5	387.8	2102.0	46.9	57.2	42.0	30.7
75 X D3	90.3	85.8	518.3	2903.1	52.5	60.6	49.6	30.3
75 X D2	92.3	89.5	437.0	2425.5	52.6	58.6	46.4	30.2
75 X D1	94.0	90.5	494.9	1994.9	58.1	57.8	44.8	31.0
MOYENNES GENERALES	92.5	87.5	465.7	2436.3	51.0	59.0	46.0	30.9

#### Essai " densité X fumure " sur la GC 8-35 - Conclusions

D'une manière générale, on observe qu'il n'y pas d'effet de la fumure à la dose employé e si ce n'est sur le taux de maturité qui se trouve sensiblement amélioré par l'apport d'engrais. La diminution très légère de la taille des graines est probablement due à un artefact d'échantillonnage.

L'interaction entre les deux facteurs **densité** et fumure n'est jamais significative.

## Densités et rendements

Les pourcentages de pieds présents 20 jours **après** le semis et à la récolte sont corrects. Les nombres de pieds présents **à** 20 jours et à la récolte varient conformément aux nombres de graines semées (effet densité **significatif**). Ce facteur n'est donc pas de nature **à** influencer l'interprétation des résultats pour les rendements.

Le rendement moyen est faible, surtout pour les gousses mais on ne pouvait guère espérer plus du fait des **conditions** de sécheresse qui ont prévalu sur ce site (voir tableau p 10 ). Il existe une **réponse** significative à l'augmentation de densité lorsque l'on passe des niveaux faibles (125 ou 166 000 pied par hectare) au niveau élevé (250 000 **pieds/ha**). Cependant le gain de rendement en gousses (80 **kg/ha**) est relativement faible : le surinvestissement en semences de 30 kg n'est économique que si les semences sont acquises **à** moins de 300 **F/kg**, le prix de l'arachide en coque étant voisin de **130F/kg**. Si le paysan utilise son propre stock semencier, le semis **à** forte densité se justifie d'autant plus que la production de fanes est augmentée de près de 900 kg , le prix des fanes **étant** de l'ordre de **50F/kg**.

## Maturités et caractéristiques technologiques

La sécheresse a **entraîné** des taux de maturités et des coefficients au décorticage faibles. La forte densité n'entraîne aucune dégradation supplémentaire de ces paramètres. L'amélioration de la maturité par l'application de fumure (effet fumure significatif sur **%Mat**), n'a aucune répercussion positive sur les caractéristiques technologiques.

## Conclusion de l'essai ITK sur **GC8-35**

Cet essai indique que, même en condition de fort déficit hydrique, la **variété** GC 8-35 peut être cultivée **à** 250 000 **pieds/ha**. Sa production de fanes notamment, qui constitue le principal défaut de cette variété, s'en trouve **significativement** améliorée. Ce **résultat** vient confirmer les tendances observées dans les essais antérieurs dont l'imprécision avait limité les conclusions.

Le niveau de fumure testé qui correspond **à** une dose économiquement accessible par certains paysans. On n'observe pas de réponse **à** la fumure sur les rendements dans les conditions **pédo-climatique** difficiles mais néanmoins assez représentatives de cet essai. L'essai étant relativement précis, la cause de cette absence de réponse est probablement liée aux facteurs limitants du milieu (fertilité du sol et **pluviométrie** faibles). Nous devons tester des niveaux supérieurs de fumure afin de vérifier si les facteurs environnementaux limitent la progression des rendements quand la dose d'engrais minéral apportée augmente.

## 5 - Essai bilocal "Aflatoxine"

### Objectif

L'objectif de cet essai est d'observer le niveau de contamination par *Aspergillus flavus* et par l'aflatoxine en pré-récolte et en post-récolte ainsi que l'évolution du rapport acide oléique / acide linoléique d'une gamme variétale soumise à des conditions pluviométriques différentes.

### Matériel végétal

Les douze génotypes concernés par l'étude sont constitués par six lignées **créées** à Bambey pour l'adaptation à la sécheresse et par six introductions variétales plus ou moins résistantes à *A. flavus* et à l'aflatoxine en provenance de l'ICRISAT.

### Dispositif

Le déficit hydrique de fin de cycle provoquant généralement la contamination en pré-récolte par le champignon et la toxine, deux dates de semis (J = le lendemain de la première pluie utile et **J+14**) ont été pratiquées pour chacun des deux sites d'expérimentation.

Les deux sites sont Bambey et Nioro. Le dispositif statistique est un factoriel en **split**-plot: le facteur en "grandes parcelles" est la date de semis et le facteur en "petites parcelles" est la **variété**. La récolte a été échelonnée pour tenir compte des longueurs de cycle différentes des variétés (voir "traitements" en conclusion de ces essais).

Les résultats concernant les taux de contamination et la composition en acides gras étant en cours d'acquisition, seuls les résultats agronomiques sont présentés dans ce rapport.

## Essai bilocal "Aflatoxine" / Bambey - Résultats

La station de Bambey constitue habituellement un site de contamination en pré-récolte du fait de l'occurrence fréquente d'un déficit hydrique de fin de cycle.

Variétés	F 50%	15J	Rec	Macro	Clump	% H	G Kg/ha	% Mat	% TV	% S	P 100S
Fleur 11	24.5 d	94.2a	91.5a	0.4	1.0	38.3	1166.4	41.2	65.6	45.7	41.4a
55-437	26.0 cd	93.5ab	86.2ab	0.0	11.4	38.6	791.1	50.3	69.1	56.6	27.8 d
GC 8-35	24.3 d	87.2ab	83.7abc	0.4	1.5	52.4	6 62.1	44.9	62.3	44.0	29.0 d
73-33	30.8a	87.0ab	80.8 bc	1.6	5.7	34.8	6 82.7	35.3	64.8	46.7	38.5 b
J 11	27.5 bc	73.3 c	67.2 d	0.4	7.7	37.6	507.1	50.1	68.5	51.6	27.8 d
ICGV91287	27.3 bc	61.2 d	57.5 e	0.3	2.2	40.20	553.9	45.8	65.7	51.2	27.3 d
U4-47-7	26.5 cd	84.7 b	75.3 c	0.1	6.4	42.0	521.7	47.9	63.9	47.6	27.3 d
ICGV 87110	29.0ab	85.5ab	80.2 bc	1.9	5.1	41.3	568.3	40.9	68.6	52.5	28.0 d
EC 76446	30.2a	63.5 d	55.7 e	0.8	2.9	43.2	137.1	29.8	48.8	28.7	30.8 d
SR 1-4	27.5 bc	88.2ab	80.5 bc	0.4	6.0	35.8	8 41.8	64.9	74.3	57.5	33.8 c
55-114	25.5 cd	92.7ab	90.2a	0.1	1.1	51.7	745.5	27.4	57.5	30.4	28.8 d
ICGV91300	26.5 cd	72.8 e	65.7 d	0.0	2.6	50.0	533.1	36.7	62.0	43.8	28.9 d
CV	4.8	6.0	7.4	-	-	-	13.1	19.7	4.3	12.5	6.2
Effet date	S	NS	NS	-	-	-	NS	NS	HS	HS	S
Effet Var	THS	THS	THS	-	-	-	THS	THS	THS	THS	THS
Interaction	NS	NS	NS	-	-	-	THS	THS	THS	HS	NS
ETM	0.533	2.02	2.31	-	-	-	-	-	-	-	0.780

Moyennes variétales par niveau de traitement "date de semis" (D1= date1 /J et D2= date2 /J+14)

Variétés	F 50%	15J	Rec	Macro	Clump	G Kg/ha	% H	% Mat	% TV	% S	P 100S	
<b>Fleur 11</b>	/ D1	25.3	<b>95.7</b>	<b>92.0</b>	0.8	0.8	1113.0	41.8	<b>43.9</b>	64.3	42.8	41.1
	/ D2	23.7	<b>92.7</b>	91.0	0.0	1.1	1219.8	34.8	38.4	66.9	48.7	41.8
<b>55-437</b>	ID1	27.0	<b>93.3</b>	84.3	0.0	6.0	929.7	41.6	49.3	68.5	54.1	26.9
	ID2	25.0	<b>93.7</b>	88.0	0.0	16.8	652.5	35.5	51.4	69.7	59.0	28.6
<b>GC 8-35</b>	/ D1	26.0	84.0	81.7	0.27	2.2	609.4	48.4	31.5	56.9	31.2	28.9
	/ D2	22.7	90.3	85.7	0.53	0.8	714.9	56.4	58.3	67.6	56.9	29.2
<b>73-33</b>	ID1	32.0	87.0	82.3	1.6	4.3	821.4	30.0	41.0	63.9	44.6	37.9
	ID2	29.7	87.0	79.3	1.6	7.1	544.0	39.6	29.7	65.6	48.8	39.1
<b>J 11</b>	ED1	28.3	73.3	67.7	0.0	5.7	574.2	39.8	54.6	<b>68.1</b>	49.9	25.8
	/ D2	26.7	73.3	66.7	0.8	9.7	439.9	35.3	45.6	68.9	53.3	29.7
<b>ICGV 912871</b>	DI	28.0	65.3	61.7	0.27	2.7	613.6	43.4	44.2	64.7	46.3	25.8
	ID2	26.7	57.0	53.3	0.27	1.6	493.2	37.0	47.4	66.7	56.2	28.8
<b>U4-47-7</b>	/ D1	28.0	84.7	71.7	0.27	8.7	521.1	45.5	46.2	62.8	43.4	24.6
	ID2	25.0	84.7	79.7	0.0	4.1	522.5	38.5	49.6	65.0	51.8	30.0
<b>ICGV 87110</b>	/ DI	30.0	87.0	80.7	2.7	1.7	603.5	44.1	41.4	67.5	50.6	26.9
	ID2	28.0	84.0	79.7	1.1	8.4	533.1	38.5	40.4	69.7	54.3	29.2
<b>EC76446</b>	/ D1	30.3	68.5	59.7	0.0	1.3	242.8	40.2	33.7	42.8	24.2	31.8
	/ D2	<b>30.0</b>	56.3	51.7	1.6	4.4	31.4	46.2	25.8	<b>54.7</b>	33.3	29.9
<b>SR 14</b>	/ D1	28.3	88.0	78.3	0.53	5.4	920.5	39.8	82.9	73.8	53.5	33.1
	/ D2	26.7	88.3	62.7	0.27	6.5	763.1	31.8	88.9	74.8	31.5	34.4
<b>55-114</b>	/ D1	26.7	92.3	36.7	0.23	1.1	88.4	48.9	16.9	49.0	15.3	<b>26.4</b>
	ID2	24.3	93.0	<b>93.7</b>	<b>0.0</b>	1.1	832.5	56.4	37.9	35.9	<b>45.5</b>	31.1
<b>ICGV 91300</b>	/ DI	27.7	73.0	<b>69.0</b>	<b>0.0</b>	3.2	587.7	43.7	26.4	<b>50.0</b>	<b>40.7</b>	26.8
	/ D2	25.3	72.7	<b>62.3</b>	<b>0.0</b>	1.9	466.5	56.2	51.0	<b>34.0</b>	46.9	<b>30.9</b>
<b>Moyenne / DI</b>	28.1	52.7	76.3	<b>0.58</b>	3.6	883.9	42.1	41.0	<b>51.8</b>	11.4	29.7	
<b>Moyenne / D2</b>	26.1	91.3	76.1	<b>0.52</b>	5.3	<b>601.3</b>	42.2	45.2	36.6	51.3	31.9	

## Essai bilocal "Aflatoxine" / Bambey - Conclusions agronomiques

### Traitements

Cet essai contient des **variétés** à cycle très court (récoltées à **80j**) : GC **8-35, 55-1** 14, des **variétés** à cycle court (récoltées à 90 jours) : 55-437, Fleur II, SR I-4, J 11 (intro), ICGV 91287 (intro), ICGV 87110 (intro), U4 47-7 (intro) et ICGV 91300 (intro), et des variétés semi-tardives (**récoltées à 105 jours**): **57-422, 73-33** et EC 76446 (**intro**).

Pour ce site, les variétés adaptées sont, théoriquement, les variétés de 90 jours.

### Densités et rendements

Les densités ne sont pas homogènes : les variétés introduites ont mal levé. Il n'y a ni effet date ni interaction sur ce facteur. Les rendements varient en fonction des variétés sans que la date de semis intervienne de façon significative sur ces rendements. En revanche, il existe une très forte interaction entre le rendement des variétés et la date de semis. Cela signifie que les variétés dans leur ensemble ne semble pas avoir souffert de la sécheresse imposée par le décalage de semis mais que le rendement varie différemment selon la date de semis. En fait la première date de semis a été implantée sur une parcelle où le sol était induré par une ancienne termitière ce qui a favorisé le ruissellement et donc perturbe l'alimentation hydrique. On remarque néanmoins que le rendement en deuxième date de semis est globalement diminué pour les variétés introduites alors **que** pour certaines variétés sénégalaises (Fleur 11 et les deux variétés de 80 jours), il est augmenté. On peut en conclure que ces trois variétés ont été moins perturbées par le régime hydrique que par la nature du sol du fait de leur précocité (cas des 80 jours) ou de leur **système** racinaire très performant (cas de Fleur 11).

### Précocité et caractéristiques technologiques

L'essai manque de précision pour les pourcentages de gousses mures (CV = **19,7%**). L'effet date n'est pas significatif et l'interaction est forte du fait de l'imprécision des résultats sur ce **critère**. On observe que la maturité est le plus souvent meilleure en deuxième date pour les variétés précoces ce qui confirme les observations de rendement. La précocité de floraison, les caractéristiques technologiques sont globalement améliorées en deuxième date. Les **interactions** sont significatives pour les rendements au décorticage alors que l'on n'en observe ni sur la précocité de floraison, ni sur la taille de graine. Que l'interaction soit significative ou non, toutes les variétés prises individuellement voient ces caractéristiques améliorées en deuxième date de semis.

La colonne **%H** donne le pourcentage d'humidité des gousses à la récolte : on observe, là encore, que certaines variétés contiennent moins d'eau en deuxième date alors que d'autres en **contiennent** plus lors de la récolte.

NB : la variété EC 76446 se comporte très mal sur tous les critères. Elle est soit très tardive, soit très mal adaptée aux conditions de culture du Sénégal. Elle figure, en fait, dans l'essai comme témoin de sensibilité à l'aflatoxine.

### Conclusion de l'essai

Contrairement à ce qui était attendu les résultats agronomiques sont meilleurs sur la **deuxième date de semis** que sur la première du fait de l'implantation de la première date sur un terrain **dégradé et peu filtrant**. Cette amélioration est très sensible sur les caractéristiques technologiques **et la taille de graines**, un peu moins sur les niveaux de maturité et les rendements. Toutefois, **à part sur la taille des graines**, les interactions observées indiquent que les douze variétés réagissent différemment. **Il faudra donc interpréter les résultats des dosages sur l'aflatoxine et la composition en acides gras des graines** en tenant compte de ces observations.

## Essai bilocal "Aflatoxine" / Nioro - Résultats

La station de Nioro constitue habituellement un site de contamination possible par l'aflatoxine en **pré-** et en post-récolte. L'objectif est de collecter des échantillons variétaux ayant subi ou non un déficit hydrique en cours de cycle **et/ou** un excès d'eau en post-récolte lors d'une pluie en cours de séchage.

Variétés	F 50%	15J	Rec	Cerco	% H	G Kg/ha	% Mat	% TV	% S	P 100S
Fleur 11	24.8	89.2	87.3a	2.5	46.7 cd	2117.5	51.0ab	58.7 b	41.3a	45.0a
55-437	25.5	91.5	86.2a	2.5	43.8 d	1318.6	64.1a	65.8ab	48.8a	29.3 de
GC 8-35	24.5	82.7	81.0ab	2.5	50.1 bcd	1384.8	56.6ab	61.2ab	36.3a	31.1 d
73-33	29.0	79.5	78.0abcd	2.2	43.5 d	1474.6	60.5ab	61.4ab	43.8a	44.9a
J 11	26.0	70.0	66.0 d	2.5	49.9 bcd	973.3	54.8ab	62.8ab	43.4a	30.4 d
Ah 7233	25.8	72.8	68.5 cd	2.5	50.3 bcd	1012.0	40.5 b	50.4 c	34.3a	39.0 b
U4 47-7	25.8	81.7	77.3 d	2.3	51.6 bc	831.4	53.4ab	60.4 b	38.7a	28.7 de
ICGV 87110	25.5	69.0	68.5 cd	2.5	48.1 cd	1162.7	51.7ab	60.6 b	41.6a	29.7 de
EC 76446	27.2	58.2	47.0 e	1.5	60.4a	251.3	12.6 c	23.3 d	10.3 b	26.4 e
SR 1-4	25.5	81.0	79.8abc	2.5	47.7 cd	1674.1	62.4a	69.4a	44.7a	37.0b
55-114	24.5	88.8	85.5a	2.5	55.8 b	1473.8	51.9ab	60.3 b	35.0a	33.8 c
ICGS 1	26.0	34.7	72.0 bcd	1.8	49.0 bcd	1169.1	56.9ab	64.8ab	41.5a	39.4 b
CV	2.3	8.1	9.5	9.1	8.0	18.5	21.5	8.3	20.5	6.8
Effet date	HS	S	S	THS	NS	S	NS	NS	NS	NS
Effet Var	THS	THS	THS	THS	THS	THS	THS	THS	THS	THS
Intéraction	THS	THS	NS	THS	NS	S	NS	NS	NS	NS
ETM	-	-	2.90	-	1.63	-	4.50	1.97	3.20	0.96

Moyennes variétales par niveau de traitement "date de semis" (D1 = date1/ J et D2= date2/ J+14)

Variétés	F 60%	15J	Rec	cerco	% H	G Kg/ha	% Mat	% TV	% S	P 100s	
<b>Fleur 11</b>	<b>/ D1</b>	25.7	87.0	85.7		47.5	<b>2491.3</b>	45.0	55.6	<b>37.3</b>	45.6
	<b>ID2</b>	24.0	<b>91.3</b>	<b>89.0</b>	<b>5.0</b>	<b>45.9</b>	1743.7	57.0	61.9	<b>44.9</b>	44.3
<b>55-437</b>	<b>ID1</b>	27.0	88.3	84.7		42.0	1747.0	<b>59.9</b>	65.5	50.9	<b>29.1</b>
	<b>ID2</b>	24.0	<b>94.7</b>	87.7	5.0	45.6	<b>890.1</b>	68.2	66.1	46.8	<b>29.4</b>
<b>GC 8-35</b>	<b>/ D1</b>	27.0	84.7	83.3		48.2	<b>1802.9</b>	58.6	64.1	42.0	32.1
	<b>ID2</b>	22.0	80.7	78.7	<b>5.0</b>	<b>51.9</b>	<b>966.7</b>	54.7	58.2	30.7	30.1
<b>73-33</b>	<b>ID1</b>	32.0	81.3	81.7		41.3	2013.1	<b>59.2</b>	62.4	45.8	45.5
	<b>/ D2</b>	26.0	77.7	74.3	4.3	45.6	<b>936.0</b>	61.8	62.4	41.9	44.3
<b>J 11</b>	<b>ID1</b>	27.7	<b>69.0</b>	<b>69.0</b>		57.2	1336.0	<b>47.9</b>	59.1	38.1	<b>29.9</b>
	<b>ID2</b>	24.0	71.0	63.0	5.0	47.5	610.6	61.6	64.6	48.7	30.8
Ah7233	<b>ID1</b>	27.7	68.0	38.0		52.7	1231.8	41.1	50.0	33.2	<b>37.9</b>
	<b>ID2</b>	24.0	77.7	<b>69.0</b>	5.0	<b>49.7</b>	<b>792.3</b>	<b>39.8</b>	50.9	35.4	40.1
<b>U4- 47-7</b>	<b>ID1</b>	27.0	80.7	78.7		53.6	<b>1192.7</b>	50.1	60.9	39.1	28.1
	<b>/ D2</b>	24.0	82.7	76.0	4.7	<b>49.7</b>	470.0	56.8	60.0	38.2	<b>29.2</b>
<b>ICGV 87110</b>	<b>/ D1</b>	27.0	<b>69.3</b>	<b>69.3</b>		48.3	1541.8	48.1	60.3	40.0	<b>29.3</b>
	<b>ID2</b>	24.0	68.7	67.7	5.0	47.8	783.5	55.2	60.8	43.1	30.1
<b>EC76446</b>	<b>/D1</b>	27.3	61.3	56.3		63.3	411.5	14.6	22.5	7.7	27.6
	<b>ID2</b>	27.0	55.0	37.7	3.0	57.7	<b>91.1</b>	10.6	24.0	12.8	<b>25.1</b>
<b>SR 14</b>	<b>/ D1</b>	27.0	79.7	<b>79.7</b>		46.5	2194.1	<b>65.2</b>	70.8	48.6	37.8
	<b>ID2</b>	24.0	82.3	60.0	5.0	46.9	<b>1154.0</b>	59.5	68.1	40.8	36.3
<b>55-114</b>	<b>ID1</b>	27.0	87.0	64.0		54.4	1899.5	56.8	64.3	40.5	34.8
	<b>ID2</b>	22.0	<b>90.7</b>	87.0	5.0	57.1	<b>1048.0</b>	<b>46.9</b>	56.2	29.5	32.8
<b>ICGVS 1</b>	<b>/ D1</b>	27.0	6.0	82.3		51.1	12f7.8	51.8	64.1	39.2	<b>39.0</b>
	<b>ID2</b>	25.0	63.3	61.7	3.7	46.9	1120.5	<b>62.0</b>	65.4	43.8	39.7
<b>Moyenne / D1</b>	27.4	71.8	76.9		50.1	1590.0	<b>49.9</b>	53.3	38.5	34.7	
<b>Moyenne / D2</b>	24.3	78.0	72.6	4.6	48.4	663.9	52.8	50.2	38.1	34.4	

## Essai bilocal "Aflatoxine" / Nioro - Conclusions agronomiques

### Traitements

Ce sont les mêmes qu'à Bambey à l'exception de deux variétés de 90 jours : Ah 7233 et **ICGS1** remplacent **ICGV** 91287 et ICGV 91300 .

### Densités et rendements

Les différences variétales sont **très** importantes, comme à Bambey, et beaucoup plus marquées que l'effet de la date semis. **L'interaction** est faible mais significative, ce qui signifie que les variétés sont inégalement touchées par la sécheresse **au** niveau du poids de gousses. Cependant, toutes les variétés même les plus précoces (GC 8-35 et **55-114**), sont pénalisées par les semis tardifs. Ce fait indique qu'elles ont toutes été mises, en **deuxième** date de semis, en situation de déficit hydrique de fin de cycle comme la physiologie de la **pluviométrie** marquée par une sécheresse prononcée **à** partir du 15 septembre (seulement 64 mm jusqu'à l'arrêt total des pluies un mois plus tard) le laissait prévoir. En deuxième date, le dernier tiers du cycle de culture des 80 jours n'a reçu que **44,8mm** (contre **116,5** en première date) et le dernier tiers du cycle des 90 et **105** jours n'a reçu que **52,2mm** [contre 125.9 mm en première date). Par ailleurs, une attaque de cercosporiose tardive a pénalisé encore davantage les rendements de la deuxième date **à** part sur EC 76446 et sur ICGS 1 chez les quelles l'attaque a été faible.

Au niveau des densités, l'effet variétal est **également** plus prononcé que l'effet de la date de semis. Comme **à** Bambey, les variétés introduites ont assez mal germé. La **variété** introduite ICGS 1 est, en fait, dormante, ce qui explique le mauvais pourcentage de plantes **à 15JAS**.

### Précocité et *caractéristiques* technologiques

La floraison **à** 50% est plus précoce en deuxième date de semis, comme **à** Bambey. Contrairement **à** l'essai de Bambey, il n'y a pas d'effet de la date de semis, ni d'interaction sur les critères de rendement au décorticage et **sur** la taille des graines, ces critères se montrent, en fait, très stables mais très bas quelle que soit la date de semis. Ils sont différents selon les variétés mais dans une gamme très inférieure **à** la normale. Le **critère** de **maturité** répond **à** la même description, mais, **à** Nioro comme à Bambey, l'essai est peu précis (CV= **21,5%**) sur ce critère. A Nioro, la colonne correspondant **à** l'humidité à la récolte a pu être analysée : l'effet variétal est **très** marqué mais le **critère** est stable (pas d'effet date, ni d'interaction).

### Conclusion de l'essai

Cet essai est plus conforme aux prévisions que l'essai de Bambey, en ce qui concerne la baisse des rendements en **deuxième** date de semis. Cependant, la forte sécheresse de fin de cycle de Nioro n'a même pas permis aux **variétés** de 80 jours d'esquiver la période de sécheresse en **deuxième** date. Le déficit hydrique de fin de cycle plus marqué pour la **deuxième** date de semis s'est fait ressentir sur les rendements mais pas sur les taux de maturités et les caractéristiques technologiques. Seul l'effet variétal est significatif sur les taux de **maturité** et de décorticage probablement du fait d'une perturbation de l'alimentation hydrique qui s'est traduite, dès la première date de semis, par des valeurs très basses de ces critères.

# Etude des relations entre certains indicateurs de résistance à l'aflatoxine en pré-récolte sur des variétés d'arachides présentant différents niveaux de résistance à la sécheresse .

D. Clavel , CIRAD-CA,

ISRA centre nord bassin arachidier, BP 53, Bambey, Sénégal

Au Sénégal, la contamination par l'aflatoxine des arachides en **pré-récolte est dominante sur la** contamination en post-récolte. La contamination en pré-récolte est largement due au déficit hydrique de fin de cycle rencontré dans les régions les plus sèches du Bassin **Arachidier**. Dans le but de **vérifier** l'existence d'une réponse différentielle de **génotypes** plus ou moins résistants à la sécheresse, nous avons **mesuré** l'évolution et les relations existant entre certains indicateurs de résistance à l'aflatoxine dans différentes conditions environnementales et d'alimentation hydrique.

Douze variétés ont été testées au champ à Bambey en décalant le semis de dix jours par rapport à la première pluie utile de façon à placer les variétés en conditions de déficit hydrique probable en fin de cycle. Un essai variétal complémentaire a été conduit à Nioro, sur trois dates de semis, afin d'observer l'évolution des indicateurs de résistance à la toxine dans des conditions d'alimentation **hydriques** différentes en un même site.

Les indicateurs du niveau de résistance à la toxine étudiés sont l'index de sensibilité à **la** sécheresse, le pourcentage de gousses mûres à la récolte, le niveau de contamination naturelle par *A. flavus* dans deux sites, le rapport en acide gras oléique sur acides gras linoléique (ratio **O/L**) et la teneur en aflatoxine mesurée par **HPLC** (cette méthode n'a pas permis de détecter d'aflatoxine dans les échantillons analysés).

L'analyse des corrélations significatives calculées entre ces indicateurs montre que :

- 1) l'index de sensibilité à la sécheresse est en liaison négative significative ( $-0,83/R^2 = 0,69^{**}$ ) avec les rendements obtenus en conditions de sécheresse de fin de **cycle** à Bambey.
- 2) Les niveaux d'infestation naturelle par *A.flavus* relevés à Bambey et à Nioro sont significativement corrélés ( $0,63/R^2 = 0,4^{*}$ ).
- 3) Il existe une corrélation négative significative ( $-0,58/R^2 = 0,33^{*}$ ) entre l'évolution du ratio **O/L** lorsque le déficit hydrique s'accroît, et l'infestation naturelle par *A. flavus* à Nioro. On détermine par ailleurs une corrélation de valeur très voisine (mais non significative) entre l'évolution du ratio **O/L** à Nioro et l'infestation naturelle à Bambey.

Ces résultats montrent que l'évolution du ratio **O/L** lorsque l'intensité de la sécheresse augmente est le facteur lié aux acides gras le plus important dans l'explication de la tolérance à *A. flavus*.

L'analyse du comportement des différentes variétés sur la base de **l'infestation** naturelle dans les deux sites et de l'évolution du ratio **O/L** montre que **SR1-22, SR1-4, 55-114, 55-116** (lignées en sélection) et 55-437 (témoin de résistance) sont les plus intéressantes. Les quatre premières variétés sont issues du programme de sélection pour l'adaptation à la sécheresse. Les mécanismes impliqués dans les processus d'adaptation à la sécheresse et de résistance à l'aflatoxine étant complexes, il sera nécessaire d'approfondir et compléter les résultats obtenus par des tests en contamination artificielle par *A. flavus* et des dosages d'aflatoxine. Si les résultats se confirment dans ces conditions, il y aura un intérêt certain à sélectionner pour l'adaptation à la sécheresse pour rechercher la tolérance à l'aflatoxine, à exploiter les variétés résistantes à la **sécheresse** pour les recherches sur les mécanismes de résistance à **l'aflatoxine** et à considérer le facteur hé à l'évolution du ratio **O/L** pour la recherche de variétés résistantes à l'aflatoxine.

# L'adaptation génétique de l'arachide face à la sécheresse : critères et méthodes de sélection

DANIELE. CLAVEL, CIRAD  
ISBA, Bambey, Sénégal

La sécheresse constitue une contrainte majeure en Afrique sub-saharienne. Le déficit hydrique figure parmi les facteurs abiotiques les plus difficiles à caractériser car il peut intervenir à tous les stades de la plante et de façon plus ou moins accentuée. Une analyse des différentes formes de sécheresse sévissant dans un milieu donné s'avère donc nécessaire avant de mettre en place un programme de sélection. C'est ce qui a été fait au Sénégal en 1989-90 (figure 1).

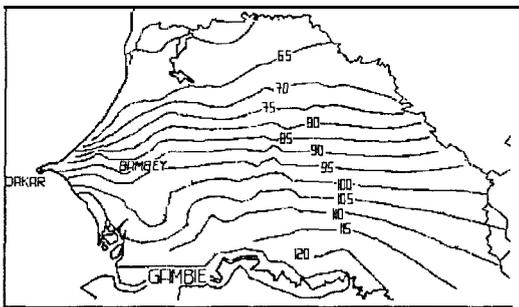


Fig 1. Durées de cycles satisfaits pour les variétés d'arachide au Sénégal

La sélection sur la base du seul critère de rendement en conditions de déficit hydrique a montré ses limites pour une amélioration significative des performances variétales en conditions sèches. En effet, le rendement et ses composantes sont fortement influencés par les facteurs environnementaux. En outre, si ces derniers sont limitants, la variation interannuelle des résultats sera importante car la variance génétique et l'héritabilité des caractères liés au rendement seront faibles. Par ailleurs, la prise en compte des interactions génotypes-milieus s'avère irréalisable dans le cas de génotypes en disjonction.

L'approche génétique idéale devrait consister à sélectionner pour des caractères remplissant les critères suivants :

- variabilité suffisante du caractère,
- possibilité de contrôle de l'influence du milieu sur l'expression du caractère,
- corrélation entre la présence du caractère et le rendement en conditions sèches,
- caractère facilement mesurable sur un grand nombre de génotypes,
- caractère héritable.

## Les caractères sélectionnables pour l'adaptation à la sécheresse

Les principaux mécanismes de la résistance à la sécheresse de l'arachide sont communs à la plupart des plantes cultivées. Cependant, leurs variabilités, leurs déterminismes génétiques et leurs degrés relatifs d'implication dans le processus complexe de la résistance à la sécheresse doivent être étudiés

spécifiquement pour chaque espèce afin d'en déterminer l'intérêt pour la sélection. Ces mécanismes correspondent principalement à des caractères morphophysologiques, physiologiques et cellulaires. Les caractères permettant à la plante de maintenir l'équilibre hydrique nécessaire pour poursuivre normalement ses activités physiologiques sont connus sous l'appellation de caractères *d'évitement de la déshydratation*. Il s'agit schématiquement pour la plante d'assurer sa bonne alimentation en eau grâce à l'efficacité de son système racinaire et de limiter ses pertes en eau en diminuant sa surface foliaire et sa transpiration. D'autres mécanismes liés à des caractères dits de *tolérance à la déshydratation*, permettent à la plante de se maintenir en vie en conditions de sécheresse. Ces caractères chez l'arachide sont principalement :

- la capacité de germer en condition de pression osmotique élevée,
- la résistance des membranes à la déshydratation et à la chaleur (résistance protoplasmique),
- la capacité de maintenir une activité photosynthétique,
- une certaine aptitude à redistribuer ses assimilats en direction des gousses.

Les réponses au déficit hydrique se succèdent dans le temps et sont reliées entre elles de façon plus ou moins complexe. On peut distinguer les *effets précoces* qui concernent les modifications de la balance hormonale. Les *effets à plus long terme* comme la réduction de la surface des feuilles et du rapport feuilles / racines apparaissent très fortement reliés entre eux. La capacité photosynthétique est en relation avec la régulation stomatique et la surface foliaire.

## Comment sélectionner pour ces caractères ?

La recherche de caractères pertinents pour la sélection, la mise au point et l'optimisation des tests de criblage physiologique correspondants, ainsi que les comparaisons agronomiques passent obligatoirement par une *intégration pluridisciplinaire* des recherches. (figure 2).

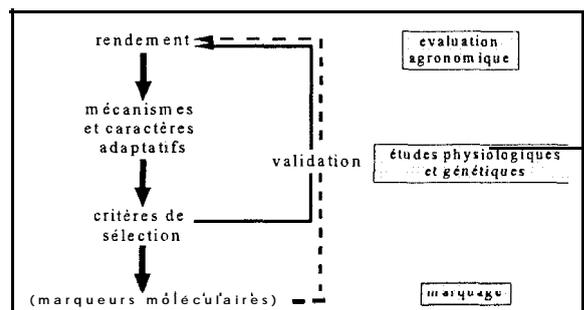


Fig. 2. Démarche intégrative pluridisciplinaire

Les paramètres morphophysologiques retenus doivent être ceux dont la contribution est la plus importante dans la tolérance des génotypes d'où une phase nécessaire de *validation agronomique* des génotypes retenus. Cette validation est d'autant plus importante que les mesures physiologiques lourdes réalisées sur des lignées en disjonction ne peuvent être répétées.

La validation agronomique peut passer par la création de lignées isogéniques mais cette méthode n'est applicable que si le caractère est mono ou oligogénique. Cette démarche a été utilisée au Sénégal pour transférer des caractéristiques de taille de graine de la variété 55-437 à la variété 57-422.

Une autre voie de sélection intéressant les caractères polygéniques fait intervenir la notion d'idéotype d'adaptation pour un milieu donné. Cet idéotype correspond à une variété dont les caractères d'adaptation ou le rendement en conditions de sécheresse sont satisfaisants. Pour la zone centre du Sénégal, deux idéotypes ont été retenus : la variété 57-422, intéressante pour un ensemble de caractères d'adaptation, et la variété Fleur 11 qui montre une grande stabilité de rendement interannuelle. Ces deux variétés sont utilisées comme "témoins" dans les évaluations agronomiques (Fleur 11) et /ou dans les différents tests de criblage physiologique (57-422).

#### Les méthodes de sélection

La *sélection généalogique* classique, présente de fortes limitations dans le cas d'une sélection multicritère. En effet, elle suppose d'importantes pressions de sélection sur les individus incompatibles avec le maintien de la variabilité sur tous les caractères et sur le long terme.

La *sélection par rétrocroisement* peut être envisagée dans le cas où un caractère génétiquement simple doit être transféré sur une variété intéressante pour un ensemble d'autres caractères. Nous avons, par exemple, opéré le transfert du caractère lié à la germination à pression osmotique élevée de la variété 55337 sur la variété 57-422.

La *sélection récurrente* est la méthode qui permet le mieux de sélectionner des caractères polygéniques à hérédité complexe ou de réaliser une sélection multicritère. Son principe est d'effectuer, après chaque cycle de sélection, un brassage de recombinaison génétique afin de reconstituer la variabilité génétique initiale à l'intérieur d'une population à large base génétique. Cependant le nombre élevé des croisements manuels nécessaires pour les brassages représente une contrainte importante de cette méthode.

Cette démarche est, néanmoins, celle que nous suivons au Sénégal dans un programme de sélection pour l'adaptation à la sécheresse de l'arachide mené en collaboration avec différents pays partenaires. Ces derniers reçoivent la population à des fins de sélections généalogiques spécifiques. Parallèlement, cette population améliorée selon deux voies : une partie des lignées constitutives est criblée sur certains critères physiologiques associés dans un

index (système racinaire et aérien, régulation stomatique et résistance protoplasmique) (Figure 3) et l'autre partie est évaluée sur le plan agronomique.

Les mêmes familles ont subi les deux types de tests lors du dernier cycle d'amélioration de cette population. Nous avons donc pu apporter une validation agronomique de l'index calculé à partir des performances sur tests physiologiques : 70 % des familles choisies sur caractères agronomiques ont également été choisies sur index physiologique.

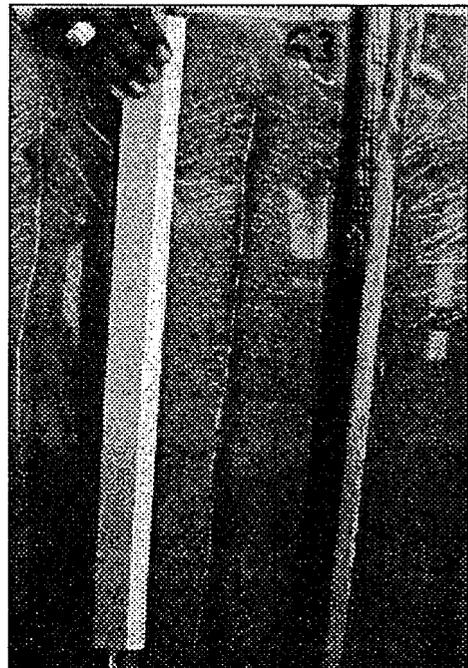


Fig 3. Criblage physiologique en rhizotrons : mesures racinaires

#### Conclusion

Un programme de création variétale pour l'adaptation à la sécheresse ne peut se passer d'une approche pluridisciplinaire. L'identification des mécanismes physiologiques, leur validation agronomique, l'évaluation de leur variabilité génétique ainsi que la connaissance de leur déterminisme génétique sont autant de facteurs à même de garantir l'efficacité de la sélection classique.

Dans l'état actuel des connaissances, on ne peut espérer une amélioration significative de la résistance à la sécheresse en changeant l'activité d'un seul gène. On peut cependant envisager des transformations génétiques sur certains mécanismes cellulaires simples de tolérance, comme la résistance protoplasmique. Cette voie de recherche sera certainement très utile pour connaître la contribution de tels mécanismes à la réponse adaptative globale.

Dans l'état actuel des connaissances sur l'adaptation à la sécheresse de l'arachide, la Sélection récurrente qui permet d'associer différents caractères favorables tant sur le plan physiologique que sur le plan des performances agronomiques à l'intérieur d'une même population représente probablement la meilleure voie de progrès dans ce domaine.

**ANNEXE II**  
**BURKINA FASO**

---

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS  
SECONDAIRE, SUPERIEUR ET  
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
\*\*\*

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE  
\*\*\*

PROGRAMME LEGUMINEUSES A GRAINES  
ET OLEAGINEUX ANNUELS  
\*\*\*

BURKINA FASO

\*\*\*

IA PATRIE OU LA MORT, NOUS VAINCRONS!

\*\*\*

*Amélioration Génétique de  
l'Adaptation à la Sécheresse  
de l'Arachide*

Contrat TS3+-CT93-0216

Rapport Scientifique Annuel (1er Mai 96-30 Avril 97)

ZAGRE Bertin  
BALMA Didier

---

INERA

03 BP 7192 Ouagadougou 03  
Té:L. : 34-02-69/70  
Fax : 34-02-71  
BURKINA FASO

## SOMMAIRE

---

1	Introduction.....	1
2	Aspects climatique et agronomique de la campagne de culture..	1
3	Méthodologie.....	2
	3.1 Recherche sur les variétés précoces.....	2
	3.2 Criblage pour la tolérance à la sécheresse.....	4
	3.3 Recherche de variétés physiologiquement adaptées à la sécheresse.....	4
	3.4 Sélection sur familles ISRA/SP2/F5.....	4
4	Résultats et Discussions.....	5
	4.1 Recherche sur les variétés précoces.....	5
	4.2 Criblage pour la tolérance à la sécheresse.....	6
	4.3 Recherche de variétés physiologiquement adaptées à la sécheresse.....	9
	4.4 Sélection sur familles ISRA/SP2/F5.....	11
5	Conclusion.....	11
6	Mission et Coopération.....	13
7	Activités du prochain semestre.....	13
8	Publications.....	13
9	Bref historiques des travaux.....	14
	Annexes . . . . .*	16

## 1. Introduction

Le présent rapport scientifique décrit et commente les expérimentations menées au Burkina Faso dans le cadre de la troisième phase du projet intitulé " Amélioration Génétique à la sécheresse de l'arachide "(Contrat CEE No TS3\* - CT 93 -0216). Les opérations de recherche se composent de quatre actions suivantes :

- Recherche sur les variétés précoces
- Criblage pour la tolérance à la sécheresse
- Recherche de **variétés** physiologiquement adaptées à la sécheresse
- Sélection sur familles ISRA/SP2/F5

Ces différentes actions ont été conduites dans deux sites expérimentaux : Gampela au centre (700-900 mm) et Pobé au Nord (400 - 600 mm ).

## 2. Aspects climatique et agronomique de l'arachide de la campagne 1996

Le tableau 1 ci-dessous récapitule les pluviométries mensuelles enregistrées sur les deux sites ayant abrités les essais de cette campagne d'Avril à Octobre 1996 et leurs totaux. A titre de comparaison on a enregistré en 1994, 998 mm à Gampéla et 726 mm à Pobé. En 1995 on a enregistré 708 mm dans le premier site et 479 mm dans le second.

**Tableau 1** : Pluviométries mensuelles (mm) et totales en 1996

Mois Sites	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	oct.	Total
Gampéla	14,5	36,6	81,4	120,6	193,7	175,6	44,4	666,8
Pobé		37,0	16,0	79,5	160,7	112,0	1,0	412.5

Les quantités de pluie tombées dans les deux sites durant la campagne 1996 ont subi une baisse légère par rapport à celles de l'année 1995. Les semis ont été réalisés à Gampéla le 11/07/1996 et à Pobé le 27/07/1996.

Le décalage important de jours entre le semis et la pluie survenue juste après le semis est à l'origine des mauvais taux de levés enregistrés.

L'irrégularité des pluies couplée à la présence de poches de sécheresse est en partie tributaire des mauvais taux de maturités et du remplissage des gousses ; ce qui a eu pour conséquence de la dépréciation sensible de la qualité de la récolte. D'une façon **générale**, les résultats obtenus à Gampéla ont été meilleurs à ceux enregistrés à Pobé (semis très tard, arrêt précoce des pluies).

Rappelons pour mémoire que l'expérimentation sur lignées et variétés est basée généralement sur des essais en blocs de Fisher de 4 répétitions. Les parcelles sont contiguës et comptent 3 lignes de 6 m entre piquets. Le semis est effectué à plat (écartement 40 x 15 cm) à une graine par poquet. Les tableaux de résultats reportés en annexe présentent les groupes de moyennes homogènes déterminés selon le test de Newman-Keuls au seuil de 5 %. L'engrais complet (NPKS) est apporté à la levée ou au semis (100 kg/ha) de formule 14-23-14-6.

### 3. Méthodologie

#### 3.1 Recherche de variété précoces

Les sept variétés en essai ont un cycle de 80-90 jours théoriques et proviennent de trois origines différentes : deux variétés sont issues de sélection ICRISAT (ICGS 26 et ICGS 31. Deux autres résultent de sélection du Burkina Faso (AHK 85-3 et AHK 85-19). Les trois dernières (55-114, SR 1-4 et Fleur 11) variétés proviennent d'une sélection ISRA du Sénégal. Elles sont comparées au témoin **Chico**.

Un essai en blocs de Fisher a été implanté à Gampéla (vu la disponibilité des semences) situé à 15 km à l'Est de Ouagadougou avec quatre répétitions (32 parcelles). Chaque parcelle compte trois lignes de cinq mètres. Le semis se fait à plat à raison de une graine par poquet (40 x 15 cm).

Le comptage des pieds levés a lieu 15 jours après le semis. Des traitements fongicides ou insecticides peuvent être faits en cours de végétation lorsque c'est nécessaire. La récolte est prévue 90 jours après le semis. Les pieds récoltés sont dénombrés au moment de l'arrachage afin de calculer la production par plante.

Fanes et gousses sont pesées après deux semaines de séchage. Un échantillon moyen de 1 kg de gousses par variété a fait l'objet d'une analyse de récolte. Au total les paramètres suivants sont calculés et éventuellement soumis à comparaison statistique.

Analyse statistiaue

- pourcentage de pieds levés
- pourcentage de pieds récoltés
- rendement gousses en g/pied
- rendement gousses en kg/ha
- rendement fanes en kg/ha

pas d'analyse

- rendement au décorticage graines tout venant (%)
- rendement au décorticage graines de semence (%)
- taux de maturité (%)
- poids de 100 graines de semences (g)

L'interprétation statistique des pourcentages des pieds levés et récoltés est effectuée à la fois directement et par le biais de la transformation en arc sinus. La séparation des groupes de moyennes est faite par le test de Newman-Keuls (5 %). En cas de divergence, c'est l'interprétation après transformation qui prévaut et qui s'inscrit dans les tableaux de résultats. Le logiciel de calcul statistique utilisé est STATITCF.

### 3.2. Criblage pour la résistance à la sécheresse

Dans le cadre du volet de recherche sur les introductions du matériel végétal, une centaine de lignées dites tolérantes à la sécheresse a été envoyée par l'ICRISAT-Centre sahélien dans une option de test d'adaptation. Après trois campagnes, d'expérimentation (test de comportement), 14 lignées ont fait preuve de bonne performance. Ces lignées sont comparées au témoin 55-437 dans les conditions du Centre et du Nord du Burkina Faso. Le dispositif expérimental comporte des blocs de Fisher à quatre répétitions dont chaque parcelle comprend 3 lignes de 6 m chacune.

### 3.3. Recherche de variétés physiologiquement adaptées à la sécheresse.

Sous l'égide du réseau arachide de la CORAF, deux mille graines  $F_2$  provenant de la première sous population SP, ont été envoyées par l'ISRA/Sénégal pour poursuite de sélection. Cette démarche a pour but d'identifier une ou plusieurs variétés adaptées aux conditions du Burkina Faso. Après une série de sélection généalogique, une cinquantaine de lignées fixées a été retenue pour 3 années de test de comportement. A l'issue de cette opération, huit lignées prometteuses ont été retenues la campagne dernière en vue d'un test comparatif par rapport aux témoins chico de précocité et 55-437 de productivité dans deux localités (Gampéla, Pobé). Ces essais sont des blocs de Fisher à 4 répétitions.

### 3.4. Sélection sur familles ISRA/SP<sub>2</sub>/F<sub>5</sub>

Sous l'égide du réseau arachide, la seconde sous-population SP<sub>2</sub>, prévue pour le Burkina Faso a été envoyée l'année dernière. Elle comporte 84 familles. Cet échange consiste à fournir au Burkina Faso du matériel pour poursuite de sélection dans le but d'obtenir des variétés très précoces (75-80 jours) productives et physiologiquement adaptées à la sécheresse.

La F<sub>4</sub> implantée à Gampéla a été récoltée séparément pied par pied pour chaque **famille**. Les critères de sélection basés sur l'examen des gousses et des graines, le pourcentage de maturité, le poids de 100 bonnes graines, le rendement gramme par pied en gousses ont permis de retenir **41** numéros pour poursuite de sélection en F<sub>5</sub>. Le dispositif consiste en lignes contiguës intercalées toutes les 6 lignes de 2 lignes de témoin 55-437 et **chico**. Chaque ligne de 4 m est semée à plat en une **géométrie** de 40 x 15 cm. Le matériel **est récolté** 80 jours après semis (pied par pied). L'ensemble des pieds de chaque ligne a été observé ; on a ensuite choisi un échantillon de gousses ayant les mêmes aspect et forme pour constituer une lignée. Cet échantillon a fait l'objet de détermination du taux de maturité et du poids de 100 graines.

#### 4. Résultats et Discussions

##### 4.1. Recherche de variétés précoces

Les résultats relatifs aux **variétés précoces testées** apparaissent dans le tableau 2.

La **levée** apparait moyenne avec des différences significatives entre variétés. Les meilleures levées sont observées pour AHK 85-19 (84,8 %), AHK 85-3 (81,9 %) et ICGS 26 (82,3 %). On note des levées très moyennes de **chico** (75,2 %), SR 1-4 (78,4 %), 55-114 (77,2 %) et ICGS 31 (75,7 %) qui sont équivalentes aux trois meilleures précédentes. La fleur 11 possède une mauvaise levée (66,4 %). Les levées moyennes sont dues au temps très long entre le semis et la première pluie survenue **après** le semis (10 jours). Les pertes en végétation ont été limitées de 1 à 5 points.

Au point de vue de production, les rendements gousses en grammes par pied des variétés s'égalent. La variété ICGS 26 se distingue par la production gousses en **kg/ha** avec 2682 kg/ha.

Les autres variétés exceptées la **chico** et la Fleur 11 lui sont équivalentes. Quant à la production fanes en kg/ha la meilleure est la 55-114 avec 4390 kg/ha. Trois autres (ICGS 26, ICGS 31 et AHK 85-3) avec respectivement 4141, 3620 et 3945 kg/ha lui sont équivalentes. Les taux de maturité sont bonnes pour les variétés **chico** (90,1), **SR1-4** (91,1) et 55-114 (85,4 %). Les autres variétés exceptée AHK 85-3 (mauvais taux 60 %) possèdent pour ce caractère des valeurs moyennes autour de 75 %.

Les rendements au **décorticage** des variétés sont très moyens autour de 70 % tandis que les rendements au décorticage des graines de semence sont médiocres (voisin des 35 %). Quant au poids de 100 graines de semences, les meilleurs **résultats** sont notés pour les variétés Fleur 11 et SR 114 (40 g).

Au regard des résultats obtenus, la variété ICGS 26 semble la plus performante avec toutefois un poids de 100 graines de semence faible (33 g). La Fleur 11 et la **SR1-4** possèdent les meilleurs résultats pour la taille des graines (40 g/100). Les variétés (55-114, AHK 85-3 et ICGS 26) ayant exprimées des bons rendements en fanes avec des rendements gousses de 2,15 t/ha peuvent être considérées comme étant les meilleures.

#### 4.2. Recherche de variété tolérantes à la sécheresse

Etant donné la similitude de composition des essais sur les lignées tolérantes à la sécheresse, la discussion des résultats se fera globalement sans particulariser chaque essai et en examinant successivement les paramètres de récolte figurant dans les tableaux 3 et 4.

##### Taux de levées

Les taux de levées sont moyens à Gampéla (60,6-86,4 %) avec une différence intervariétale nette dont le meilleur résultat est obtenu par la 123. En revanche les résultats de Pobé sont faibles (60,8-35,2 %).

Le semis tardif (attribuable à la pluie), le décalage de dix jours entre le semis et la première pluie juste après expliqueraient ces mauvais résultats. On ne note cependant pas de différences significatives entre les lignées.

#### Densité à la récolte

Les pertes en végétation sont variables, faibles à Gampéla (1-3 points en moyenne) fortes à Pobé (6-16 points).

#### Rendement gousses en g/pied

Les productions individuelles de gousses dépendent directement du nombre de pieds présents à la récolte et par voie de conséquence du pouvoir de compensation plus ou moins présent de la variété ou de la lignée. Les essais de Gampéla et de Pobé donnent lieu à des différences significatives de productions entre objets en relation avec les différences trouvées dans les densités à la récolte. A Gampéla il n'y a pas de différences significatives entre variété pour ce caractère ; la moyenne se situe autour de 20 g. A Pobé par contre on observe une différence intervariétale nette avec une moyenne de 12 g.

#### Rendement en gousses/ha

A Gampéla et à Pobé on note une différence significative entre les lignées. Les productions obtenues sont meilleures à Gampéla (1990-2255 kg/ha) qu'à Pobé (1675-610 kg/ha) à Gampéla quatre variétés se distinguent : (104, 122, 123, 132) avec respectivement 2845, 2885, 2910 et 2955 kg/ha. Les autres lignées (témoin compris) exceptée la 111 sont statistiquement équivalentes aux quatre précédentes.

A Pobé le témoin vient en tête avec 1675 kg/ha avec six lignées qui lui sont équivalentes. Les mauvais rendements peuvent être attribuables à l'arrêt précoce de la pluie.

### Rendement fanes/ha

A Gampéla la production en fanes est à peu près trois fois plus que celle obtenue à Pobé. La meilleure production est obtenue par la 113 avec 5760 kg/ha. Trois lignées lui sont statistiquement équivalentes (110, 116 et 121) avec respectivement 5015, 5215 et 4995 kg/ha. Le témoin se classe parmi les dernières avec 4000 kg/ha. A Pobé, les productions varient entre 2150 et 1220 kg/ha ; la meilleure production est obtenue par la 117. Les autres lignées exceptée la 122 lui sont équivalentes.

### Critères qualitatifs

Pour ce qui est du poids de 100 graines de semence, deux lignées (111 et 114) ont donné les meilleurs résultats tant à Gampéla (55 g, 46 g) qu'à Pobé (55, 49). La moyenne du témoin se situe autour de 39 g. Quatre lignées (110, 115, 116 et 122) ont un poids de 100 graines autour de 40 g à Gampéla. Les meilleures lignées (104, 110, 115, 116, 117 et 122) à Pobé ont respectivement 44, 41, 44, 45 et 40 g. Le taux de maturité des lignées à Pobé sont très bas à cause de l'arrêt précoce des pluies. Ceux de Gampéla sont très variables (45 à 87 %).

Les rendements au décorticage des graines tout venant sont moyens à Gampéla pour 13 lignées testées (62-72 %). On constate à Pobé une baisse de près de 11 points en moyenne. On enregistre des rendements au décorticage des graines de semence relativement bas pour les deux localités.

### Conclusions relatives aux lignées tolérantes à la sécheresse

Les résultats concernant les lignées tolérantes à la sécheresse ont été meilleurs à Gampéla qu'à Pobé pour l'ensemble des paramètres observés. Les lignées ayant montré les meilleures performances en gousses à Gampéla sont la 104, la 123 et la 132 avec respectivement 2845, 2885 et 2955 kg/ha.

Le témoin est à 2380 kg//ha. A Pobé une lignée (117) se détache du lot avec 2150 kg/ha. Quatre lignées (110, 113, 116 et 121) ayant donné des poids de fanes intéressants (de l'ordre de 5000 kg/ha) à Gampéla avec des rendements gousses acceptables méritent une attention particulière pouvant être caractérisées de lignées à double objectif.

#### 4.3. Recherche de variétés physiologiquement adaptées à la sécheresse (Tableaux 5 et 6).

##### Taux de levée

A Gampéla les levées ont été assez bonnes (59,8-87,4 %) avec des différences intervariétales nettes. Les meilleurs taux sont obtenus pour 102 G-7 (87,4 %), 21 B-10 (83,5 %) et le témoin 55-437 (82,3 %). A Pobé les levées sont un peu faibles (faute de pluie sans aucune différence significative).

##### Densité à la récolte

Les pertes de végétation ont été modérées à Gampéla (1-3 points) et variables à Pobé (5 à 12 points).

##### Rendement gousses

A Gampéla comme à Pobé on ne note aucune différence significative entre les variétés pour les rendements individuels en gousses (g/pied) avec: une moyenne respective de 19 g et de 12 g.

Pour les rendements gousses en kg/ha, on note seulement à Gampéla une différence significative entre les variétés le témoin 55-437 ayant la meilleure production avec 2730 kg/ha. Cinq variétés (21 B-3, 21 B-8, 21 B-10, 21 B-9a, 102 G-7) ont leurs productions équivalentes au témoin. A Pobé la moyenne de la production à l'hectare se situe autour de 1200.

### Rendements fanes

A Gampéla on note une différence significative entre les variétés pour la production des fanes à l'hectare. Les meilleures variétés sont les cinq citées plus haut plus la 150 J-1-4 dont les productions varient de 3725 à 4270 kg/ha.

A Pobé les variétés s'égalent pour la production fanes à l'hectare avec des valeurs très nettement inférieures (en moyenne 3700 kg/ha) à celles de Gampéla.

### Critères de qualité

Les rendements au décorticage des graines tout venant obtenus dans les deux sites sont assez bas, inférieurs à 75 % (taux normal). Les rendements obtenus à Pobé (57-78 %) sont sensiblement supérieurs à ceux de Gampéla (51-72 %). Les meilleurs rendements sont obtenus dans les deux sites par les témoins **Chico** et 55-437.

Le niveau des rendements au décorticage des graines de semence est très inférieur au seuil normal (65 %).

Les arrêts très **précoces** des pluies sont à l'origine des mauvais taux de maturité constatés dans les deux sites. A Pobé la **Chico** se distingue avec 73,8 %. A Gampéla les meilleurs taux sont attribués aux variétés suivantes : 21 B-3 (83,8 %), 21 B-8 (85,4 %), 150J-1-4 (80,6 %) et la **Chico** avec 90 %.

Pour ce qui est du poids de 100 graines on note à Pobé deux catégories de graines : celles dont la taille est supérieure et comprise entre 57 et 67 g ; il s'agit de la 21 B-3 (64 g), 21 B-8 (67 g) et 21 B-10 (62 g) et 21 B-1 (57 g). La seconde catégorie de graines a une taille avoisinant 50 g. Il s'agit de 102 G-7 et 150J-1-4 (49 g) et 150J-1-5 (50 g). Les résultats de la première série constituent une bonne performance pour la recherche d'arachide de bouche. Le meilleur témoin pour ce critère est la 55-437 avec 40 g.

A Gampéla, on retrouve à peu près le même cas de figure avec une baisse sensible des valeurs enregistrées. Les meilleures variétés donnent les résultats suivants : 21 B-1 (49 g), 21 B-3 (51 g), 21 B-8 (46 g), 21 B-10 (53 g) et 21 B-9a (50 g). Le meilleur témoin est à 33 g (55-437).

#### Conclusions sur les variétés physiologiquement adaptées à la sécheresse

A Pobé, pour l'ensemble des paramètres ayant fait l'objet d'analyse statistique, les variétés se sont comportées de la même façon c'est-à-dire sans aucune différence significative.

Les rendements au décorticage et le taux de maturité n'ont pas donné de bons résultats à cause de l'arrêt précoce des pluies. Malgré cet handicap on a pu relever des poids de 100 graines très satisfaisants pour la 21 B-1 (57 g), 21 B-63 (64 g), 21 B-8 (67 g) et 21 B-10 (62 g).

A Gampéla, en tenant compte des productions gousses et fanes couplées au poids de 100 graines les variétés suivantes émergent du lot : 21 B-3, 21 B-8, 21 B-10, 21 B-9 a et 150J-1-4.

#### 4.4. Sélection sur familles ISRA/SP2/F5 (Tableau7).

Les résultats obtenus sont assez encourageants. On note en effet 18 lignées dont le taux de maturité est supérieur ou égal à celui du témoin de précocité (94,5%). 17 lignées ont une taille de graine (poids de 100 graines de semence) supérieure ou égale à celui de témoin de productivité (42 g).

#### 5. Conclusion

La campagne agricole 1996 a été caractérisée par une pluviosité inférieure à la normale et une répartition défavorable des pluies tout au long de la culture dans les deux sites expérimentaux.

La présence de poches de sécheresse dans ces deux localités a donné lieu à la manifestation de **clump** observé à Gampéla. Ces conditions climatiques couplées à l'arrêt précoce des pluies ont abouti à des rendements en gousses moyens avec une qualité de récolte assez mauvaise à travers la baisse de taux de décorticage, de la taille de graines et du taux de maturité. Il faut cependant noter que les résultats de Gampéla ont été meilleurs par rapport à ceux de Pobé.

Quelques remarques peuvent être formulées sur les différents types d'essais :

Parmi les variétés précoces on peut en retenir trois (55-114, AHK 85-3 et ICGS 26) qui soutiennent favorablement la comparaison avec le témoin **Chico** du point de vue de la précocité et de la productivité. Les rendements en gousses de ces variétés sont supérieurs ou égaux à **2,5 t/ha** avec **2,2 t/ha** au témoin.

Les lignées tolérantes à la sécheresse ont fait montre de bonnes performances en particulier trois d'entre elles (104, 123, 132) ont fourni près de **2,8 t/ha** de gousses à Gampéla. Dans cette même localité quatre lignées (110, 113, 116 et 121) ont transcendé par leurs productions à l'hectare de fanes (**5 t/ha**) avec des rendements gousses satisfaisants.

Pour les lignées adaptées à la sécheresse, malgré les conditions climatiques difficiles enregistrées) à Pobé on a pu noter de bonnes performances dans la taille **des** graines (poids de 100 graines de semence). Il s'agit en particulier de 21 B-1, 21 B-3, 21 B-8 et 21 B-10 avec respectivement 57, 64, 67 et 62 g. A Gampéla par contre, tenant compte des différents paramètres observés, les lignées 21 B-3, 21 B-8, 21 B-10, 21 **B-9a** et 150 J-1-4 semblent être les meilleures parmi toutes celles testées.

Concernant les familles de la  $SP_2/F_5$ , certains numéros bien qu'ayant des taux de maturités proches du témoin de précocité, possèdent des graines plus grosses que celles du témoin de productivité.

## **6. Mission et coopération**

Monsieur Bertin a bénéficié d'un stage d'un mois (Mai Juin 96) à l'ICRISAT de Niamey sur les techniques de croisement sur l'arachide.

Participation au 5ème atelier sur l'arachide en Afrique de l'ouest et du centre organisé par l'ICRISAT, la CORAF, et le Peanut CRSP à Accra du 18 au 21 Novembre 96.

Le titre de transport n'ayant pas été disponible, nous n'avons pas pu participer à l'atelier de la base centre de l'arachide organisé par le CERAAS du 17 au 20 Décembre 1996.

## **7. Activités du prochain semestre**

Poursuite des activités de recherche menées durant la campagne 96.

Elaboration du rapport semestriel d'activités ( période de Mai à Octobre 1997).

## **8. Publications**

B. Zagré, D. Balma : Amélioration de l'arachide (zone Centre et Nord). Rapport d'activités de la campagne 1996.

B. Zagré, D. Balma : Amélioration de l'arachide (zone Centre et Nord). Rapport de synthèse de la campagne 1996.

---

B. Zagré, D. Balma : Amélioration Génétique de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide : Rapport scientifique annuel de Mai 96 à Avril 1997.

## 9. Bref rappel historique des travaux.

De 1989 à 1996, les années d'expérimentation se sont succédées sans interruption durant sept campagnes agricoles consécutives, ceci dans le cadre de deux actions de recherches:

- . La première action a porté sur l'expérimentation comparative de nouvelles variétés de cycle très précoce (75-80 jours face à deux témoins **chico** (précocité) et TS32-1 (productivité). les variétés testées provenant de trois origines géographiques : série GC venant de l'ISRA au Sénégal, série ICGS de l'ICRISAT de Niamey, série AHK de l'INERA au Burkina Faso. Les meilleures ont été ICGS-26 ICGS-31 AHK85-3 et AHK85-19. Leurs performances ont été égales et parfois supérieures à celles du témoin le plus productif et leur longueur de cycle a été équivalente à celle de **Chico**. Ces variétés font l'objet de test comparatif avec trois variétés (55-114, SR1-4, Fleur 11) proposées par le Sénégal.
- . La seconde action a consisté en une sélection généalogique sur une première sous-population améliorée pour la tolérance à la **sécheresse** (à partir d'un croisement pyramidal de 8 parents et d'une sélection récurrente). Elle portait à l'origine sur des lignées F2 / ISRA. Au cours du processus continu de sélection, les critères principaux retenus ont été la productivité en gousses, la précocité et la grosseur des graines. Les témoins utilisés à titre de référence ont toujours été les deux variétés **chico** (cycle) et 55-437 (productivité). On **dispose** maintenant d'une quinzaine de lignées (répondant aux critères choisis) qui font l'objet de test comparatif. Cette phase de l'action de recherche se trouve ainsi proche de son terme.

Elle est actuellement remplacée par une démarche équivalente prenant le relais et portant à partir de 1995 sur une seconde sous-population améliorée (donc théoriquement meilleure que la première) fournie par l'ISRA. Pour cette nouvelle sous-population, il s'agira au Burkina Faso de poursuite de sélection afin d'identifier une ou plusieurs variétés répondant aux conditions climatiques du pays.

*ANNEXES*

Tableau 2 : Essai variétés très précoces / Gampéla 96

Variétés	% Levées	% Pieds récoltés	Rendement gousses g/pied	Rendement gousses kg/ha	Rendement fanés kg/ha	Rendement décorti. TV % (1)	Rendement gr. sem. % (2)	% Maturité	Poids 100 graines saines
ICGS 26	82,3 a	81,9 a	19,9	2682 a	4145 ab	71,3	39,7	78,8	33
ICGS 31	75,7 ab	74,8 a	20,1	2460 ab	3620 bcd	70,8	39,8	76,9	29
AHK 85-3	81,9 a	81,4 a	19,5	2615 ab	3945 abc	65,1	36,7	60,5	32
AHK 85-19	84,8 a	81,1 a	19,0	2540 ab	3355 cd	69,6	30,6	76,7	24
55-114	77,2 ab	76,2 a	20,0	2495 ab	4390 a	69,3	35,8	85,4	32
SR 1-4	78,4 ab	75,2 a	19,3	2390 ab	2105 e	75,0	50,8	91,1	40
Fleur 11	66,4 b	61,5 b	22,0	2220 b	3045 d	69,1	49,4	74,2	40
Chico	75,2 ab	73,5 a	18,4	2225 b	2190 e	75,4	50,9	90,1	25
C.V.	7,8	7,7	9,1	7,3	10,6				
F. Traité	*	**	ns	*	**				

1) TV = Tout venant

(2) gr.sem. = graines de semence

Tableau 3 : Essai variétés tolérantes à la sécheresse/Gampéla 96

Variétés	% Levées	% Pieds récoltés	Rendement gousses g/pied	Rendement gousses kg/ha	Rendement fanes kg/ha	Rendement décorti. TV %	Rendement gr. sem. %	% Maturité	Poids 100 graines saines
104	79,3 ab	78,4 a	21,9	2845 a	3825 cde	72,7	54,3	87,6	34
108	78,0 ab	76,0 ab	21,7	2745 ab	4540 bcd	70,3	44,9	78,0	31
110	74,2 ab	73,2 ab	21,4	2600 ab	5015 abc	62,1	30,7	80,6	40
111	60,6 c	57,7 c	20,6	1990 b	3470 de	49,2	26,1	45,2	55
113	72,6 ab	69,1 b	19,2	2185 ab	5760 a	68,3	29,3	63,8	36
114	74,2 ab	73,4 ab	19,2	2350 ab	4320 bcde	70,8	41,8	68,7	46
115	71,5 b	70,1 b	18,8	2180 ab	4155 bcde	65,2	37,7	53,0	41
116	70,7 b	69,3 b	19,7	2245 ab	5215 ab	67,4	42,2	67,5	40
117	78,9 ab	76,8 ab	20,0	2565 ab	4370 bcd	66,6	46,5	73,7	34
121	82,3 ab	80,5 ab	20,8	2785 ab	4995 abc	67,4	50,5	74,2	32
122	81,7 ab	80,9 ab	21,5	2885 a	3860 cde	71,5	49,0	86,2	40
123	86,4 a	85,6 ab	20,4	2910 a	3685 de	67,5	42,3	58,2	34
131	74,6 ab	73,8 ab	18,5	2260 ab	4470 bcd	72,0	51,9	79,1	37
132	74,6 ab	72,6 ab	24,5	2955 a	3335 de	68,4	48,û	80,7	35
55-437	76,0 ab	73,8 ab	19,3	2380 ab	4000 e	65,6	34,3	60,9	37
C.V.	7,5	7,7	14,0	13,4	12,7				
F. Traité	**	**	ns	**	**				

Tableau 4 : Essai variétés tolérantes à la sécheresse/Pobé 96

Variétés	% Levées	% Pieds récoltés	Rendement gousses g/pied	Rendement gousses kg/ha	Rendement fanes kg/ha	Rendement décorti. TV %	Rendement gr. sem. %	% Maturité	Poids 100 graines saines
104	61,6	56,1 a	16,0 abc	1505 ab	1370 ab	70,8	34,6	72,5	44
108	64,6	53,4 a	14,0 abc	1220 bcd	1405 ab	68,2	28,1	19,3	35
110	62,2	52,4 a	13,7 abc	1115 cde	1490 ab	56,6	25,6	25,6	41
111	64,8	48,4 ab	11,0 cd	880 def	1980 ab	39,9	10,5	6,9	55
113	54,9	44,1 ab	10,8 cd	760 ef	1541 ab	57,0	17,5	11,3	37
114	65,2	57,3 a	14,6 abc	1390 abc	1355 ab	66,7	29,6	11,6	49
115	57,1	49,2 ab	12,8 abcd	1035 cde	1745 ab	64,7	38,5	18,8	44
116	51,6	35,2 b	10,8 cd	645 f	1255 ab	64,4	33,8	17,0	45
117	63,0	53,7 a	11,8 bcd	1065 cde	2150 a	61,0	24,2	18,7	41
121	66,7	60,0 a	16,3 abc	1610 abc	1590 ab	50,5	49,9	29,2	39
122	67,9	59,3 a	13,7 abc	1355 abc	1220 b	69,7	48,6	23,4	40
123	64,4	58,7 a	16,1 abc	1560 ab	2015 ab	65,9	36,6	31,7	39
131	55,9	45,7 a	7,9 d	610 f	1340 ab	67,8	37,5	53,1	37
132	65,0	53,4 a	17,6 a	1490 ab	1420 ab	68,2	48,9	23,6	36
55-437	68,5 ab	60,8 a	16,8 ab	1675 a	1456 ab	69,5	41,3	47,1	41
C.V.	13,5	13,7	17,7	15,3	23,5				
F. Traité	ns	**	**	**	*				

**Tableau 5 : Variétés** physiologiquement adaptées à la **sécheresse/Gampéla 96**

Variétés	% Levées	% Pieds récoltés	Rendement gousses g/pied	Rendement gousses kg/ha	Rendement fanes kg/ha	Rendement décorti. TV %	Rendement gr. sem %	% Maturité	Poids 100 graines saines
21 B-1	64,2 cd	63,8 cd	19,6	2075 c	3470 ab	51,3	14,9	13,6	49
21 B-3	77,4 ab	75,8 ab	19,1	2390 abc	4050 a	53,0	21,9	83,8	51
21 B-8	70,7 bc	69,9 bc	21,3	2480 ab	4270 a	54,5	24,5	85,4	46
21 B-10	83,5 a	81,1 ab	18,2	2455 ab	4005 a	54,0	14,9	16,4	53
21 B-9a	77,6 ab	77,6 ab	19,9	2580 ab	4015 a	57,1	21,3	50,6	50
102 G-7	87,6 a	87,4 a	17,8	2570 ab	3725 a	56,4	22,4	20,4	37
150J-1-4	77,0 ab	76,0 ab	17,4	2210 bc	4080 a	55,2	14,8	80,6	42
150J-1-5	59,8 d	56,5 d	19,3	1805 d	2675 c	55,9	26,8	20,6	23
<b>Chico</b>	78,4 ab	76,0 ab	17,6	2220 bc	2505 c	72,1	43,0	90,0	23
55-437	82,3 a	79,5 ab	20,7	2730 a	3070 bc	66,3	43,6	50,4	33
C.V.	6,6	7,3	9,4	7,2	9,9				
F. Traité	**	**	ns	**	**				

Tableau 6 : Variétés physiologiquement adaptées à la sécheresse/Pobé 96

Variétés	% Levées	% Pieds récoltés	Rendement gousses g/pied	Rendement gousses kg/ha	Rendement fanes kg/ha	Rendement décorti. TV %	Rendement gr. sem. %	% Maturité	Poids 100 graines saines
21 B-1	56,7	48,0	15,8	1255	1750	66,3	31,6	7,4	57
21 B-3	63,6	57,1	15,6	1490	1915	60,1	31,0	21,5	64
21 B-8	62,4	52,6	16,9	1420	1930	60,4	27,9	22,2	67
21 B-10	63,6	53,4	12,2	1085	980	57,4	29,0	12,6	62
21 B-9a	74,6	63,0	12,0	1255	1725	59,5	27,2	14,1	33
102 G-7	77,4	66,1	11,2	1240	2270	60,7	40,4	21,1	49
150J-1-4	66,9	58,1	14,0	1355	1780	59,1	40,8	20,0	49
150J-1-5	54,3	43,3	16,3	1065	1795	60,0	38,6	21,9	50
Chico	65,4	56,9	12,6	1200	1980	78,3	39,2	73,8	27
55-437	71,9	66,5	14,2	1590	1610	68,2	42,7	19,7	40
C.V.	17,0	19,1	27,6	29,5	53,8				
F. Traité	ns	ns	ns	ns	ns				

Tableau 7 : Résultats de la Génération F5 de 2e la sous population sur les variétés physiologiquement adaptées à la sécheresse de l'arachide.

No D'ordre	Poids bonnes gousses (g)	Taux de maturité	Poids 100 bonnes graines	Nombre de graines
96-100	65.5	85.4	50	88
96-101	52.5	90.9	45	85
96-103	37.0	<b>88.9</b>	40	48
96-104	<b>59.5</b>	77.6	38	103
96-105	32.0	68.7	37	60
96-106	55.7	<b>100.0</b>	37	101
96-107	67.2	<b>96.8</b>	42	109
96-108	67.0	100.0	45	106
96-109	51.5	68.2	<b>49</b>	53
96-110	19.1	<b>95.0</b>	35	37
96-113	27.1	100.0	36	56
96-114	30.0	84.6	43	44
96-116	<b>86.8</b>	<b>95.9</b>	48	113
96-117	45.1	<b>95.3</b>	40	80
96-118	35.1	73.5	57	41
96-119	36.2	100.0	31	82
96-120	52.2	64.0	40	46
96-121	48.8	75.0	43	46
96-122	46.4	100.0	40	76
<b>96-123</b>	52.5	100.0	44	<b>96</b>
96-124	56.5	79.2	45	53
96-126	31.8	74.4	43	40
96-127	52.1	<b>98.3</b>	31	112
96-128	47.2	<b>94.3</b>	41	80
<b>96-129</b>	34.5	92.7	31	73
<b>96-130</b>	48.6	100.0	33	94
96-121	43.2	97.7	36	72
96-132	53.4	92.3	50	68
96-134	<b>36.9</b>	100.0	40	63
96-135	36.7	75.0	44	31
96-136	55.5	98.1	40	<b>95</b>
96-137	28.4	87.9	43	<b>39</b>
96-138	<b>85.9</b>	98.4	55	109
96-139A	45.4	94.4	46	38
96-139B	46.5	93.8	50	24
Chico	34.5	<b>94.2</b>	26	60
55-437	46.5	<b>92.5</b>	42	60

**ANNEXE III**

**BOTSWANA**

---

**GROUNDNUT IMPROVEMENT RESEARCH REPORT 1995/96**

**BOTSWANA**

# GROUNDNUT VARIETY EVALUATION

## Introduction

Since the early 1980's, a variety evaluation programme has been in place with a view to obtaining varieties of high productivity and adaptation to Botswana conditions. Several lines were selected over the years showing better performance than the commonly grown varieties in production, quality and adaptation based on consistency in yield, days to maturity, shelling percentage and seed size.

The general approach is to cover the different aspects related to survival under drought stress as this is the major constraint to groundnut production in Botswana. Research experience indicates that the low total and poor rainfall distribution as often experienced require different management strategies, including varieties for each of the situations. End of season droughts are common and short season varieties that can mature within a short growing period are needed, thus evaluation of short duration or early maturing groundnut lines is also undertaken.

Related to earliness is the issue of susceptibility of certain groundnut lines to preharvest sprouting and the tendency to lose quality whenever end of season rainfall occurs just before harvest. Seed dormancy is thus considered an important characteristic in early maturing varieties.

Another effort is directed at selecting for drought tolerance per se, the ability of the varieties to physiologically withstand drought and be able to recover when the moisture finally becomes available. The collaboration with both ISRA and ICRISAT have supported the development of improved germplasm that is able to withstand drought conditions, through breeding using some of the popularly grown varieties in the different regions and those of known drought tolerance ability as parents. Presently most of the lines in the evaluation process originated from either the collaborative breeding project coordinated by ISRA in Senegal or SADC/ICRISAT in Malawi.

The results of any promising lines are verified by conducting multilocal and on farm trials, after which the decision to release could be made.

## Performance of pre-release groundnut varieties.

## Materials and methods

Eight lines and two check varieties, Sellie and 55-437 were planted at Sebele, Goodhope, Mahalapye, Hukuntsi, Etsha and Mpandamatenga. The design was a randomised complete block with three replications. A plot had 4 rows of 6 m length, 0.75m between rows and 0.1 Om within rows. Two rows of border were planted around the trial. All plots were continuous with no spaces between adjacent plots in the same block. Gypsum was applied at flowering at 500 kg/ha (225g/row). All plants in the plot were harvested. Data was collected on emergence and final stand, days to 50% flowering, haulm weight, pod weight, shelling percentage and 100 seed weight. The following lines were used: GC 8-13, Flower-1, GC 8-35, ICGS 3 1, S 45, and S 46. The sister lines, GC 8-13 and GC 8-35; S 45 and S 46 were mixed in 1:1 ration and tested as composites; GC 8-13/35 and S 45/46.

## Results and Discussions

At Sebele there were significant ( $P<0.05$ ) differences among varieties in days to 50% flowering, haulm weight and 100 seed weight (Table 1). Among the 10 lines evaluated, the earliest to flower at Sebele were varieties GC 8-35 and 55-437. However, there was no significant ( $P>0.05$ ) difference between these two lines and the composite GC 8-13/35. Variety 55-437 had the highest haulm weight, 100 seed weight and pod yield which was not significantly different from that of the rest of the lines. All the lines had high shelling percentages (average 71.8%), which indicated good seed fill. The composites performed at almost average performance of the constituent lines.

**Table 1: Performance of pre-release groundnut lines at Sebele.**

Variety	emerg. '000 plants/ha	Final stand '000 plants/ha	Days to 50% flowering	Haulm wt. Kg/ha	Pod yield Kg/ha	Shell. %	100 seed weight (grams)
GC 8-13	87	94	34bc	1556b	1111	65.7	37.8de
GC 8-35	89	96	31d	2444a	1722	68.2	38.6de
S 45	98	98	35ab	1667b	1574	75.9	45.6bc
S46	96	98	36ab	1561b	1778	73.5	44.2bc
S 45/46	94	98	36ab	2111ab	1519	74.1	46.8ab
GC 8-13/35	96	97	33cd	2037ab	1648	73.1	40.5cd
Flower 11	98	111	36ab	2241a	1648	72.1	36.0de
Sellie	98	108	37a	1944ab	1370	70.8	34.9e
55-437	105	119	31d	2352a	2204	69.3	51.4a
ICGS 3 1	95	112	36ab	2000ab	1574	74.9	38.8de
Mean	96	103	34	1991	1615	71.8	41.5
CV(%)	10.9	9.7	4.0	16.3	23.2	5.22	7.5
LSD (0.05)	-	-	2.37	0.56	-	-	5.3

At Mahalapye, there were no significant ( $P>0.05$ ) differences among the lines in any of the measured parameters (Table 2). However, the performance was good with all the varieties yielding in excess of 1000 kg/ha, probably due to good rainfall distribution at the site. Although the yields were not significantly ( $P>0.05$ ) different among lines, Flower-1 1 produced the highest pod yield. The shelling percentages were also above 60% for all lines. The mix tures performed at almost equal to the average of the constituent lines.

**Table 2: Performance of pre-release groundnut lines at Mahalapye.**

Variety	emerg. '000 plants/ha	Final stand '000 plants/ha	Days to 50% flowering	Haulm weight kg/ha	Pod yield Kg/ha	Shelling %	100 seed weight (grams)
GC 8-13	59	59	39	5167	2833	61.0	42.3
GC 8-35	56	56	40	5556	3037	62.1	40.1
S 45	59	59	40	5389	2796	62.5	42.7
S46	54	54	39	3574	2389	70.7	48.8
S 45/46	45	44	40	5296	2593	66.8	48.4
GC 8-13/35	63	62	40	6333	2815	65.8	46.3
Flower 11	60	60	40	6410	3259	65.9	41.2
Sellie	51	51	40	5481	2741	69.0	46.2
55-437	60	60	41	5796	2870	67.4	47.3
ICGS 3 1	56	56	41	6833	2870	65.4	36.2
Mean	56	56	40	5584	2820	65.7	44.0
CV(%)	10.5	10.4	3.6	22.1	16.1	6.5	17.

At Mpandamatenga significant ( $P < 0.05$ ) differences among varieties were only found in days to 50% flowering, with GC S-35 flowering earlier than the other lines (Table 3). An average yield of 1609 kg/ha was achieved. The composites gave yields almost equal to the average of the constituent lines.

**Table 3: Performance of pre-release groundnut lines at Mpandamatenga.**

Variety	emerg. '000 plants/ha	Final stand '000 plants/ha	Days to 50% flowering	haulm weight kg/ha	Pod yield Kg/ha	Shelling %	100 seed weight (grams)
GC 8-13	88	73	29b	2667	1481	63.3	40.3
GC 8-35	94	81	27c	1741	1870	68.0	38.7
S 45	86	77	30b	2704	1685	56.1	41.7
S46	83	72	32a	2333	1778	71.0	44.7
S 45/46	89	77	32a	3333	1185	69.7	46.7
GC 8-13/35	94	81	28bc	3037	1593	54.0	37.7
Flower 11	79	67	29b	3111	1204	64.8	33.7
Sellie	94	79	28bc	2824	1759	51.3	35.3
55-437	99	90	28bc	2093	2204	60.8	42.7
ICGS 3 1	95	80	29b	3667	1333	54.3	44.3
Mean	90	78	29	2751	1609	61.3	40.6
CV(%)	12.6	11.9	3.22	23.1	23.6	19.5	16.0
LSD (0.05)	•	•	1.6	•	•	•	•

At Goodhope, there were significant ( $P < 0.05$ ) differences among the lines for emergence stand, days to 50% flowering and 100 seed weight (Table 4). The emergence stand for GC S-13/35 and ICGS 31 were the highest but not significantly different from that of Sellie, 55-437 and S 45.

Subsequent plant mortality on both, resulted in similar final stands of all varieties. GC 8-35 was the earliest variety to flower, probably due to its relationship to variety Chico which is known for its earliness. All the varieties gave good pod yields and shelling percentages. The largest seed size was obtained for S 45/46, which was similar to that of Sellie and 55-437. The mixtures gave yields slightly lower than the average of the constituents lines.

**Table 4: Performance of pre-release groundnut lines at Goodhope**

Variety	emerg. '000 plants/ha	Final stand '000 plants/ha	Days to 50% flowering	Haulm weight kg/ha	Pod yield Kg/ha	Shelling %	100 seed weight (grams)
GC 8-13	101cdef	101cd	41ab	4870	2593	72.0	37.5d
GC 8-35	102bcdef	106abcd	36c	4778	2537	71.6	42.8bcd
s 45	108abc	111ab	40ab	5056	2370	68.9	43.6bcd
S 46	99def	102bcd	40ab	4111	2463	74.7	48.1ab
S 45/46	96ef	101cd	39ab	4519	2593	76.8	50.4a
GC 8-13/35	111a	110ab	38bc	4870	2241	73.2	40.6d
Flower 11	95f	99d	42a	4870	2315	72.2	38.1d
Sellie	105abcde	104abcd	38bc	5500	2611	70.0	39.7d
55-437	106abcd	113a	40ab	5259	2630	72.9	47.2abc
ICGS 31	111a	109abc	39bc	5259	2537	74.4	41.7cd
Mean	103	106	39	4909	2489	72.7	43.0
CV(%)	4.8	4.8	4.1	11.2	9.1	4.0	8.5
LSD (0.05)	8.6	8.6	2.8				6.3

At Etsha, Flower-1 1 had significantly ( $P<0.05$ ) lowest emergence and final stand. This variety seem to have problems of emergence especially when planted in poor soil moisture or sown by planter. Its seed is large, fragile and susceptible to damage when the planter is poorly set. A significant ( $P<0.05$ ) difference among lines was also obtained for 100 seed weight, with 55-437 having the largest seed (Table 5).

**Table 5: Performance of pre-release groundnut lines at Etsha**

Variety	emerg. '000 plants/ha	Final stand '000 plants/ha	Days to 50% flowering	haulm weight kg/ha	Pod yield Kg/ha	Shelling %	100 seed weight (grams)
GC 8-13	112a	108a	38	2007	1241	51.4	58.1ab
GC 8-35	112a	108a	37	2044	1241	57.9	52.4bc
s 45	109a	107a	38	3104	1407	61.7	44.2cd
S 46	108a	105a	38	2956	1722	61.4	54.4abc
S 45/46	108a	105a	37	3002	1463	47.5	51.7bc
GC 8-13/35	115a	111a	35	2704	1333	50.0	44.7cd
Flower 11	90b	88b	37	2670	1148	49.9	44.5cd
Sellie	105a	103a	37	3007	1370	57.4	37.2d
55-437	113a	111a	37	3150	1370	57.0	63.3a
ICGS 3 1	103a	104a	37	2704	1222	62.1	40.9d
Mean	108	105	37	2735	1352	55.6	49.1
CV(%)	7.2	7.0	3.2	24.3	17.7	10.8	12.7
LSD (0.05)	13.3	12.6					10.7

At Hukuntsi, there were significant ( $P<0.05$ ) differences among varieties only in emergence stand and shelling percentage. The yields were generally low, however ICGS 3 1 gave relatively higher pod yields (Table 6). The low yields and poor general performance could be attributed to low total (250 mm) and poor rainfall distribution which is characteristic of this site.

Although the emergence stand was good with an average of 118 000 plants/ ha, plant growth suffered due to moisture stress thus resulting in small plants with low vegetative matter and only a few pods. Plant mortality ranged from 25% to 53 % for some varieties. This was due to severe moisture stress experienced by the crop for about 4 weeks after emergence. The fine textured sands at this site have a low water holding capacity, and it is difficult for plants to recover after a long drought spell even if moisture becomes available later.

**Table 6: Performance of pre-release groundnut lines at Hukuntsi**

Variety	emerg. '000 plants/ha	Final stand '000 plants/ha	Days to 50% flowering	Pod yield Kgiha	Shelling %	100 seed weight (grams)
GC 8-13	121ab	57	46	315	61.3e	34.6
GC 8-35	119ab	69	51	389	63.7cde	42.3
s 45	119ab	63	48	315	64.7bcde	44.9
S 46	108c	76	51	278	72.8a	49.2
S 45/46	108c	72	49	481	69.8ab	45.1
GC 8-13/35	126a	71	47	333	63.9cde	35.7
Flower 11	119ab	78	44	444	64.8bcde	44.0
Sellie	124ab	93	45	407	67.4abcd	37.5
55-437	125ab	84	50	463	63.0de	60.5
ICGS 3 1	122ab	83	47	593	69.3abc	40.7
<b>Mean</b>	<b>118</b>	<b>74</b>	<b>48</b>	<b>402</b>	<b>66.1</b>	<b>43.4</b>
CV(%)	3.8	21.6	9.5	61.6	5.2	25.6
LSD (0.05)	7.7	•			5.9	•

Across site analysis indicated significant ( $P<0.05$ ) differences for final stand and days to 50 % flowering (Table 7). Overall GC 8-35 was the earliest and Flower-1 1 still showed the tendency for poor stands. The performance of the composites seem to be almost average of the constituent lines. It seems there is no gain in creating a blend of sister lines. However, with only one season data, the results are inconclusive.

**Table 7: Performance of pre-release groundnut lines across sites**

Variety	emerg. '000 plants/ha	Final stand '000 plants/ha	Days to 50% flowering	Haulm weight kg/ha	Pod yield Kg/ha	Shelling %	100 seed weight (grams)
GC 8-13	89	88ab	36abc	3253	1852	62.7	43.2abc
GC 8-35	91	89ab	34c	3313	2081	65.6	42.5bc
s 45	92	90ab	36ab	3584	1967	65.0	43.5abc
s 46	88	86ab	37a	2907	2026	70.3	48.1ab
s 45/46	87	85b	37ab	3652	1870	67.0	48.8ab
GC 8-13/35	96	92ab	35bc	3796	1926	63.2	41.9bc
Flower 11	84	85b	37ab	3860	1915	65.0	38.7c
Sellie	91	89ab	36abc	3751	1970	63.7	38.7c
55-437	97	99a	35abc	3730	2256	65.5	50.4a
ICGS 3 1	92	92ab	36ab	4093	1907	66.2	40.4c
Sebele	96	103	34	1991	1615	71.8	41.5
Mahalapye	56	56	39	5584	2820	65.7	44.0
Mpanda.	90	78	29	2751	1609	61.3	40.6
Goodhope	104	106	39	4909	2489	72.7	43.0
Etsha	108	105	37	2735	1352	55.6	49.1
CV(%)	9.2	8.9	3.6	22.0	16.4	10.2	10.8
LSD (0.05)	-	3.0	2.1	-	-	-	7.6

### Short Duration Groundnut Variety trial (ex-ICRISAT)

#### Materials and methods

The trial was conducted at Sebele, Goodhope, Mahalapye and Etsha. Twenty three lines obtained from the SADC/ICRISAT regional groundnut improvement programme (Malawi) were grown with the controls 55-437 and Sellie. A 5 x 5 lattice design with 3 replicates was used. Each plot had 4 rows of 6m length with 0.75m between and 0.10m within the row spacing. Two rows of border were planted around the whole trial. Gypsum was applied at a rate: of 500 kg/ha at flowering. Weeds, pests and diseases were controlled whenever necessary.

Data were collected on emergence stand, final stand, days to 50% flowering, haulm weight, pod weight and shelling percentage.

#### Results and Discussion

At Etsha the varieties were significantly ( $P < 0.05$ ) different for haulm weight, shelling percentage and 100 seed weight (Table 8). Although the varieties seem to perform similarly in terms of pod yield, the differences in shelling percentage confer superiority in seed yield and quality to those varieties with high shelling percentage.

**Table 8 : Performance of the short duration groundnut varieties tested at Etsha**

Variety	Emergence stand (000 plants/ha)	Days to 50 % flower	Final stand (000 plants/ha)	Haulm weight (kg/ha)	Pod yield (kg/ha)	Shelling %	100 seed weight (grams)
ICGV 92 194	120	38	117	2433	667	66	54
ICGV 92195	113	36	110	2833	967	64	40
ICGV 92197	115	37	112	2167	800	68	42
ICGV 92203	109	37	106	3300	733	68	41
ICGV 9224 1	120	37	117	3033	833	62	46
ICGV 92255	119	39	117	3067	1000	70	46
Sellie	113	37	107	3467	800	67	36
55-437	102	36	99	2933	667	69	38
ICGV 92267	107	36	105	2300	667	61	41
Kwarts	110	36	109	2100	500	73	44
ICGV 922 16	113	37	110	3167	500	69	50
ICGV 922 17	118	37	116	3200	900	63	47
ICGV 92270	123	36	120	3033	667	67	44
ICGV 92222	115	37	111	1900	767	66	54
ICGV 92229	118	36	115	2567	833	69	47
ICGV 9223 1	104	38	101	2333	700	67	65
ICGV 92233	101	36	96	2867	867	70	43
ICGV 92234	116	38	113	2833	767	70	52
ICGV 92240	111	37	109	3033	667	64	39
ICGV 92263	110	39	107	3200	767	71	55
ICGV 92260	121	39	117	2667	633	69	52
ICGV 92258	114	38	112	2433	633	64	57
ICGV 9225 1	113	39	110	2967	733	63	44
ICGV 92238	117	39	115	4600	733	72	46
ICGV 92239	126	37	122	3000	567	54	46
Mean	114	37	111	2857	736	67	47
c v (%)	8.9	4.8	9.1	18.6	25	7.7	8.6
Eff. over RCBD	118	225	120	143		179	133
LSD(0.05)				879		8	7
SED	8.27	1.45	8.24	0.43	0.15	4.19	3.3

The highest shelling percentage was obtained for variety Kwarts, but other varieties; ICGV 92255, 92233, 92234, 92263 and 92238 had shelling percentages of above 70%, which were significantly higher than both checks Sellie and 55-437.

**Table 9 : Short duration groundnut variety trial (ex -ICRISAT) at Sebele**

Variety	Emergence stand(000 plants/ha)	Days to 50 % flower	Final stand (000 plants/ha)	Haulm weight (kg/ha)	Pod yield (kg/ha)	Shelling %	100 seed weight (grams)
ICGV 92 194	97	31	107	1800	2000	65.1	45.7
ICGV 92 195	101	31	100	2067	2233	61	33.4
ICGV 92 197	104	33	120	1833	1300	54.5	34.9
ICGV 92203	99	34	104	2367	1367	55	36.7
ICGV 9224 1	87	31	89	2000	1933	64	38.6
ICGV 92255	93	31	98	2300	1800	63.9	34.7
Sellie	93	34	97	2700	2100	65.2	31.7
55-437	97	34	103	2667	2200	55.5	27.2
ICGV 92267	92	36	109	2067	1267	48.8	31
Kwarts	93	35	98	1700	1400	61.9	36
ICGV 922 16	98	32	107	2500	1467	56.9	38.5
ICGV 922 17	92	33	99	1733	1567	63.6	40.7
ICGV 92270	91	34	105	2933	2267	59.9	37.7
ICGV 92222	107	31	114	3000	2800	65.9	44.6
ICGV 92229	103	32	113	2000	1233	58.2	41.2
ICGV 9223 1	93	34	106	2033	967	63.7	43.1
ICGV 92233	104	35	112	2367	1633	55.7	33.3
ICGV 92234	103	34	112	2033	1933	63	40.3
ICGV 92240	94	31	102	2367	1867	67.7	35.2
ICGV 92263	102	33	111	2867	2300	67.1	41.5
ICGV 92260	91	32	98	2400	1767	66.1	39.8
ICGV 92258	95	35	92	2033	1067	47.8	39.1
ICGV 9225 1	100	36	104	2633	1167	49.8	39.8
ICGV 9223 8	104	34	112	3233	2300	58.8	39.1
ICGV 92239	94	31	97	3300	2133	67.7	42.1
Mean	97	33	104	2357	1763	60.3	37.8
c v (%)	6.7	4.8	8.6	28.5	24.6	16.1	11.3
Eff. over RCBD		125	130	168	418	142	133
LSD(0.05)	11	3	15				7.0

At Sebele significant ( $P<0.05$ ) differences among varieties were observed for emergence and final stand, days to first flower and 100 seed weight (Table 9). Although the yield was not significantly different among varieties, ICGV 92222 gave the highest yield and the largest seed weight was that of ICGV 92 194.

At Mahalapye significant ( $P<0.05$ ) differences were only observed for haulm weight with Sellie giving the highest haulm yield (Table 10). Several varieties gave pod yields and shelling percentages above the mean, however Sellie had lower shelling percentage than the mean.

**Table 10 : Short duration groundnut variety trial (ex-ICFWAT) at Mahalapye**

Variety	Emergence stand(000 plants /ha)	Days to 50 % flower	Final stand (000 plants /ha)	Haulm weight (kg/ha)	Pod yield (Kg/ha)	Shelling %	100 seed weight (grams)
ICGV 92194	59	42	59	3933	3067	68.5	52.3
ICGV 92195	62	40	62	5033	3200	<b>60.8</b>	36.5
ICGV 92197	51	42	51	5033	3267	66.5	44.1
ICGV 92203	57	42	56	5433	3033	68.1	42.1
ICGV 9224 1	62	41	62	<b>4600</b>	3033	67.7	44
ICGV 92255	56	41	56	5233	3133	70.4	47.6
Sellie	47	41	47	6733	2933	64	40.7
55-437	55	41	55	6133	3367	68.9	37.7
ICGV 92267	59	42	58	4800	3100	63.5	42.5
Kwarts	55	41	55	4733	2767	62.7	40
ICGV 92216	54	40	54	5233	3067	67.5	55
ICGV 92217	69	42	51	4767	3333	61.2	51.9
ICGV 92270	57	42	56	3233	2500	67	41.8
ICGV 92222	62	43	62	5067	2900	69.4	53.7
ICGV 92229	<b>56</b>	40	56	4633	2967	69.6	52.7
ICGV 9223 1	61	42	61	4033	2967	68	45.4
ICGV 92233	52	41	52	6633	2933	68.1	44
ICGV 92234	65	41	64	4067	2967	67	43.8
ICGV 92240	54	41	54	4567	3200	70.3	47.6
ICGV 92263	57	41	57	4933	2400	67.7	52.1
ICGV 92260	59	41	<b>58</b>	4833	2933	66.1	50.4
ICGV 92258	59	42	<b>58</b>	3733	2567	64.4	48.5
ICGV 9225 1	61	42	60	6667	3233	68.8	45.5
ICGV 92238	64	40	63	6300	3467	68.7	42.1
ICGV 92239	61	41	60	4800	3000	68.2	48.8
<b>Mean</b>	<b>58</b>	41	57	5008	3013	66.9	46
cv (%)	17.3	3.7	11.5	13.1	12.7	4.7	13.1
Eff. over RCBD	112	•	144	142	140	142	126
LSD(0.05)				1074		5.2	9.9

At Goodhope, significant ( $P<0.05$ ) differences among varieties were only obtained for days to flowering, final stand and haulm weight (Table 11). The differences in final stand did not seem to have affected yield as the highest plant stand did not result in the highest yield.

**Table 11 : Short duration groundnut variety trial (ex-ICRISAT) at Goodhope**

Variety	Emergence stand(000 plants/ha)	Days to 50 % flower	Final stand(000 plants /ha)	Haulm weight (kg/ha)	Pod yield (kg/ha)	Shelling %	100 seed weight (grams)
ICGV 92 194	119	35	118	4800	3300	73.8	46
ICGV 92 195	119	33	123	5867	2433	67.1	40.5
ICGV 92 197	114	31	116	4000	2900	66.6	4102
ICGV 92203	113	36	115	6733	2967	69.7	36.4
ICGV 9224 1	112	27	113	2600	2900	67.1	42
ICGV 92255	117	35	116	7700	3067	71.8	38.5
Sellie	108	40	112	7267	2967	67.9	35.7
55-437	112	40	115	6700	2833	71.3	35.2
ICGV 92267	117	37	114	5100	2533	65.2	37.9
Kwarts	115	39	112	7267	2633	65	35.5
ICGV 92216	111	31	112	5267	2767	72.7	43.2
ICGV 92217	118	34	116	5133	3133	62	40.7
ICGV 92270	116	32	114	3500	2300	63.4	42
ICGV 92222	125	32	122	5267	3033	74.8	42.4
ICGV 92229	117	33	124	5300	3200	69.5	47.9
ICGV 9223 1	112	35	111	5700	2677	66.5	40.8
ICGV 92233	118	36	117	6167	2967	70.8	36
ICGV 92234	120	36	125	5700	2733	72.4	42.2
ICGV 92240	110	35	114	5700	2900	71.1	42.5
ICGV 92263	118	35	117	5033	2367	70.7	45.2
ICGV 92260	111	32	112	4733	2300	74.2	38.2
ICGV 92258	112	37	114	3433	2900	69.1	43.2
ICGV 9225 1	118	36	131	4833	3000	72.3	37.3
ICGV 92238	114	36	115	5800	3067	69.1	37.9
ICGV 92239	119	31	120	4800	2900	71.9	42.3
Mean	115	34	117	5377	2831	69.4	40.4
cv (%)	5.2	8.9	5.4	24.6	13.1	4.7	6.0
Eff. over RCBD	100	101	101	100			134
LSD(0.05)		5	10.4	2494		5.4	4.0

Data analysis across sites showed significant ( $P<0.05$ ) differences among varieties for final stand, haulm weight and 100 seed weight and among sites for emergence and final stand, days to 50 % flowering, haulm, pod and 100 seed weight (Table 12). The genotype x environment interaction (G x E) was significant ( $P<0.05$ ) for days to 50 % flowering and haulm weight, indicating differential response in vegetative growth duration and on set of flowering. Most of the variation in haulm weight was site related or environmental which contributed 52.2 % of the total variation, followed by the interaction at 11.2 % and the genotype at 9.7 %. Selection for this character will be difficult as it is highly influenced by the environment.

**Table 12 : Performance of short duration groundnut varieties (ex-ICRISAT) across sites**

Variety	Emergence Stand(000 plants /ha)	Days to 50 % flower	Final stand(000 plants/ha)	Haulm weight (kg/ha)	Pod yield (kg/ha)	Shelling %	100 seed weight (grams)
ICGV 92 194	99	36	100	3234	2258	68.4	49.5
ICGV 92 19.5	99	35	99	3950	2208	63.4	37.6
ICGV 92 197	96	36	100	3258	2067	64	40.6
ICGV 92203	95	37	95	4458	2025	65.1	39.1
ICGV 9224 1	95	34	95	3058	2175	65.3	42.8
ICGV 92255	96	37	97	4575	2250	69	41.8
Sellie	90	38	91	5042	2200	65.9	36
55-437	92	38	93	4608	2267	66.3	34.7
ICGV 92267	94	38	96	3567	1892	59.6	38
Kwarts	93	38	93	6950	1825	65.6	38.8
ICGV 92216	94	35	96	4042	1950	66.4	46.7
ICGV 922 17	99	37	96	3708	2233	62.4	45
ICGV 92270	97	36	99	3175	1933	64.3	41.3
ICGV 92222	102	36	102	3808	2375	69.2	48.6
ICGV 92229	98	36	102	3625	2058	66.5	47.1
ICGV 9223 1	93	37	95	3525	1825	66.2	48.6
ICGV 92233	94	37	94	4508	2100	66	39.1
ICGV 92234	101	37	104	3658	2100	68.1	44.6
ICGV 92240	92	36	95	3925	2158	68.2	41
ICGV 92263	97	37	98	4008	1958	69	48.5
ICGV 92260	96	36	96	3658	1908	68.9	45.1
ICGV 92258	96	38	94	2908	1792	61.2	46.9
ICGV 9225 1	98	38	101	4275	2033	63.5	41.5
ICGV 92238	100	37	101	4985	2392	67.2	41.4
ICGV 92239	100	35	100	3983	2150	65.4	44.8
Sebele	97	33	104	2357	1763	60.3	37.9
Mahalapye	58	41	57	5008	3013	66.9	46
Goodhope	115	34	117	5377	2831	69.4	40.4
Etsha	114	37	111	2857	735	66.6	46.8
Mean	96	36	97	3900	2085	65.8	4208
c v (%)	2.9	6.4	9.6	28	36.7	11.4	11.7
LSD(0.05)	9.4	2	7.5	352.6	246.3	2.4	1.6

**Groundnut selection for earliness and dormancy (Ex ICRISAT)****Materials and methods**

The lines used in this trial were selected from breeding populations developed at ICRISAT (Malawi) for earliness and dormancy in which some of the adapted varieties popularly grown in Botswana were used as parents. The trial was conducted at Sebele, Goodhope, Mahalapye and Etsha. Twenty three lines were grown, with 55-437 and Sellie used as checks. A 5 x 5 lattice design with 3 replicates was used. Each plot had 4 rows of 6m length with 0.75m between and 0.1 Om within the row spacing. Two rows of border were planted around the whole trial.

Gypsum was applied at a rate of 500 kg/ha at flowering. Weeds, pests and diseases were controlled whenever necessary. All the lines were harvested 100 days after planting. Data was collected on emergence stand, final stand, days to 50% flowering, haulm weight, pod weight and shelling percentage.

## Results and discussions

At Sebele significant ( $P < 0.05$ ) differences were observed among varieties for days to 50 % flowering, emergence stand and shelling percentage (Table 13). Although the varieties were statistically similar in pod yield, some varieties had good shelling percentages of above 60 %, giving them a seed yield advantage and thus superior performance.

**Table 13 : Performance of groundnut lines for earliness and dormancy at Sebele**

Variety	Emergence stand (000s plants/ha)	Days to 50% flower	Final stand (000s plants/ha)	Haulm weight (Kg/ha)	Pod yield (Kg/ha)	Shelling percentage	100 seed weight (grams)
88083/5/20	99 ab	34 abc	112.9	3264	1379	60.3 abc	41.5
88083/5/2	99.3 ab	34 abc	111.8	2886	1280	53.5 c	43.2
88084/5/21	98.6 ab	32 bcd	109.7	2722	1388	61.4 abc	41.3
88088/5/26	110.6 a	31 d	121.5	2235	1378	65 a	42.8
55-437	92.5 bc	34 abc	105	2068	987	59.1 abc	37.9
88083/5/29	93.9 bc	34 abc	103.6	2476	1203	54.9 bc	42.8
88088/5/12	102.8 ab	32 bcd	112.6	1491	645	55.4 bc	46.2
88082/5/1	81.8 c	35 ab	95.7	2787	1336	54.4 c	45.4
88093/5/3	102.9 ab	32 cd	115	1494	987	63.6 ab	51.8
88084/5/17	99 ab	35 ab	113.3	3250	1463	62.5 abc	46.9
88081/5/19	99.6 ab	36 a	106.8	2484	1215	61.8 abc	41.8
Sellie	95.4 a	34 abc	111.9	2610	1191	64.4 a	38.4
Mean	98	34	110	2481	1204	59.7	43.3
cv (%)	8.4	4.9	8.3	44.2	49.8	9	13.1
LSD(0.05)	12	2				7.8	4.0
SED	5.8	1.16	6.5	0.8	0.4	3.8	

**Table 14: Performance of groundnut lines for earliness and dormancy at Mahalapye**

Variety	Emergence stand (000s plants/ha)	Days to 50% flower	Final stand (000s plants/ha)	Haulm weight (Kg/ha)	Pod yield (Kg /ha)	Shelling percentage	100 seed weight (grams)
88083/5/20	68.3	28	68.3	4597 g	2181	69.5 ab	38.8 b
88083/5/2	62.1	29	61.9	4292 I	2069	68.3 ab	40.1b
88084/5/21	72.8	28	72.5	4722 f	2347	70.6 ab	42.3 b
8808815126	69.6	28	69.4	4472 h	2361	72.1 a	43.9 b
55-437	76.9	28	76.9	5722 c	2278	69.2 ab	37.1 b
88083/5/29	67.9	28	67.6	4111 j.	2250	69.1 ab	47.2 b
88088/5/12	60.6	28	60.6	4833 e	2264	70.8 ab	44.8 b
88082/5/1	65.1	28	65.1	4083 k	2250	62 c	47.1 b
88093/5/3	65.8	27	65.7	3042	2306	68.3 ab	56.2 a
88084/5/17	65.4	28	65.3	5736 b	2139	65.9 bc	42.7 b
88081/5/19	56.4	28	56.4	5069 d	2236	66.0 bc	39.8 b
Sellie	76	28	75.8	6000 a	2472	66.9 abc	40.9 b
Mean	67.2	28	67.1	4723	2263	68.2	43.4
CV(%)	12.7	3.2	12.6	10.1	12	14.8	13.8
LSD(0.05)				688		4.7	8.6
SED	6.03	0.64	0.19	6	0.34	2.3	4.2

At Mahalapye significant differences were only observed among varieties for haulm and 100 seed weight, and shelling percentage (Table 14). The shelling percentages of 70 % were obtained, which are good considering that all the varieties were harvested in 100 days after planting.

**Table 15 : Performance of groundnut lines for earliness and dormancy at Goodhope**

Variety	Emergence stand (000s plants/ha)	Days to 50% flower	Final stand (000s plants/ha)	Haulm weight (Kg/ha)	Pod yield (Kg /ha)	Shelling percentage	100 seed weight (grams)
88083/5/20	106.8 bcd	38	115	5681 e	2653	71.8 abc	38.4 cd
88083/5/2	105 cd	40	118.4	5081 h	2347	69.9 cd	36.8 de
88084/5/21	111.1 abc	39	111.5	6167 d	3181	74 ab	39.2 cd
88088/5/26	116.4 ab	37	119.4	5069 I	2958	75.5 a	38.9 cd
55-437	102.1 cd	38	103.3	5528 g	2306	71.9 abc	35 e
88083/5/29	108.9 bcd	40	113.8	4833 j	2722	70.4 bc	41 c
88088/5/12	99.4 d	38	105.1	6583 b	2806	68.8 cd	45 b
88082/5/1	107.5 bcd	38	115.6	5625 f	2361	66.3 d	49.7 a
88093/5/3	116 ab	40	118.6	3486 k	2583	71.7 bc	45.6 b
88084/5/17	120.6 a	40	115.3	7750 a	2736	70.3 bc	40.2 c
88081/5/19	110.6 bc	40	96.4	6486 c	2389	70.5 bc	36.7 de
Sellie	105.6 cd	39	114.6	6583 b	2750	68.8 cd	37 de
Mean	109.2	39	112.3	5740	2649	70.8	40.3
CV(%)	5.8	4.6	9.9	17.6	14.2	3.7	5
LSD(0.05)	9			1452		3.7	2.9
SED	4.4	1.28	7.85	0.71	0.26	1.84	1.41

At Goodhope significant ( $P < 0.05$ ) differences were observed among varieties for emergence stand, haulm weight, shelling percentage and 100 seed weight (Table 15). The shelling percentages of some of the lines were higher than that of Sellie whose shelling percentage was less than the mean. The low shelling percentage of Sellie could be attributed to early harvesting at 100 days , before Sellie was fully mature since it is a long season variety.

At Pandamatenga significant ( $P < 0.05$ ) differences among varieties were only observed for haulm and 100 seed weights (Table 16).

**Table 16 : Performance of groundnut lines for earliness and dormancy at Pandamatenga**

Variety	Emergence stand (000s plants/ha)	Days to 50% flower	Final stand (000s plants/ha)	Haulm weight (Kg/ha)	Pod yield (Kg /ha)	Shelling percentage	100 seed weight (grams)
88083/5/20	101.4	28	99.7	2583 a	1208	66.8	35.5 e
88083/5/2	93	28	88.6	<b>2347 c</b>	778	63.9	39.5 cde
88084/5/21	100.8	27	97.2	13471	1611	70.1	41.5 bcd
8808815126	97.5	28	88	1222 k	1514	72	41.8 bcd
55-437	87.8	28	86.9	1808 e	1556	71.6	35.5 e
8808315129	91.1	25	90.3	2528 b	<b>1333</b>	61.8	43 bc
8808815112	91.9	28	89.7	1569 g	1722	53.4	40.5 bcde
88082/5/1	83.6	28	80.8	1972 d	1542	59.3	50.2 a
88093/5/3	93	27	90.3	875 l	1667	58.6	45.5 ab
88084/5/17	96.9	28	95.8	1528 h	1458	66.3	43.2 bc
88081/5/19	100.8	28	99.2	1306 j	1444	69.6	36.8 de
Sellie	86.7	28	82.5	1806 f	1431	73.1	<b>38.8</b> cde
Mean	93.7	28	90.8	1741	1439	65.5	41
CV(%)	10.1	8.5	11.6	31.9	31	14.6	8.1
LSD(0.05)				799			4.8
SED	6.65	1.66	7.43	0.39	0.31	6.75	2.36

Across site analysis showed significant ( $P < 0.05$ ) differences among varieties and sites for emergence and final stand and haulm weight, but only among sites for days to 50% flowering (Table 17 & 18 ). The interactions were significant for all the measured attributes. There are some promising lines for selection on the basis of earliness and ability to achieve high yields and good shelling percentages in 100 days.

**Table 17: Performance of groundnut lines for earliness and dormancy across sites**

Variety	Emergence stand (000s plants/ha)	Days to 50% flower	Final stand (000s plants/ha)	Haulm weight (Kg/ha)	Pod yield (Kg /ha)	Shelling %	100 seed weight (grams)
88083/5/20	99.8cd	28	100 ab	3394	1497	66.1	37.6
88083/5/2	96.9 fg	31	97 cd	3058	1317	64.7	40.2
88084/5/21	102.5 ab	30	102 a	3167	1729	68.8	40.8
88088/5/26	103.8 a	34	101 a	2772	1677	70.6	42
55-437	95.5 g	33	94 ef	3245	1456	66.7	36.7
8808315129	96.5 fg	30	96 de	2976	1530	64	44
88088/5/12	96.3 fg	35	95 de	3118	1525	62.8	43
88082/5/1	90.3 h	33	92 g	3127	1535	59.6	49.1
880931513	101.1 bc	35	100 a	1977	1546	64.7	48.6
8808415117	101.2 bc	28	98 bc	3911	1575	65.5	43.4
88081/5/19	98.6 de	31	93 fg	3239	1486	66.7	37.9
Sellie	97.3 ef	33	98 c	3597	1580	67.6	39.3
Mean	98.3	32	97	3.1	1539	65.6	41.9
CV(%)	8.4	29.8	10	25.5	26.4	9.8	11.8
LSD(0.05)	1.5	2	1.7	1437	9	9	6.9
SED	2.6	3	3	0.252	0.128	2	1.6

**Table 18 : Site means of the measured attributes of the groundnut lines for earliness and dormancy**

Site	Emergence stand (000s plants/ha)	Days to 50% flower	Final stand (000s plants/ha)	Haulm weight (Kg/ha)	Pod yield (Kg /ha)	Shelling %	100 seed weight (grams)
Sebele	98 c	34b	110 b	2481	1204	59.7	43.3
Mahalapye	67 e	28d	67 e	4723	2263	68.2	43.4
Goodhope	109 b	39a	112 a	5740	2649	70.8	40.3
Pandamatenga	93 d	28d	91 d	1741	1439	65.5	41
Etsha	123 a	31c	106 c	973	138	63.9	41.5
Mean	98.3	32	97	3.1	1539	65.6	41.9
CV(%)	8.4	29.8	10	25.5	26.4	9.8	11.8
LSD(0.05)	1.5	2	1.7	1437	9	9	6.9
SED	3.6	6.6	26.6	2.9	1.38	1.3	1.01

## Early season groundnut variety trial (Ex Botswana-Senegal)

### Materials and methods

The trial was conducted at Sebele, Goodhope, Mahalapye and Etsha and was comprised of 18 lines and two checks (Sellie and 55-437). A 4x4 lattice design with 3 replications was used.

### Results and discussions

At Sebele, the lines were found to be significantly ( $P < 0.05$ ) different in pod and 100 seed weight (Table 19). Pod yields were low compared to previous seasons due to low rainfall. The drought spell coincided with flowering and pod filling stages, the most critical period for moisture requirement. However, 0060 BS still achieved pod yield of more than a 1000 kg/ha despite the moisture stress. Shelling percentages were high with an average of 62.1%, and 061 BS gave the highest shelling percentage although not statistically different from that of other lines. The largest seed size was that 008BS, which was among the best lines in pod yield and had the highest haulm yield. All varieties tested at Sebele showed a yield advantage over Sellie.

**Table 19: Performance of the groundnut lines for earliness and dormancy at Sebele.**

Variety	Plant stand '000 plants/ha	Days to 50% flower	Haulm weight kg/ha	Pod weight kg/ha	Shelling %	100 seed weight (grams)
010BS	117	35	1867	800bcdef	55.3	34.0bcde
053BS	112	36	1667	889bcd	68.8	36.8abc
093BS	109	36	1600	433ef	54.2	27.6ef
008BS	115	35	2767	1000abc	62.7	41.2a
014BS	108	36	2100	767bcdef	63.8	32.8bcde
064BS	104	35	2100	933abcd	63.7	32.5bcde
Sellie	102	35	1167	400f	60.0	34.0bcde
55-437	120	35	1900	667bcdef	58.9	31.2cdef
0022BS	122	36	2033	800bcdef	64.5	25.5f
0024BS	97	36	2333	933abcd	60.3	34.6abcd
0035BS	103	36	1233	500def	59.6	37.1abc
0044BS	121	38	2700	800bcdef	54.1	38.7ab
0046BS	101	35	2300	1067ab	65.6	31.0cdef
0049BS	109	35	1600	733bcdef	64.0	38.3ab
0058BS	95	36	2100	900abcd	63.8	38.3ab
0060BS	130	35	2667	1333a	67.0	36.2abcd
0061BS	113	36	1833	867bcde	70.8	35.1abcd
0068BS	109	35	1667	667bcdef	63.6	32.6bcde
0095BS	116	35	1467	567cdef	60.4	37.4abc
00100BS	121	35	1433	600cdef	60.9	29.9def
<b>Mean</b>	111	35	1927	783	62.1	34.2
CV(%)	13.0	3.10	36.5	33.6	10.9	11.7
LSD		•	•	435		6.62

At Mahalapye, significant ( $P<0.05$ ) differences were found in pod weight (Table 20). Average pod yield was high which may be was attributable to the high total and well distributed rainfall. All lines except 093 BS and 008BS yielded better than Sellie. The largest yield advantage was obtained with 060 BS which was also the highest yielding line

**Table 20: Performance of groundnut selections for earliness and dormancy at Mahalapye**

Variety	Plant stand '000 plants/ha	Days to 50% flower	Haulm weight kg/ha	Pod weight kg/ha	Shelling %	100 seed weight
010BS	94	51	4003	2883abc	71.5	41.0
053BS	98	51	4940	2738abcd	69.7	42.2
093BS	94	51	3997	<b>1767e</b>	64.9	34.7
008BS	96	51	3533	<b>2100de</b>	68.7	42.9
014BS	88	51	3920	2600abcd	66.3	41.8
064BS	94	51	3033	2200cde	67.2	40.2
Sellie	88	50	4500	2200cde	68.5	41.8
55-437	98	50	3633	2533abcd	71.4	39.9
0022BS	96	50	4440	2667abcd	64.2	30.1
0024BS	100	51	3677	2400bcde	69.0	44.2
0035BS	92	51	3630	2200cde	67.3	44.2
0044BS	84	51	3767	2667abcd	66.9	46.7
0046BS	100	50	3700	2400bcde	68.0	35.3
0049BS	90	51	4707	2200cde	72.9	44.6
0058BS	94	52	3363	2367bcde	71.0	39.3
0060BS	116	50	6163	<b>3133a</b>	65.8	40.2
0061BS	98	51	5170	2667abcd	69.2	37.7
0068BS	104	50	4327	2667abcd	70.1	45.5
0095BS	98	51	4430	2967alb	69.8	42.5
00100BS	98	<b>50</b>	3377	2367bcde	70.1	35.8
Mean	96.8	50.6	4116	2483	68.6	40.5
CV(%)	18.5	1.99	24.3	16.3	4.3	18.0
LSD				670		

At Goodhope, unlike at Sebele and Mahalapye, Sellie outperformed all the lines tested except 100BS, which had the same pod weight. However, pod yields were not statistically ( $P>0.05$ ) different among the lines. Significant differences ( $P<0.05$ ) among lines were only observed in shelling percentages (Table 2 1). The shelling percentages were high, with an average of **71.7%** and Sellie had the highest shelling percentage, although only statistically ( $P<0.05$ ) different from 4 lines.

**Table 21: Performance of groundnut selections for earliness and dormancy at Goodhope.**

Variety	Plant stand '000 plants/ha	Days to 50% flower	Haulm weight kg/ha	Pod weight kg/ha	Shelling %	100 seed weight
010BS	120	40	7367	2933	72.5ab	33.8
053BS	124	40	8400	3200	72.7ab	42.6
093BS	106	50	7540	2667	71.7ab	37.8
008BS	118	37	7673	3100	72.8ab	44.3
014BS	108	45	8667	2633	74.3ab	31.5
064BS	108	44	7167	2733	71.8ab	30.6
Sellie	118	40	8133	3333	74.8a	37.8
55-437	113	45	9133	2633	71.4ab	30.1
0022BS	108	45	6700	2933	70.0b	33.4
0024BS	115	42	7400	2933	71.9ab	34.9
0035BS	106	41	6733	3300	74.1ab	46.0
0044BS	113	41	9100	2967	64.3c	29.6
0046BS	113	38	7133	2767	70.8ab	35.4
0049BS	116	45	8600	3133	73.8ab	34.5
0058BS	125	45	7333	2967	73.0ab	29.4
0060BS	109	43	7510	2533	69.7b	38.9
0061BS	116	42	8000	3233	70.1b	34.5
0068BS	114	45	9667	2667	70.1b	35.2
0095BS	108	45	9133	3067	71.0ab	38.0
00100BS	111	39	6067	3333	73.2ab	31.9
Mean	113	43	7873	2953	71.7	35.5
CV(%)	8.5	13.2	19.9	16.3	3.90	27.7
LSD					4.59	
SED						.

At Etsha, the lines were only significantly ( $P < 0.05$ ) different for 100 seed weight, with 008 BS giving the largest seed size (Table 22). Shelling percentages were low, with an average of 56%, but 55-437 attained shelling percentage of over 70%, though not significantly different from the rest of the lines.

**Table 22: Performance of groundnut selections for earliness and dormancy at Etsha**

Variety	Plant stand '000 plants/ha	Days to 50% flower	Haulm weight kg/ha	Pod weight kg/ha	Shelling %	100 seed weight
010BS	111	35	2200	1233	61.1	40.5abcd
053BS	96	35	2463	1263	60.4	40.7abcd
093BS	93	61	3793	1067	50.0	30.3e
008BS	109	35	2863	1367	47.4	47.2a
014BS	114	35	2867	1133	56.7	38.4cd
064BS	112	47	2600	1233	59.8	39.8abcd
Sellie	111	38	2867	1133	48.9	44.6abc
55-437	117	36	3000	1233	74.6	37.4cde
0022BS	107	35	3467	1767	59.7	32.7de
0024BS	114	49	3000	1200	49.6	40.1abcd
0035BS	97	37	2537	933	53.3	42.6abc
0044BS	109	35	2780	1033	54.4	46.5ab
0046BS	114	39	2700	1433	47.5	39.4abcd
0049BS	116	36	3233	1133	59.3	37.0bcd
0058BS	118	35	2633	1400	61.6	42.1abc
0060BS	103	35	3143	1767	46.6	43.4abc
0061BS	98	36	2573	1267	59.1	39.3bcd
0068BS	108	35	3300	1267	58.0	36.8cde
0095BS	112	39	2733	900	57.1	38.5bcd
00100BS	104	38	2707	1100	55.8	32.9de
Mean	108	39	2873	1228	56.0	39.6
CV(%)	11.6	28.9	17.1	21.1	23.1	12.2
LSD						8.02
SED						

Across site analysis indicated significant ( $P < 0.05$ ) differences among the lines in pod and 100 seed weight (Table 23). The best yielder was 0060 BS, although not statistically different from the check varieties. This line seems to have great potential as shown by its performance at all sites, especially since, besides high yield it also gave high shelling percentages of over 60% and large sized seed which is a farmer preferred character.

**Table 23: Performance of groundnut selections for earliness and dormancy across sites.**

Variety	Plant stand '000 plants/ha	Days to 50% flower	Haulm weight kg/ha	Pod weight kg/ka	Shelling %	100 seed weight
010BS	98	40	3861	1954ab	65.9	373abc
053BS	95	40	4347	2025b	67.9	40.6abc
093BS	89	50	4227	1481ab	69.4	32.6bc
008BS	97	39	4199	1903ab	62.9	43.9a
014BS	93	42	4380	1782ab	65.3	36.1abc
064BS	92	44	3718	1769ab	65.6	35.8abc
Sellie	93	41	4185	1764ab	63.0	39.5abc
55-437	98	42	4417	1769ab	69.1	34.6abc
0022BS	96	42	4162	1963b	64.6	30.4c
0024BS	94	45	4102	1870ab	62.7	38.4abc
0035BS	88	41	3519	1731ab	63.6	42.5ab
0044BS	96	41	4583	1866ab	59.9	40.4abc
0046BS	94	41	3958	1926b	63.9	35.3abc
0049BS	95	42	4542	1801ab	67.5	39.1abc
005SBS	95	42	3856	1894ab	67.3	37.3abc
0060BS	100	41	4866	2204a	62.3	39.7abc
0061BS	93	41	4389	2014b	67.3	36.6abc
0068BS	95	41	4741	1815ab	65.5	37.5abc
0095BS	96	42	4421	1875ab	64.6	39.1abc
00100BS	96	40	3384	1861ab	65.0	32.6bc
Sebele	111	35	1932	786	62.1	34.2
Mahalapye	96	51	409s	2483	68.6	40.5
Goodhope	113	43	7870	2956	71.7	35.5
Etsha	106	39	2870	1228	56.0	39.6
Mean	107	42	4192	1863	64.6	37.4
CV(%)	12.5	15.3	25.7	20.3	11.6	18.2
LSD				612		11.0
SED						

**Advanced drought tolerance groundnut variety trial1 (ex-ICRISAT)****Materials and methods**

The trial was conducted at Sebele, Goodhope, Mahalapye and Etsha and was comprised of 13 lines with 55-437 and Sellie included as checks. A randomised complete block design with three replicates was used. Each plot had 4 rows of 6m length with 0.75m between and 0.1 Om within the row spacing. Two rows of border were planted around the whole trial. Gypsum was applied at a rate of 500 kg/ha at flowering. Weeds, pests and diseases were controlled whenever necessary. Data was collected on emergence and final stand, days to 50% flowering, haulm and pod weight and shelling percentage.

## Results and discussions

At Sebele, there were significant ( $P<0.05$ ) differences among varieties for final stand, days to 50% flowering and 100 seed weight (Table 24). Variety ICGV 90121 had the highest final plant stand, **but** was only significantly different from that of varieties ICGV 90135 and ICGV 90114. ICGV 90121 flowered earlier than the rest of the varieties. The **difference** in days to flowering was large considering the **mean** days to 50% flowering was 36 days. Variety ICGV 90109 had the largest haulm weight although not significantly ( $P>0.05$ ) different from that of other varieties. Most varieties had shelling percentages above the **mean** (68.8%), which is considered high even in good rainfall years. Variety ICGV 90114 had the largest seed size accompanied by high yield and shelling percentage.

**Table 24: Performance of groundnut lines selected for drought tolerance at Sebele**

Variety	emerg. '000 plants/ha	Final stand '000 plants/ha	Days to 50% flowering	haulm wt Kg/ha	Pod wt kg/ha	Shell %	100 seed weight (grams)
ICGV 90 108	87ab	99ab	38a	3019	1426	69.7ab	43.5cd
ICGV 90109	89ab	92abc	36abc	3889	1463	68.2ab	48.6bc
ICGV 90114	84bc	78bcd	35bc	3185	1630	71.4a	61.4a
ICGV 90118	71cd	69d	37abc	3130	1352	64.3bc	38.7d
ICGV 90121	95ab	109a	32d	2081	1630	70.8a	47.6bcd
ICGV 90135	68d	70cd	38ab	2648	870	52.9c	42.9cd
ICGV 87976	90ab	94ab	36abc	224 1	1167	68.8ab	46.7bcd
ICGV 87390	<b>91ab</b>	93abc	36abc	3130	1759	<b>73.1a</b>	47.7bcd
ICGV 87980	90ab	100ab	34cd	2611	1296	72.8a	45.2bcd
ICGV 87380	<b>86b</b>	<b>88abcd</b>	36abc	2537	1481	67.8ab	52.9ab
ICGV 87388	92ab	<b>102a</b>	<b>36cd</b>	2889	1574	66.5ab	42.3cd
ICGV 87379	<b>86bc</b>	9 1abcd	36abc	2741	1333	72.1a	45.3bcd
ICGV 87386	<b>91ab</b>	90abcd	36abc	2093	<b>1111</b>	73.98	45.2bcd
<b>Sellie</b>	<b>91ab</b>	100ab	34cd	2889	1389	<b>72.8a</b>	46.9bcd
55-437	102a	106a	36abc	2778	1222	<b>68.0ab</b>	39.6cd
Mean	88	92	36	2851	1380	66.8	46.3
CV(%)	10.4	14.7	4.5	21.5	22.7	5.5	12.1
LSD (0.05)	15.3	22.6	2.7			6.4	9.35
SED	7.47	1.31	11.0			3.11	4.56

At Mahalapye significant ( $P<0.05$ ) differences among varieties were only found in pod and 100 seed weight (Table 25). ICGV 90 114 gave the highest pod yield, haulm and 100 seed weight.

**Table 25: Performance of drought tolerance groundnut lines at Mahalapye**

Variety	emerg. “000 plants/ha	Final stand ‘000 plants/ha	Days to 50% flowering	haulm wt	Pod yield Kg/ha	Shell %	100 seed weight
ICGV 90108	92	92	50	5389	2167cd	70.7	46.4cde
ICGV 90109	94	94	51	5167	2185cd	65.4	53.2bc
ICGV 90114	104	104	50	5870	3204a	71.8	64.7a
ICGV 90118	74	74	51	5222	1704d	64.0	59.9ab
ICGV 90121	96	96	50	4741	2685abc	68.9	52.6bcd
ICGV 90135	82	82	50	5037	2185cd	63.1	48.3cde
ICGV 87976	106	106	50	5537	2500bc	70.8	47.4cde
ICGV 87390	104	104	50	5426	2704abc	68.0	38.1e
ICGV 87980	84	84	50	5111	2667abc	70.9	42.2de
ICGV 87380	102	102	50	3907	2611abc	70.8	43.8cde
ICGV 87388	86	86	50	4167	2352cd	72.6	46.7cde
ICGV 87379	92	92	51	5037	2611abc	67.7	45.9cde
ICGV 87386	106	106	50	5296	3167ab	71.7	43.0cde
Sellie	100	100	50	5407	2852abc	67.2	41.7e
55-437	76	76	49	4611	2222cd	69.1	40.7e
Mean	94	94	50	5062	2521	68.8	47.6
CV(%)	18.3	18.6	1.8	18.1	16.5	5.21	13.0
LSD (0.05)	•	•	•	•	695	•	10.4
SED			•		10.7	•	5.0

At Goodhope significant ( $P < 0.05$ ) differences were observed in emergence and final stand, shelling percentage, pod and 100 seed weight (Table 26). ICGV 90 114 gave the highest pod yield and also had significantly high shelling percentage and 100 seed weight. This variety seem to have good potential especially as it is also large seeded a character that the farmers prefer. All the varieties tested except ICGV 90108, ICGV 90118 and ICGV 90135 outyielded Sellie.

**Table 26: Performance of drought tolerance groundnut lines at Goodhope**

Variety	emerg. '000 plants/ha	Final stand '000 plants/ha	Days to 50% flower	haulm wt	Pod yield Kg/ha	Shell %	100 seed weight
ICGV 90108	108a	116ab	45	8000	2185	70.3cde	44.2d
ICGV 90109	106ab	123a	38	8222	2593	67.9cde	56.6abc
ICGV 90114	79de	89c	36	6648	3222	72.5abcd	62.4a
ICGV 90118	66e	63d	47	5704	1593	66.6e	58.2ab
ICGV 90121	88bcd	104abc	37	6574	2637	71.5abcd	48.9bcd
ICGV 90135	82cde	98c	45	7481	2167	67.7de	57.2abc
ICGV 87976	93abcd	105abc	37	6759	2852	73.9ab	46.2d
ICCV 87390	103ab	116ab	43	5352	2796	73.0abcd	45.3d
ICGV 87980	98 abc	106abc	42	7778	2963	73.1 abcd	41.7d
ICGV 87380	98abc	115ab	40	6759	2907	73.9ab	41.0d
ICGV 87388	103ab	112abc	41	6259	2593	72.9abcd	44.4d
ICGV 87379	105ab	114ab	41	6963	3111	72.4abcd	47.3cd
ICGV 87386	95abcd	112abc	40	7037	3111	76.3a	44.0d
Sellie	1 00abc	119ab	42	6074	2389	70.7bcde	41.7d
55-437	1 00abc	114ab	41	7370	3037	74.8ab	41.9d
Mean	95	107	41	1669	2677	71.8	48.1
CV(%)	11.3	12.8	10.5	14.5	17.6	4.5	12.4
LSD (0.05)	18.0	22.9			789	5.4	9.99

**Table 27: Performance of drought tolerant groundnut lines at Etsha**

Variety	emerg. '000 plants/ha	Final stand '000 plants/ha	Days to 50% flower	Pod yield Kg/ha	Haulm wt (kg/ha)	Shell %	100 seed weight (grams)
ICGV 90108	101	82	40	1715	296	53 bcd	41.6
ICGV 90109	104	82	62	1295	126	35 e	32.9
ICGV 90 114	80	76	60	1007	19	50 cde	34.7
ICGV 90118	71	69	62	1226	107	41de	36.2
ICGV 90121	84	75	62	1156	207	55 bcde	37.5
ICGV 90135	102	90	63	1344	78	42 de	32.2
ICGV 87976	82	72	61	793	122	57abcd	30.0
ICGV 87390	78	72	60	978	48	70a	28.4
ICGV 87980	101	86	60	1100	204	68ab	44.1
ICGV 87380	80	73	61	952	93	64.2abc	36.4
ICGV 87388	88	78	41	1126	63	63.8abc	28.6
ICGV 87379	89	82	61	1256	144	60.5abc	39.3
ICGV 87386	105	93	40	1230	137	57.7abcd	32.5
Sellie	85	76	62	1185	144	56.0abcd	37.0
55-437	95	83	41	1067	130	63.0abc	30.7
Mean	90	79	56	1162	128	55.5	34.8
CV(%)	16.5	16.9	28.2	23.3	89.8	18.2	19.0
LSD (0.05)	-	-	-			16.9	-
SED						8.26	-

At Etsha, varieties were only significantly ( $P<0.05$ ) different in shelling percentage, with ICGV giving the highest shelling percentage (Table 27). However, the yields and shelling percentages were generally low due to drought.

**Table 28: Performance of of drought tolerance groundnut lines across sites.**

Variety	Emergence. '000 plants/ h a	Final stand '000 plants/ha	Days to 50% flower	Haulm wt. Kg/ha	Pod yield Kg/ha	Shell. %	100 seed weight (grams)
ICGV 90108	85a	85a	43	453.1	1519abc	65.8abcd	43.9bc
ICGV 90109	87a	86a	47	4644	1592abc	59.3bcd	47.8abc
ICGV 90114	74ab	74ab	45	4178	2019a	66.4abc	55.8a
ICGV 90118	61b	59b	49	3820	1189c	59.1 cd	48.3a
ICGV 90121	79ab	84a	45	3863	1790abc	65.6abcd	46.6abc
ICGV 90135	73ab	75ab	49	4128	1325bc	56.3d	45.1bc
ICGV 87976	80ab	81a	46	3832	1660abc	67.6abc	42.6bc
ICGV 87390	81an	83a	47	3721	1827abc	71.0a	39.9bc
ICGV 87980	83ab	83a	46	4150	1782abc	71.1a	43.3bc
ICGV 87380	79ab	82a	47	3539	1773abc	69.2a	43.5bc
ICGV 87388	82ab	84a	42	3610	1645abc	68.9ab	40.5bc
ICCV 87379	81ab	82a	47	3999	1800abc	68.2abc	44.4bc
ICGV 87386	86a	87a	41	3914	1881ab	69.8a	41.2bc
Sellie	84a	88a	47	3889	1694abc	66.7abc	41.8bc
55-437	84a	85a	42	3956	1653abc	68.7abc	38.2c
<b>Mean</b>	80	81	46	3985	1677	66.3	44.2
Sebele	88	92	36	285.1	1380	66.9	46.3
Goodhope	95	47	50	5062	2521	68.8	47.4
Mahalapye	94	107	41	6865	2677	71.8	48.1
Etsha	90	79	56	1162	128	55.5	34.8
CV(%)	16.5	16.4	20.5	19.6	24.3	9.1	13.5
SED	0.8	10.9	▪	▪	10.5	4.9	4.9

Statistical analysis across sites showed significant ( $P<0.05$ ) difference in all measured variables except days to 50% flowering and haulm weight (Table 28). All the varieties tested had statistically similar plant populations except ICGV 90114 and ICGV 90118, which had the lowest populations. Variety ICGV 90114 had the highest overall 100 seed weight and pod yield which was only significantly different from ICGV 90118, the lowest yielder. In particular, ICGV 90114 performed well at all the sites and seem to have great potential for the future.

**GROUNDNUT VARIETY ON-FARM TESTING**

**1995196**

## Verification of pre-release groundnut lines and agronomic practices under farmers conditions

### Background

Seven groundnut varieties which have been evaluated in multi-locational trials for several seasons and proved to have potential for high production were included in on-farm **verification** study to be **compared** with **Sellie** the popularly grown variety. A package for testing was developed by including a management **component**, which outlined the **basic** requirements for good groundnut production as follows: Early planting (before end of December, preferably by mid-December), good land preparation, treated seed, weed control, plant populations (at least 50 000 plants / ha) and timely harvesting. The study covered 3 regions; the North-East (Francistown), Ngamiland (Etsha) and Central (Tsetsebjwe) and the villages selected were considered to be located in the major groundnut growing **areas** of the country.

The **following** varieties were evaluated:

<u>Variety</u>	<u>Source</u>
Flower-11	Senegal
55 -437	Senegal
GC 8-13/35	Senegal (a mixture of GC 8-13 and GC 8-35 both <b>selections</b> from <b>Chico</b> )
ICGS 31	ICRISAT
S 45/46	Senegal-Botswana breeding programme (a mixture of <b>sister lines</b> S 45 and S46)

In the North-East, 11 farmers participated in the **verification** study comprising of 4 varieties: **Sellie**, 55-437, Flower -11 and **S 45/46** (a blend of **two sister lines** used to determine the potential of mixtures to buffer against adverse environmental conditions and harness the **differences** reflected by the **sister lines**). In Ngamiland, 5 farmers participated and **S45/46** substituted with GC **8-13/35**. At Tsetsebjwe only 4 farmers participated, with ICGS 31 substituting the mixtures. The plot size ranged from 259 to 2000 **m<sup>2</sup>** for Francistown and 500 **m<sup>2</sup>** to 1 ha for Tsetsebjwe, while at Etsha, **all** the farmers planted an **area** of 500 **m<sup>2</sup>**.

## Results and Discussion

Most of the farmers who participated in the study planted early according to the **recommendation**. In both Etsha and Francistown **significant** varietal differences were observed in pod **yield/ ha** (Table 1), but **significant** differences among farms were observed at **all** the villages (Table 2). Variety Flower -11 showed superiority in pod yield **over** the other varieties at Etsha and Francistown. Shelling percentages among varieties were similar at Etsha and above 60 %, a good indication of pod **fill** and seed yield.

Table 1: Yield, plant population and **shelling** percentage of the tested varieties

Variety	Franci	Tsetsebjwe		Etsha		
	s-town	Plant population (000 plants/ha)	Pod yield (Kg/ha)	Plant population (000 plants/ha)	Pod yield (kg/ha)	Shelling percent- age
<b>Sellie</b>	674.8	118	493	30	747.3	68.2
Flower-11	940.2	86	183	26.7	1239.4	64.5
55-437	669.6	<b>141</b>	265	30.4	786.2	69.8
<b>GC 8-13/35</b>	-	-	-	29.9	862.2	63.5
<b>S 45/46</b>	591.7	-	-	-	-	-
ICGS 31	-	127	244	-	-	-
<b>Mean</b>	719.1	296.6	118.2	29.3	908.5	66.5
CV(%)	40	102.7	31.3	13.8	22.3	12.3
<b>LSD(0.05)</b>	251	-	-	-	279.1	-

Table 2: Yield, plant population and shelling percentage differences among farms

Farms	Francistown		Etsha				Tsetsebjwe	
	Sowing date	Pod yield (kg/ha)	Sowing date	Plant pop (000)	Pod yield (kg/ha)	Shelling percent	Sowing date	Pod yield (kg/ha)
1	28Nov	750	21 Dec	25	834.9	57.7	1 Dec	909.6
2	Early Dec	805.3	20 Dec	31.5	800	63.7	19 Dec	202.5
3	7 Dec	499.4	16 Dec	29.9	1192.2	63.4	22 Jan	74.2
4	7 Dec	839.4	17 Dec	34.7	620.3	72.2	20 Jan	0
5	LateDec-early Jan	358.4	21 Dec	25.1	1095.3	75.5	-	
6	7 Dec	1222						
7	7 Dec	609.9						
8	Mid Dec	858.2						
9	6 Dec	610.7						
10	6 Dec	996.6						
11	30 Nov (researcher Managed)	359.9						
Mean		719.1		29.3	908.5	66.5		296.6
CV(%)		40		13.8	22.3	12.3		102.7
LSD(.05)		416.5			279.1	-		487.1

All farmers at Etsha observed timely sowing and weeded according to the **recommendation**. At Tsetsebjwe, farmers 1 and 2 planted within the recommended time, but farmer 2 harvested the groundnuts before they were fully mature, **hence** the low yield. For the North East **area**, the date of planting was observed by the **majority** of farmers, with the exception of farmer 5. The management, especially weeding was **done** satisfactorily **except** for farmer 11 (researcher managed) which was not weeded at **all**.

Although the plant populations were generally low, the yields were relatively high considering the national average yield level of **250- 300** kg /ha. The results demonstrated that in a good rainfall year, in the major groundnut growing parts of the country, **late** planting and poor weeding are a source of low yields irrespective of variety. This **activity** **will be continued** next season.

**ANNEXE IV**

**PORTUGAL**

**Rapport d'activités concernant le  
project TS3-CT93-0216**

**“Amélioration génétique de l'adaptation à la secheresse de  
l'arachide”**

Departement de Physiologie Végétale  
Estação Agronómica Nacional  
(Portugal)

Responsable scientific:  
Maria do Céu Matos

1996

---

## INDEX

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>3</b>
<b>RESUMÉ DE RECHERCHES</b> .....	<b>3</b>
<b>DESCRIPTION DES ESSAIS</b> .....	<b>4</b>
<b>1- EFFECT OF DROUGHT STRESS ON LIPID COMPOSITION OF THYLAKOIDAL MEMBRANES</b> .....	<b>4</b>
<i>Introduction</i> .....	<i>4</i>
<i>Methods</i> .....	<i>4</i>
<i>Results</i> .....	<i>4</i>
<i>Conclusions</i> .....	<i>5</i>
<i>References</i> .....	<i>5</i>
<b>2 - EFFECT OF DROUGHT STRESS ON CAROTENOIDS BIOSYNTHESIS</b> .....	<b>6</b>
<i>Introduction</i> .....	<i>6</i>
<i>Methods</i> .....	<i>6</i>
<i>Results</i> .....	<i>6</i>
<i>Conclusions</i> .....	<i>7</i>
<i>References</i> .....	<i>7</i>
<b>3 . EFFECT OF DROUGHT STRESS ON PHOTOSYNTHETIC ELECTRON CARRIERS CHAIN</b> .....	<b>7</b>
<i>Introduction</i> .....	<i>7</i>
<i>Results</i> .....	<i>7</i>
<i>Conclusions</i> .....	<i>8</i>
<i>References</i> .....	<i>8</i>
<b>AUTRES ACTIVITÉS</b> .....*	<b>8</b>
<b>PRÉSENTATION DES TRAVAUX EN CONGRÈS</b> .....	<b>8</b>
<b>PUBLICATIONS ET POSTERS PRÉSENTÉS EN CONGRÈS</b> .....	<b>8</b>
<b>ORIENTATION/FORMATO</b> .....	<b>9</b>
<b>MOYENS HUMAINS CONCERNÉS</b> .....	<b>9</b>

## Introduction

Le present rapport concerne les activités developées entre Mai 1996 et Avril 1997. Les travaux developés sur quatre variétés : 57-422, 73-30, GC 8-35 et Fleur 11, ont eu comme objectif l'analyse des effets de deux niveaux de secheresse sur: (i) le contenu totale des lipides acyles des membranes tilacoïdales bien que sur l'alteration de leur composition. (ii) les differents carotenoides, (iii) quelques transporteurs d'electrons de la photosynthèse soit le "pool" des quinones, soit les cytochromes  $b_{559HP}$ ,  $b_{559LP}$ ,  $b_{563}$  et cyt f.

Il inclue encore les informations concernant la participation en congrès, reunions scientifiques et techniques bien que les informations sur les publications et posters presentés en congrès.

## Resumé de recherches

Deux niveaux de stress hydrique ont été considerés: un léger ("medium drouyht stress"- MDS) et un autre sévère ("severe drouyht stress" - SDS).

Les effets de la sécheresse ont été mesurés sur le niveau totale des lipides acyles des membranes thylakoidales et sur leurs composants: les galactolipides (GL) (monogalactosildiacilglycerol, MGDG; digalactosildiacilglycerol, DGDG), et les phospholipides (PL) (phosphatidilcoline, PC; phosphaditilglycerol, PG; phosphatidilinositol, PI). Des différences entre variétés ont été observées en ce qui concerne les lipides acyle des thylakoides:

- 1 - Une diminution progressive le long de la secheresse (cv. 57-422).
- 2 - Une diminution très severe sous un stress léger (MDS), suivie d'une stabilisation (cv. 73-30) ou d'une récupération (cv. GC S-35).
- 3 - Une augmentation sous un stress léger, suivie d'une diminution en conditions de stress severe (cv. Fleur 11).

L'effet de la sécheresse a été aussi mesuré sur le contenu total de carotenoides des membranes thylakoidales et leurs composants: la luteine, la zeaxantine, l'ensemble violoxantine+neoxantine et le carotene. Bien que chacune de façon différente, une diminution des carotenoides totaux a été observée dans toutes les cvs. sous l'effet des deux niveaux de stress.

Dans certains cas les effets sont plus evidents en conditions de stress léger que sous un stress severe (la luteine pour les cvs. 73-30; la zeaxanthine pour les cvs. 73-30 and Fleur 11; l'ensemble violoxanthine+neoxanthine pour la cv. 73-30; le carotene pour les cvs. 73-30 et CC S-35).

On a aussi analysé l'effet des deux niveaux de sécheresse sur la concentration de quelques transporteurs de la chaîne d'electrons de la photosynthèse (le "pool" des quinones et les cytochromes  $b_{559HP}$ ,  $b_{559LP}$ ,  $b_{563}$  et cyt f).

Les quinones ont été affectées en conditions de MDS seulement pour les cvs. 57-422 et GC S-35. En conditions de stress severe toutes les cvs. ont été affectés.

Le cyt  $b_{559LP}$  n'a pas été affecté en conditions de MDS, except pour Fleur 11. Sous un stress severe toutes les cvs. ont été affectées, en particulier 73-30 et GC 8-35. Le cyt  $b_{559HP}$  a été affecté sous MDS pour 57-422 et 73-30, la première étant plus affectée

que la deuxième. En conditions de SDS toutes les cvs. ont été affectées, surtout 73-30, GC 8-35 et 57-422. Les réductions de la teneur de *cyt*<sub>b563</sub> and *cyt* f sont venues uniquement en conditions de stress severe.

## Description des essais

### ***1-Effect of drought stress on lipid composition of thylakoidal membranes***

#### **Introduction**

Higher plants respond to water shortage in many ways. Metabolic events taking place at sub-cellular level, related with the mechanisms initiating or giving rise to drought damage, are poorly known. Confliting data about drought effects on thylakoidal acyl lipids composition have been reported ( Meyer *et al.* 1992, Navari-Izzo *et al.* 1995, Pham Thi *et al.* 1990). An appreciation of how such drought damage develops seems to be an important step to understanding the biochemical mechanisms of drought. Our previous studies indicate that the peanut cvs. show different sensitivities to PEG stress induced. These studies indicate a drought-induced membrane damage, however the cause and mechanisms underlying these effects are poorly known. Thus, the aim of this work is to study how drought affects peanut acyl lipids composition.

#### **Methods**

Two months old peanut plants (cvs. 57-422, 73-30, GC 8-35 and Fleur 11) growing in a glasshouse were submitted to three treatments: control (C), mild drought stress (MDS), and severe drought stress (SDS), RWC between 95-90, 85-70 and 50-45, respectively. RWC was determined according to Catský (1960). Acyl lipids (MGDG, DGDG, PC, PG and PI) and Chl content were determined according to Droppa *ri al.* (1987) and Arnon (1949), respectively.

#### **Results**

The results showed that the total amount of thylakoidal acyl lipids (Fig. 1.1) decreased under the two drought stress levels in the cv. 57-22. Relative to the cvs. 73-30 and GC 8-35, a decrease (more sharp for the first) under MDS and a recovery (more evident for the last) was observed. The cv. Fleur 11 presented a significant increase under MDS and a decline was observed as drought increase.

Concerning PL and GL (Fig. 2. 1), the obtained data showed that in generally, PL are more affected than GL. However, the cvs presented some differences according to the stress level. Cv. 57-422 showed a similar reduction for the two lipid classes and it was sharper under SDS. Concerning 73-30 the decline was more evident under MDS. For the cv. GC 8-35, the decline occurred only under MDS; under SDS an increase was

observed being higher for GL than for PL. Cv. Fleur 11 showed an increase of GL and PL (more evident under MDS).

Relating to GL classes (Fig. 3. 1), differences between cvs. were also observed. In the cv. 57-422, under MDS, MGDG (18%) was more affected than DGDG (13%), the opposite occurred on SDS. Concerning cv. 73-30, no differences were observed under SDS, while, under MDS, it was observed that DGDG (61%) was more affected than MGDG (5%). This also occurred for the cv. GC 835 under MDS. Increases in these two lipid classes, (more evident for MGDG), were verified in this cv under SDS, and in the cv. Fleur 11 under all drought conditions studied, mainly for MGDG under MDS.

Concerning the PL classes (Fig. 4.1), it was observed an overall decrease in the cv 57-422, more evident for a SDS than for a MDS and PG (56%) was the most affected followed by PI (49%) and

PC (46%). For the cv 73-30, the greater affectation occurred under MDS and the most affected were PC (65%) and PI (61%). The PL classes of the cv GC 8-35 were only affected under MDS: PG (38%), PI (34%) and PC (26%), under SDS an increase of all of them was observed.

This also occurred at the two levels of drought in the cv. Fleur II. The increase was observed to be higher for a medium than for a severe stress.

## Conclusions

Intervarietal differences in drought effects on thylakoidal acyl lipids were observed:

- 1 - Gradual decline as drought progresses (c.v. 57-422).
- 2 - Sharp decline under MDS followed by a maintenance (73-30) or recovery (GC 8-35)
- 3 - Increase under MDS followed by a decline under SDS as was observed in the cv. fleur 11.

## References

- Arnon D. I., 1949. *Plant Physiol.* 24, 1-15.
- Catský J., 1960. *Biol. Plant.* 2, 76-77.
- Droppa M., Masojidek J., Rósa Z., Wolak A., Horváth L., Farkas I. and Horváth E., 1987. *BBA*, 891, 75-85.
- Meyer S. and Hung S.P.N., 1992. Trémolières, A., Kouchkovsky, Y., 1992. *Phytochemistry* 35, 95-107.
- Navari-Izzo F., Quartacci M.F. and Izzo R., 1989. *J. Exp. Bot.* 40, 215:675-680.
- Pham Thi A.T., Vieira da Silva, J. and Mazliak, P., 1990. *Bul. Soc. bot. Fr.*, 137, 99-114

## 2 • Effect of drought stress on carotenoids biosynthesis

### Introduction

Higher plants exhibit metabolic changes in response to water deficit. Many of these changes are believed to be responses at sub-cellular level. One the most important event is related with alteration on the biosynthesis and composition of carotenoids. Although these modifications are important for plant survival under drought conditions, they are poorly known. The aims of this work was to study drought effects on carotenoids composition.

### Methods

Two months old peanut plants (cvs. 57-422, 73-30, GC 8-35 and Fleur 11) growing in a glasshouse were submitted to three treatments: control (C), mild drought stress (MDS), and severe drought stress (SDS), RWC between 95-90, 85-70 and 50-45, respectively. RWC was determined according to Catský (1960). Extraction and quantitative determination of neoxanthin+violoxanthin, lutein, zeaxanthin, and caroten from isolated chloroplasts were carried out according to Hager and Meyer-Bertenrath (1966). Chlorophyll content followed Arnon (1949).

### Results

Our results showed:

1. A decrease of the total amount of carotenoids (Fig. 2.1) under two drought stress levels in the cv. 57-422 and GC 8-35. Relatively to the cvs. 73-30 and Fleur 11, it was observed a decrease under MDS (highest in the last) and partial recovery under SDS (more evident in the first).
2. A general decrease of lutein concentration (Fig. 2.2). Cvs. 73-30 and Fleur 11 showed a sharp decrease under MDS and a partial recovery under SDS (only in the first).
3. Differences in the pattern of the decrease of zeaxanthin concentration (Fig. 2.3). The cv. 57-422 showed a sharp decrease under MDS and SDS. The cvs. 73-30 and Fleur 11 presented a sharp decrease under MDS and a partial recovery under SDS, while the cv. GC 8-35 was only affected under SDS.
4. The assemblage violoxanthin+neoxanthin (Fig.2.4) of the cvs. 57-422 and 73-30 presented a similar behaviour of those observed for the total amount of carotenoids, lutein and zeaxanthin. Concerning the cv. GC 8-35, the decline occurred only under SDS, under MDS an increase was observed, while the cv. Fleur 11 was not affected under MDS and showed an increase under SDS.
5. That the cvs. 73-30 and GC 8-35 presented a decrease of caroten under MDS and a partial recovery under SDS, while the cvs. 57-422 and Fleur 11 showed a decrease under the two drought stress levels (more evident for the last) (Fig. 2.5).

## Conclusions

Although showing different pattern, a **decline** on the total amount of carotenoids was observed in **all** studied cvs. under the two levels of drought stress.

In some cases, the effects was stronger under MDS than SDS conditions (lutein for the cvs. 73-30; zeaxanthin for the cvs. 73-30 and Fleur 11; the assemble violoxanthin+neoxanthin for the cv. 73-30 and for the carotenin the cvs. 73-30 and GC S-35).

## References

- Arnon D.I., 1949. *Plant Physiol.* 24, 1-1 5.  
 Catský J., 1960. *Biol. Plant.* 2, 76-77.  
 Harger A., Meyer-Bertemat-th T. (1966) *Planta* 69, 198-217.

### 3 • Effect of drought stress on photosynthetic electron carriers chain.

#### Introduction

In recent work we found a decrease on electron transport activity when plants were subjected to drought stress.

It is known that CTE includes different compounds (electron transport chain) with the main feature to be alternatively oxidized and reduced, in order to carry energy through it. The aim of this work is to identify which components are affected by drought.

#### Results

In what concerns PQ concentration, under available water conditions cvs 57-422 and GC 8-35 showed the highest values. When subjected to MDS it was found that these varieties suffered the greatest decreases.

The other two varieties showed an increase particularly evident in Fleur 11. When drought stress conditions increased PQ concentration decreased significantly in **all** varieties. (Fig. 3.1).

Cit b559 LP (Fig. 3.2) results show that unless Fleur 11, under MDS conditions, **all** varieties are affected by two levels of drought, being 73-30 and GC 8-35 the most affected.

Cit b559 HP (Fig. 3.3) under MDS decreases occurred on cvs 57-422 and 73-30 (the first with a sharp decrease). Fleur 11 and GC 8-35 did not change. Under SDS conditions **all** cvs are affected although Fleur 11 was the less affected.

In what concerns Cit b563 (Fig.3.4) under conditions a **significant** increase occurred on cvs 73-30, GC 8-35 and Fleur 11. 57-422 did not change. SDS induced a decrease on this carrier : lightly on 73-30 and GC 8-35 (15%), on Fleur 11 (22%) and drastic on 57-422 (60%).

In what concerns Cit f (Fig. 3.5) mild stress induced light increases on the amount of this carrier on 73-30, 57-422 and GC 8-35, whereas on Fleur 11 it did not change. Under SDS it was **evident** a decrease on the concentration of this carrier, being the 73-

30 the most affected (56%) followed by GC 8-35 (25%), Fleur 11 (26%) and 57-422 (18%).

## Conclusions

The quinone pool was affected under MDS conditions **only** on cvs 57-422 and GC 8-35. Under conditions **all** cvs were affected.

Cit <sub>b559</sub> LP was not affected on MDS conditions unless in Fleur 11. Under SDS **all** cvs were affected mainly 73-30 and GC 8-35.

Cit <sub>b559</sub> HP was affected under MDS on 57-422 and 73-30 (the **first** was more affected). Under SDS conditions **all** cvs were affected mainly 73-30, Gc 8-35 and 57-422.

Decreases on Cit <sub>b563</sub> and cit f only occurred on **very** extreme drought conditions.

## References

Arnon D.I., 1949. *Plant Physiol.* 24, 1-15.

Catský J., 1960. *Biol. Plant.* 2, 76-77.

Houchins J. P., Hind, G. (1984) *Plant Physiol.* 76, 456-460.

Redfearn E. R. and Friend J. (1962) *Phytochemistry* 1, 147-151.

Spiller, S. and Terry, N. (1980) *Plant Physiol.* 65, 121-125.

## Autres Activités

### Présentation des travaux en Congrès:

• 10<sup>th</sup> FESPP Congress qui s'est déroulé à Florence, Italie (9 au 13 Septembre).

• X Congresso Nacional de Bioquímica qui s'est déroulé à Braga, Portugal (31 Octobre au 2 Novembre).

### Publications et posters présentés en Congrès

Lauriano J.A., de Carvalho C.A. S., Quartim M.V.A.L., Ramalho J.D.C., Lidon, F.C., Matos. M.C. (1996) Drought effects on thylakoidal acyl lipids composition of peanut (*Arachis hypogaea* L.). 10<sup>th</sup> FESPP Congress S18-099 (Florença, 9-13 de Setembro) (Poster).

Lauriano J.A., de Carvalho C.A.S., Lidon, F.C. e Matos. M.C (1996) Peanut (*Arachis hypogaea* L) carotenoids biosynthesis under drought conditions. X Congresso Nacional de Bioquímica P3-11 (Braga, 31 de Outubro a 2 de Novembro) (Poster).

Lauriano J.A., Marques N., Semedo J., Rebelo E. e Matos M.C. (1996) Drought effects on peanut net photosynthesis, photosynthetic capacity and energy conversion. Workshop “L’arachide cultivée en zones sèches. Stratégies et méthodes d’amélioration de l’adaptation à la sécheresse”, organisé par CORAF (Conférence des Responsables de :Recherches Agronomiques Africains, ISRA (Institut Sénégalais de Recherches Agronomiques) e CERAAS (Centre d’étude régional pour l’ amélioration de l’adaptation à la sécheresse).

### ***Orien tation/Formation***

Maria do Céu Matos dirige la thèse de doctorat de Joaquim Augusto Lauriano qui appartient à la Faculté de Sciences Agraires de l’Université Agostinho Neto d’Angola.

### ***Moyens humains concernés***

Maria do Céu Matos  
Paula Scotti Campos  
Joaquim Augusto Lauriano  
Maria da Gloria Drumond  
José Augusto Semedo  
Nuno Miguel Marques

Drought effects on the total amount thylakoidal acyl lipids

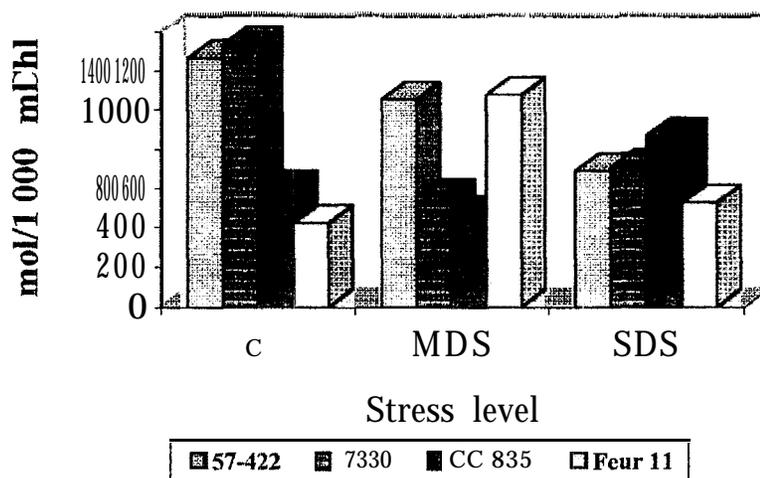


Fig 1.1

Drought effects on GL and PL content

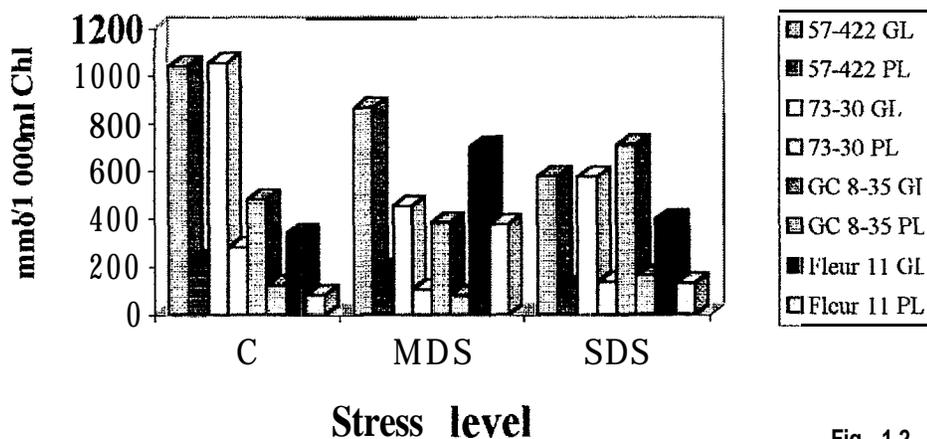


Fig 1.2

Drought effects on MGDG and DGDG

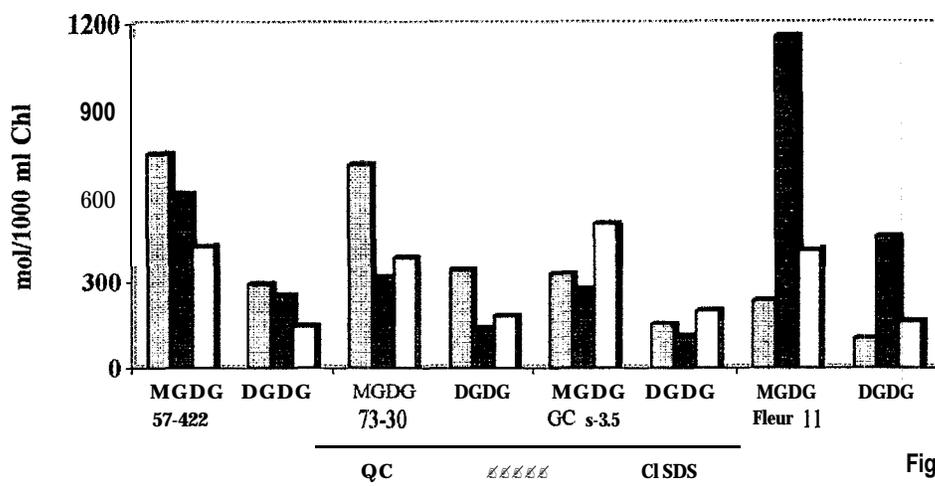


Fig 1.3

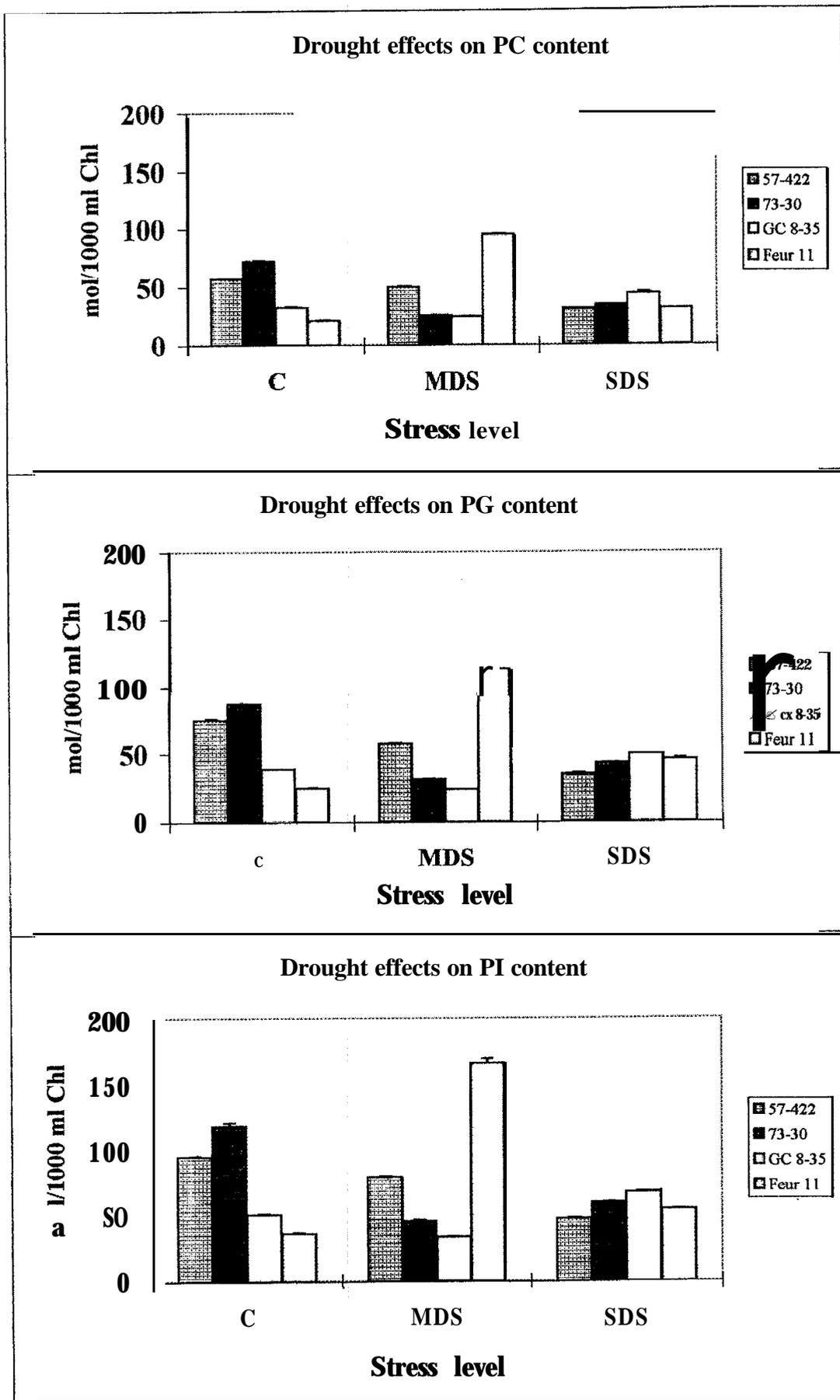


Fig 1.4

Drought effects on total amount of carotenoids

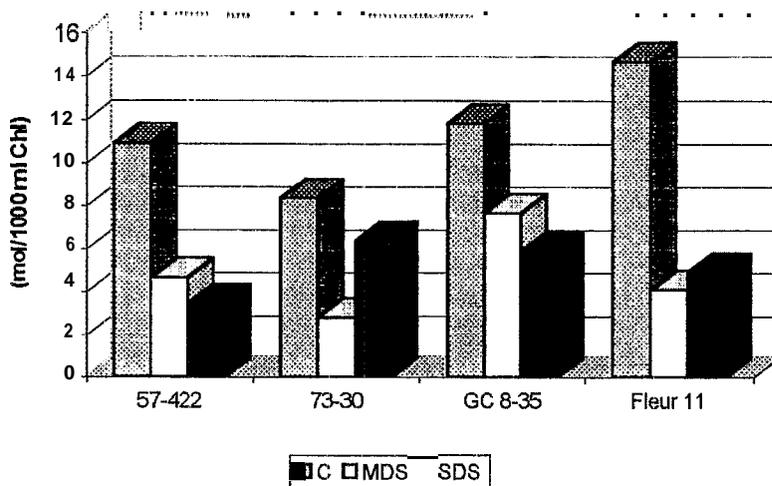


Fig 2.1

Drought effects on lutein content

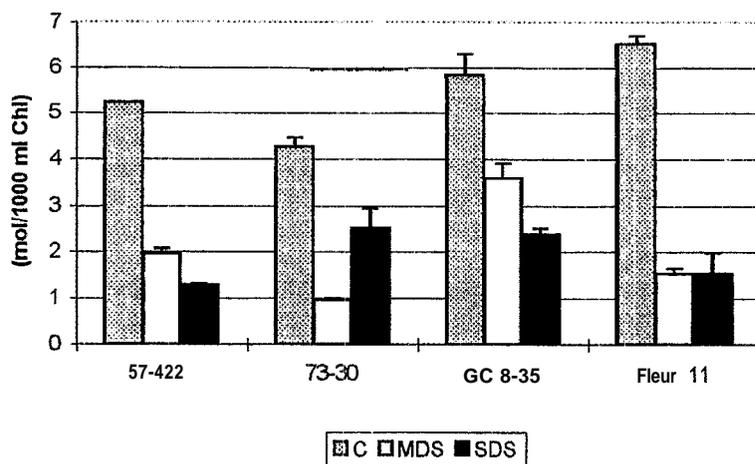


Fig 2.2

Drought effects on zeaxanthin content

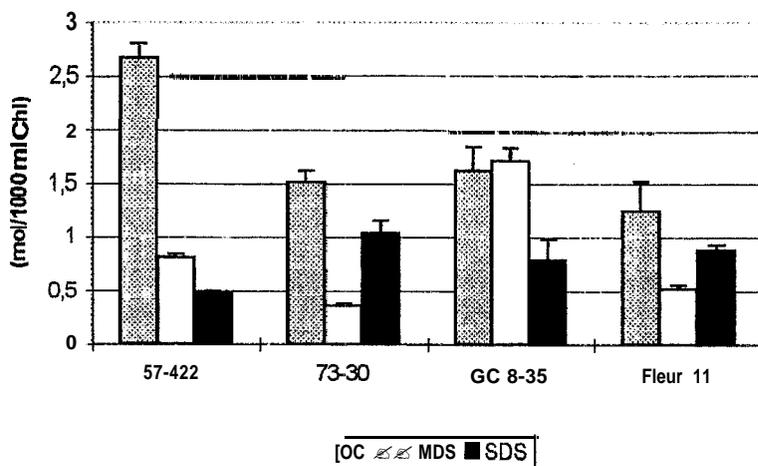


Fig 2.3

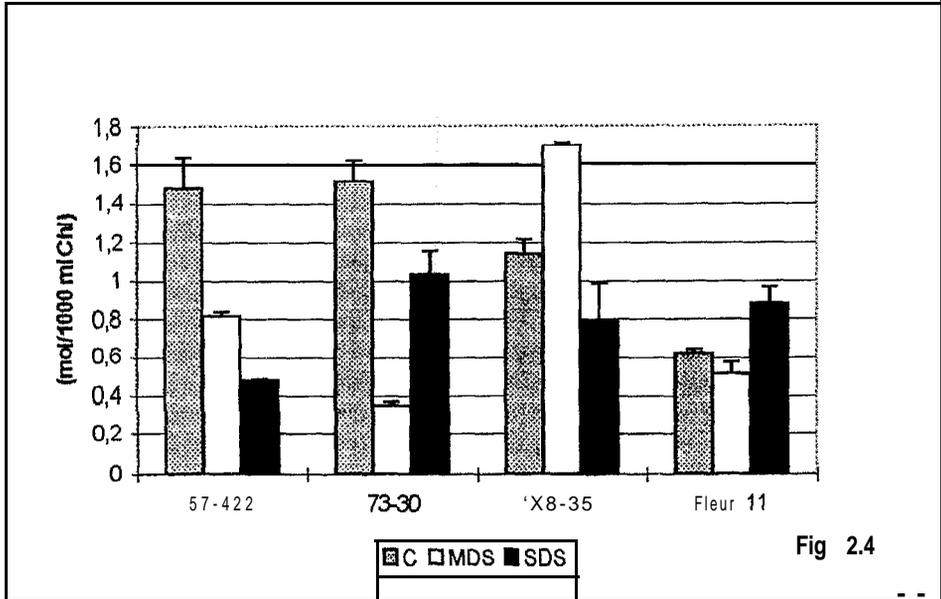


Fig 2.4

Drought effects on caroten content

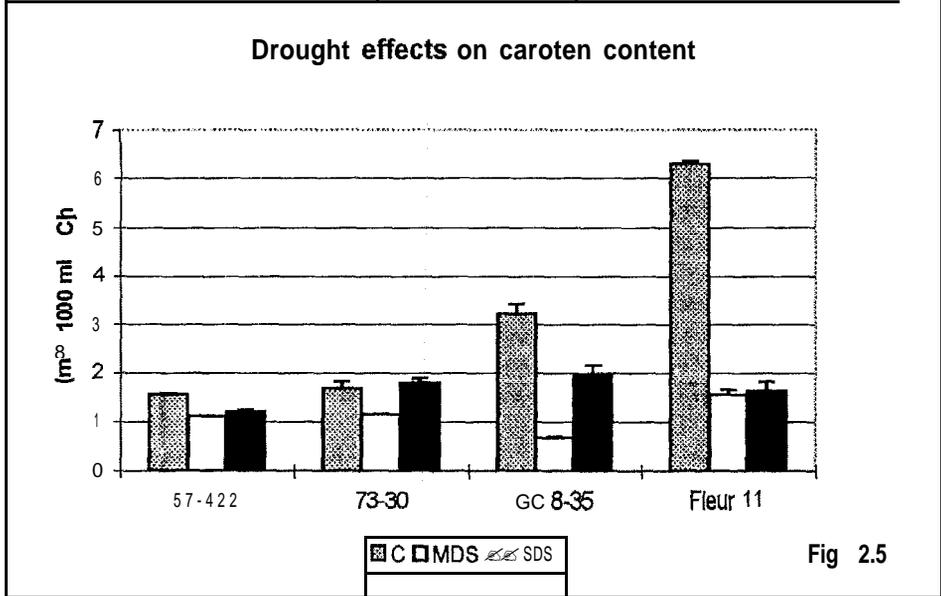


Fig 2.5

### Drought effects on kinona pool

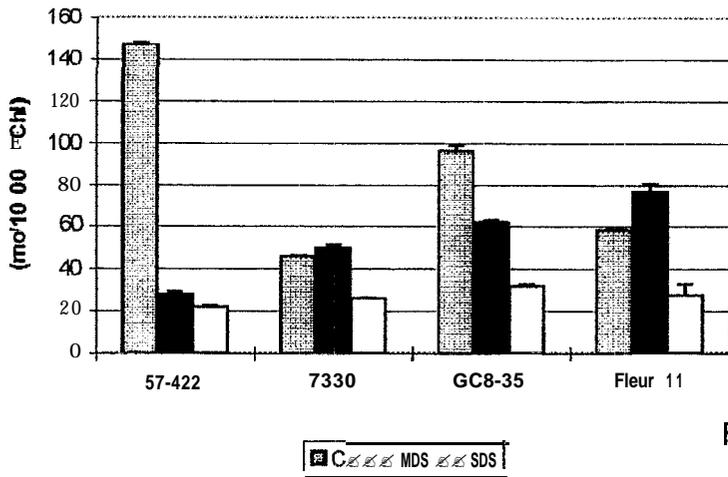


Fig 3.1

### Drought effects on Cit b-559 LP

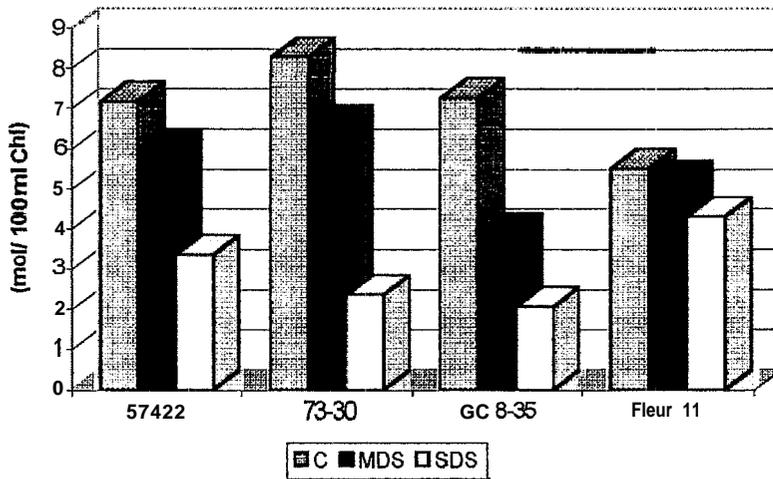


Fig 3.2

### Drought effects on Cit b-559 HP

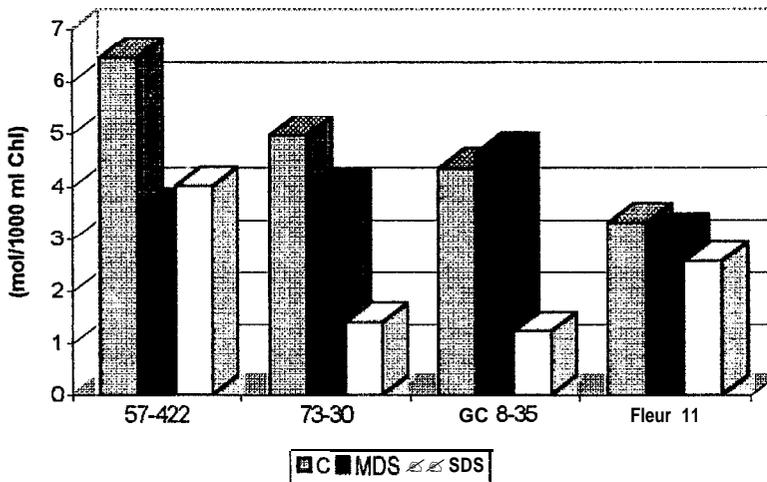
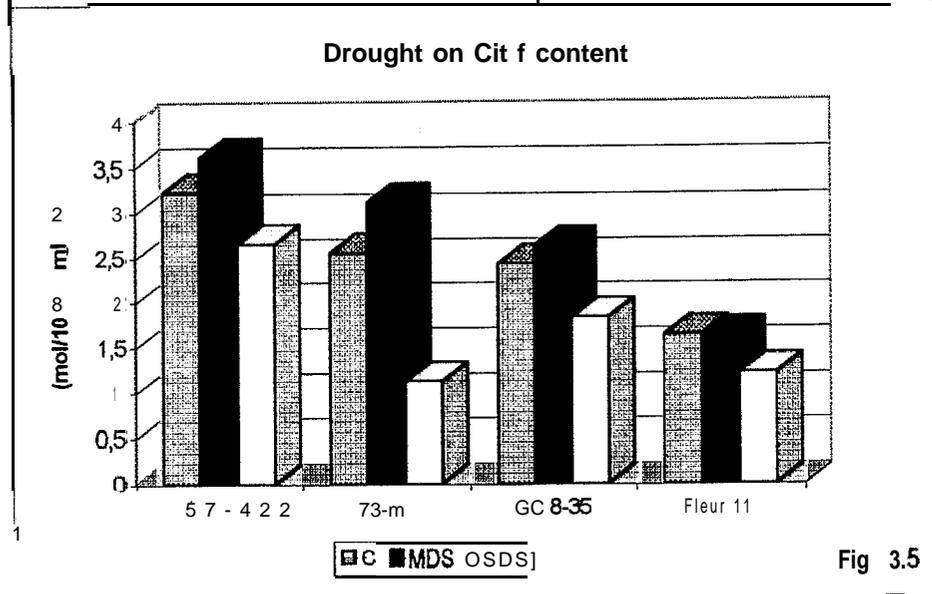
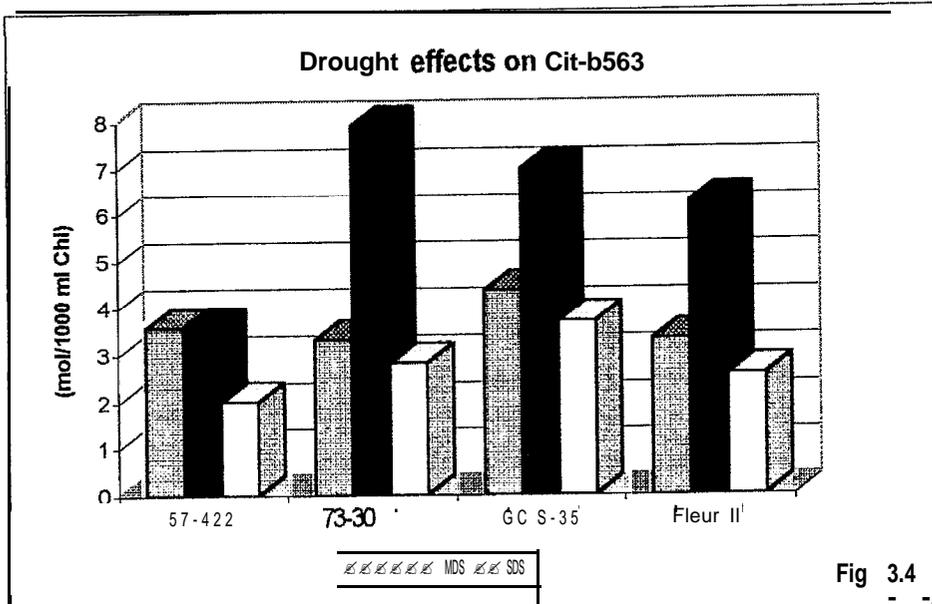


Fig 3.3



**ANNEXE V**

**BRESIL**

## SCIENTIFIC REPORT

### 1. Introduction:

The present report deals with the activities developed by the project EEC/STD3, **Peanut breeding for drought resistance**, in 1996.

The objectives of the research project are:

- a) to **select** peanut short-cycle cultivars adapted to drought conditions of Northeastern of Brazil;
- b) to develop peanut cultivars physiologically adapted to drought
- c) to study the management of peanut varieties under limited water conditions;
- d) to **identify** physiological drought mechanisms in peanut.

Studies concerning the development of varieties adapted to drought were carried out under field conditions in Fortaleza, located at the **coastal area** of the State of **Ceara**. Part of the genotypes tested originated from the previous breeding program (STD2). Besides this test of cultivars, a genealogical **selection** was developed in plant material from the **third cycle** of the **recurrent selection carried out in ISRA/Senegal**.

The field studies concerned with the development of new peanut management technologies on **semi-arid region** consisted of response of new peanut lines to fertilizer application (NPK) combined with plant population; behavior of peanut lines on different planting population density and arrangement; and studies on peanut weed control with herbicides. The studies on crop management were conducted in Barreira-Vermelha, under rain-fed conditions in 1996.

Figure 1 represents the rainfall distribution in the experimental area.

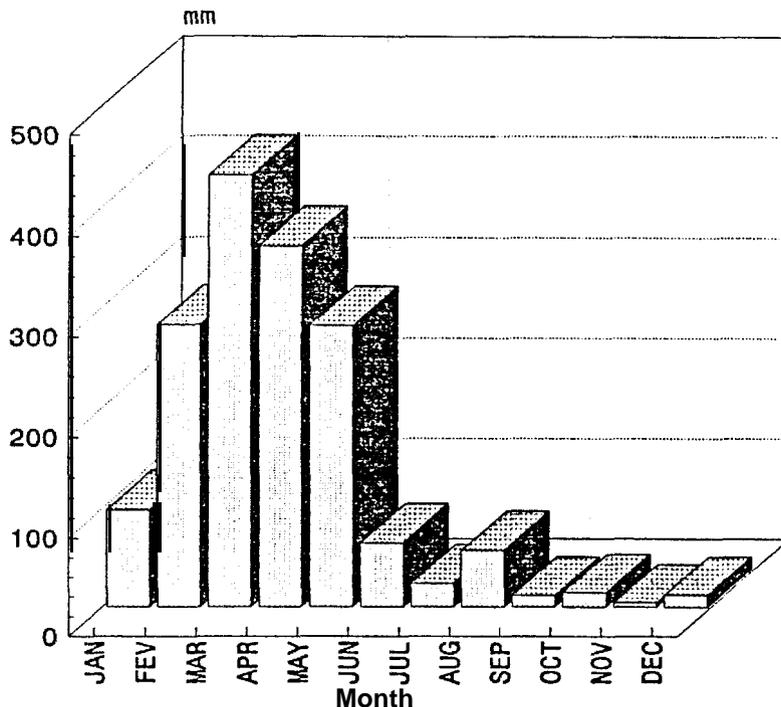


Figure 1 Rainfall in Fortaleza. 1996

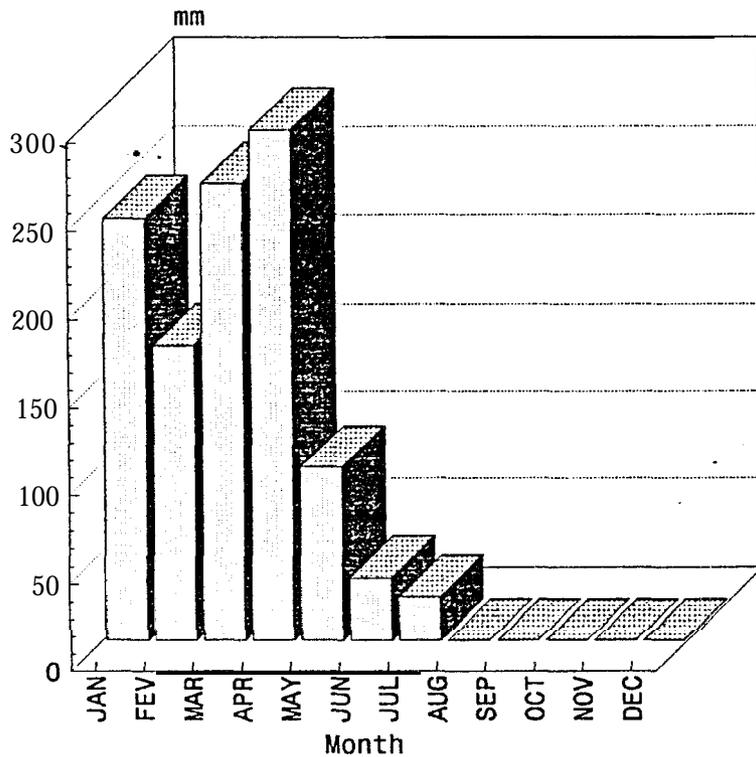


Figure 2 Rainfall in Barreira-Vermelha. 1996

The amount of rain in the experimental areas were well above the minimum necessary for a good peanut plant growth and development. In Fortaleza we had, during the months of March through June, 1140 mm of rain; in Barreira-Vermelha the amount of rain in the same period was 683 mm.

2. Genealogical selection of plants from the 3rd. cycle of recurrent selection (Plant material from ISRA).

The seeds from the last selection cycle (220 plants) were grown from August, 19, 1996 to November 20, 1996. These plants were planted under irrigation conditions in Fortaleza in rows 3,0m long spaced 0,6x0,1m. The plants selected originated lines for observation and further genealogical selection. The same procedure was used in order to select the best plants. For every ten rows with plant material under selection we had one row with cultivar PI 1653 17 as a control. The plants that outyielded the control ones by 10% were selected for the next cycle. As a result of the selection procedure, 200 plants were selected for the next cycle of evaluation and selection.

### 3. Evaluation of short cycle breeding lines.

#### 3.1. Materials and methods

A field trial was conducted in Fortaleza with the objective of evaluating lines obtained in the previous breeding program for drought adaptation. The following twenty four short cycle lines were evaluated: 2.23.2; 2.23.04; 11.16.2; 3.21.4; 3.21.5; 13.8.3; 6.2.1; 13.10.1; 10.14.2; 10.18.3; 13.11.1; 13.152; 13.10.3; 13.14.3; 16.24.2; 17.3.2; 17.3.4; 17.7.3; 18.3.4; 18.19.1; 3.7.1; 4.85; 6.8.2; 8.6.1; PI-165-317 (control).

The experimental design was a lattice 5x5. The experiment was planted on march 21, 1996 and harvest on June 21, 1996. The plots had  $3,6m^2$ , with 2 rows 3 meter long, spaced  $0,6x0,1$  m.

#### 3.2 Results

Table 1 presents a summary of the characteristics of the lines studied. There were significant differences among the lines studied for days to 50% flowering, shelling percentage and pod yield. Eight lines out-yielded the control cultivar. Line 13.10.03 presented the highest yield, with 1949 kg/ha of pods, about 59% over the control cultivar (PI 1653 17).

---

Table 1- Characteristics of peanut short cycle lines.  
Fortaleza, Ceará, Brazil. 1996

Line	Days to 50% flower	Final stand	Shelling percentage	Weigh100 seeds(g)	Yield (kg/ha)	% control
<b>02.23.03</b>	<b>30,6</b>	<b>74</b>	71,0	<b>35,5</b>	1.194	97
02.23.04	<b>30,0</b>	64	<b>70,0</b>	<b>36,7</b>	958	78
11.16.02	<b>27,6</b>	73	<b>69,6</b>	<b>49,5</b>	1.046	85
03.21.04	<b>25,3</b>	83	<b>72,3</b>	<b>40,1</b>	1.055	86
03.21.05	<b>28,0</b>	75	<b>65,3</b>	<b>46,9</b>	1.185	97
13.08.03	<b>28,0</b>	78	<b>73,0</b>	<b>55,5</b>	1.212	99
06.02.01	27,0	74	<b>70,3</b>	<b>44,2</b>	814	66
13.10.01	<b>26,6</b>	a2	<b>65,3</b>	<b>47,6</b>	1.018	<b>83</b>
10.14.02	<b>30,0</b>	75	<b>57,6</b>	<b>62,2</b>	1.454	119
10.18.03	25,0	60	<b>71,0</b>	<b>49,1</b>	805	66
13.11.01	<b>27,3</b>	63	<b>73,6</b>	<b>59,9</b>	1.148	94
13.15.02	25,0	91	<b>72,6</b>	<b>46,9</b>	1.449	11s
<b>13.10.03</b>	<b>27,3</b>	63	<b>64,0</b>	<b>53,1</b>	1.949	159
<b>13.14.03</b>	<b>27,6</b>	61	<b>72,3</b>	<b>64,9</b>	1.226	100
16.24.02	<b>29,3</b>	54	<b>72,3</b>	<b>43,7</b>	833	68
17.03.02	<b>30,0</b>	57	<b>66,6</b>	<b>49,1</b>	676	55
17.03.04	<b>30,0</b>	77	<b>69,0</b>	46,0	652	53
17.07.03	<b>25,7</b>	76	<b>72,0</b>	47,1	1.078	as
18.03.04	27,0	83	<b>73,0</b>	<b>41,9</b>	1.291	105
18.19.01	<b>28,7</b>	75	<b>71,0</b>	<b>43,8</b>	1.264	103
03.07.01	<b>28,0</b>	74	<b>73,3</b>	<b>52,7</b>	1.379	112
04.08.05	<b>27,7</b>	83	<b>71,3</b>	<b>43,9</b>	1.328	108
06.08.02	<b>30,0</b>	62	<b>67,0</b>	45,0	703	57
08.06.01	<b>29,3</b>	sa	<b>68,3</b>	<b>49,3</b>	1347	110
PI-165317	26,0	81	<b>64,3</b>	<b>44,5</b>	1226	100
Average	<b>27,9</b>	73	<b>69,5</b>	<b>48,0</b>	1131	<b>90,9</b>
L.S.D.	3,9	n.s	5,6	n.s	936	-
C.V.(%)	<b>3,9</b>	<b>22,5</b>	6,3	<b>20,6</b>	<b>22,9</b>	-

#### 4. Short cycle cultivar trial.

##### 4.1 Material and methods

A field study was installed in Fortaleza, with the objective of studying the behavior of 12 peanut cultivars adapted to drought planting conditions. The following cultivars were tested: GC-3-37; GC-8-13; GC-8-35; ICGS-26; ICGS-31; ICGS-55; AHK-85-3; AHK-85-18; AHK-85-19; Chico; and PI-165-317.

The experiment was planted on **March 25**, 1996 and harvested on June 26, 1996. The experimental design was a randomized block design with four replications. The plots had  $4,8\text{m}^2$  with two rows four meter long.

## 4.2 Results

Table 2 shows a summary of the more important characteristics studied. The experiment had an average pod yield of  $1.281 \text{ kg/ha}$  and an average final stand of **76,3%**. Only four cultivars **out-yielded** the control PI 165317. The best line was ICGS-31 with  $1779 \text{ kg/ha}$ , 23% higher than the control.

Table 2 • Characteristics of short cycle peanut cultivars. Fortaleza, Ceará. 1996.

Line	N. days 50% flower	Final stand %	Weigh 100 seeds (g)	Shelling %	Shelling % mature grains	% mature pods	Yield (kg/ha )	% control
CG-3-37	25,5	74,0	45,4	66,7	61,2	70,5	1.154	89
GC-8-13	25,0	78,2	40,9	74,0	63,5	72,7	999	69
GC-8-35	25,0	74,2	47,0	72,2	60,5	69,5	1.493	103
ICGS-26	26,7	87,2	37,6	71,5	61,7	76,0	1.640	113
ICGS-3 1	26,5	81,5	40,0	71,5	64,0	77,2	1.779	123
ICGS-55	26,2	67,7	44,4	71,0	58,7	85,2	1.001	69
AHK-85-3	26,0	77,2	39,0	69,7	59,7	76,7	1.223	84
Chico	25,0	62,0	30,2	73,5	54,2	74,2	633	44
55 437	27,0	70,7	38,2	70,7	60,2	73,0	1.127	78
PI-1653 17	26,7	83,7	39,3	68,7	59,7	79,7	1.448	100
AHK-85-18	26,2	82,2	37,3	73,0	67,2	75,7	1.378	95
AHK-85-19	26,0	77,5	42,5	70,2	60,2	69,2	1.498	104
Average	26,0	76,3	40,1	71,1	60,9	75,0	1.281	•
CV(%)	7,5	10,1	4,2	4,4	8,2	10,5	27,8	
LSD	n. s.	19,1	4,2	n. s.	n. s.	n. s.	887	

## 5. Variety trial adaptation study

### 5.1 Material and methods

A field trial was installed in Fortaleza in **March 15**, 1996 and harvested in June 14 and July 12, 1996, depending on the cultivar cycle. The following cultivars were tested: a) 55437; b) 73-33; c) 57-422; de) **73-30**; e) **Tatu**; f) PI 1653 17; g) Georgia; h) CE-681 1.

The experimental design was a randomized block with four replications. The plots, with  $9,6\text{m}^2$ , had four rows 4 meter long, spaced  $0,6 \times 0,1\text{m}$ .

## 5.2 Results

Table 3 shows the main characteristics of the cultivars studied. In this experiment we observed a good stand at harvest (average of 81,7 %). The most productive cultivar, 73-33 (2:320 kg/ha) has an intermediate cycle (110 days). The short line cultivar PI 1653 17 was the second in yield, (1.522 kg/ha. These cultivars confirm the good performances that had presented in previous years. The cultivars Georgia and Tatu ranked as the poorest of the experiment.

Table 3 Characteristics of peanut cultivars. Fortaleza, Ceará, 1995.

Cultivars	Nb. days 50% flower	Final stand %	Weigh 100 seeds (g)	Shelling %	Shelling % mature grains	% mature pods	Yield (kg/ha)	% contro l
55 437	25,5	88,7	37,3	69,5	56,7	72,2	1399	92
73-33	33,2	72,0	60,0	70,0	55,2	61,0	2320	152
57-422	31,7	57,0	76,8	72,7	56,0	63,0	1388	92
73-30	25,7	88,0	37,5	63,5	53,2	60,5	1271	84
Tatu	25,5	83,2	36,5	62,2	53,7	66,5	1103	72
PI 165 317	25,7	91,7	39,6	69,2	58,2	69,5	1522	100
Georgia	26,5	87,0	35,2	69,7	62,5	71,0	1054	69
CE-68-11	24,2	86,0	46,2	66,7	60,2	69,2	1241	82
LSD	1,56	20,9	8,0	5,9	n.s.	ns	555	
Average	27,3	81,7	46,1	67,9	57,0	66,2	1412	

## 6. Fertilizer trial

### 6.1. Materials and methods

A field study was installed in Barreira Vermelha, about 80 km from Fortaleza, on March 22, 1996 and harvested on June 26, 1996, with the objective of evaluating the effect of application of fertilizer levels combined with plant populations on peanut plant yield and behavior. The statistical design was a factorial arrangement in a randomized block design with four replications.

The treatments resulted from the combination of 3 (three) levels of fertilizer and 4 (four) plant populations. The fertilizer levels are presented in Table 4.

Table 4 Fertilizer levels (kg/ha)

Levels	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
L <sub>0</sub>	00	00	00
L <sub>1</sub>	15	80	30
L <sub>2</sub>	30	160	60

There was a gypsum application at the beginning of flowering, at a rate of 500 kg/ha.

The plant populations studied are discriminated in Table 5.

Table 5 Plant populations studied

Level	Spacing (cm)	Population (plants/ha)
P <sub>1</sub>	60x20	83.333
P <sub>2</sub>	60x 15	111.111
P <sub>3</sub>	60x 10	166.666
P <sub>4</sub>	60 x 7,5	222.000

The plots had 7,2m<sup>2</sup> (2,4 x 3,0m) with four rows 3m long. The two central rows were harvested for data analysis. The cultivar PI 1653 17 (Spanish) was used.

## 6.2. Results

There was an increase in the number of secondary branches when the peanut plants are treated with increasing fertilizer applications (Table 6). On the other hand, there was a sharp decline in secondary branching with the increase of plant population. This result is probably a consequence of the increase in inter-plant competition, as a result of the increase in plant population.

Table 6 Number of secondary branches/plant

Plant Population	Levels of fertilizer application			
	J-0	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	Average
P <sub>1</sub>	6,4	5,9	7,1	6,5
P <sub>2</sub>	5,4	5,8	6,8	6,0
P <sub>3</sub>	5,4	6,4	5,4	5,7
P <sub>4</sub>	3,9	4,4	5,1	4,5
Average	5,3	5,6	6,1	5,7

The plants experienced an increase in height when grown at higher fertilizer application as well as higher plant population (Table 7). These results reflects the increase in competition for light, experienced by the plants as a result of less space and larger plants.

Table 7 Plant height (cm)

Plant Population	Levels of fertiliier application			Average
	L <sub>0</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	
P <sub>1</sub>	18,5	29,8	25,7	24,6
P <sub>2</sub>	27,5	32,7	34,9	31,7
P <sub>3</sub>	26,4	30,2	39,1	31,9
P <sub>4</sub>	22,4	32,1	37,6	30,7
Average	23,7	31,2	34,3	29,7

Pod yield responded positively to population increase **and** fertiliier application. The best treatment combination (L<sub>2</sub> x P<sub>4</sub>) had a pod yield of 2.279 **kg/ha** (Table 7). The poorest (LU x Pr) yielded only 820 **kg/ha**. This represents an increase of 178%.

Table 7 Pod yield (kg/ha)

Plant Population	Levels of fertilizer application			Average
	L <sub>0</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	
P <sub>1</sub>	820	1445	1810	1358
P <sub>2</sub>	1415	1688	1953	1685
P <sub>3</sub>	1489	1923	2244	1885
P <sub>4</sub>	1671	2101	2279	2017
Average	1349	1789	2072	1736

## 7. Plant population and arrangement study.

### 7.1 Material and methods

A **field** experiment was installed in **Barreira Vermelha**, about 80 km from Fortaleza on **March** 22, 1996, and harvested on **June** 26, 1996, with the objectives of studying the response of peanut to different row arrangements and plant populations. The following treatments were tested: two row spacing (40 and 80 cm) **combined** with different plant populations (200,000, 125,000, 83,333, and 62,500 **plants/ha**). There was a control treatment (60 x 10 cm, with 166,666 **plants/ha**) The treatments are **summarized** in Table 9.

Table 9. Summary of the treatment population combinations.

Treatment	1000 Plants/ha	Plant/meter of row
(60 x 10cm)	166	10
(40 x 12,5cm)	200	8
(40 x 20cm)	125	5
(40 x 30cm)	83	3,3
(40 x 40cm)	62	2,5
(80 x 6,25cm)	200	16
(80 x 10cm)	125	10
(80 x 15cm)	83	6,6
(80 x 20cm)	62	5

The statistical design was a randomized **blocks** with 4 replications.

The **cultivar** used was PI-165317. The plots had four rows 5 meter long. The two central rows were harvested for data analysis.

On April 17, ammonium sulfate was applied at the rate of 20 kg of **nitrogen/ha**. On April 20, there was a gypsum application at the rate of 200 **kg/ha**.

## 7.2 Results

Plant population and plant arrangement had expressive influences in **several** characteristics of peanut plants studied.

Plant height increased as plant population augmented (Table 10). When the rows were spaced 40 cm apart, plant height as well as plant weigh increased.

Table 10. Plant height (cm) and number of **branches/plant** (sample of three plants/ plot).

Population 1000 plants/há	Plant height		Branches/plant	
	40 cm	80cm	40cm	80cm
Control		31,7		5,0
200	42,3	32,5	6,6	4,2
125	38,7	35,8	7,2	5,8
83	29,8	27,9	6,6	5,8
62	27,8	29,9	6,2	6,4
<b>Mean</b>	34,7	31,5	6,7	5,5
<b>CV</b>		16,7		10,5
<b>LSD</b>		13,2		1,5

Number of **Pods/plant** decreased with higher plant populations (Table 11)

Top and pod dry **matter** per plant decreased with increasing plant population. **This** response **reflects** increased inter-plant **competition** with higher populations.

**When** the plants were grown in the narrow **row** arrangement (40 cm) it was **observed** an increase in dry **matter yield/plant** (Table 12).

Harvest index was reduced and shelling percentage was increased when the plants were grown under narrowed row conditions (Table 13).

Pod **yield/plant** was inversely related to plant population. There was no **difference** in pod **yield/plant** with planting arrangement. Pod yield increased in both planting arrangement with increased plant population. Plants yielded higher under narrow row arrangement (Table 14)

Table 11. Number of pods/plant and % mature pods (sample of three plants/plot).

Population 1000 plants/ha	Pods/plant		% mature pods	
	40 cm	80cm	40cm	80cm
Control		25		77,1
200	26	19	83,7	74,2
125	35	31	77,9	80,1
83	37	37	73,8	78,1
62	36	43	71,4	78,8
<b>Mean</b>	<b>33,5</b>	<b>32,5</b>	<b>76,7</b>	<b>77,8</b>
c v		7,9		9,1
LSD		6,1		16,8

Table 12. Number of pods/plant and % mature pods (sample of three plants/plot).

Population 1000 plants/ha	Tops dry matter		Pod dry matter		tops + pods	
	40 cm	80cm	40	80	40cm	80cm
Control		18,6		19,6		38,2
200	21,3	13,9	23,3	15,0	44,6	28,9
125	28,6	20,9	31,7	25,0	60,3	45,9
83	27,2	24,5	29,5	30,8	56,7	55,3
62	32,5	28,2	29,8	37,8	62,3	66,0
<b>Mean</b>	<b>27,4</b>	<b>21,9</b>	<b>28,5</b>	<b>27,2</b>	<b>55,9</b>	<b>49,0</b>
C V		22,7		16,9		18,1
LSD		13,1		10,9		22,1

Table 13. Harvest index (H.I.) and shelling percentage, at harvest (sample of three plants/plot).

Population 1000 plants/ha	Harvest index		Shelling percentage	
	40cm	80cm	40cm	80cm
Control		51,30		65,5
200	52,98	52,02	70,0	66,8
125	52,43	54,73	70,8	66,3
83	52,09	55,97	63,5	63,0
62	48,58	57,32	64,5	63,5
<b>Mean</b>	<b>51,5</b>	<b>55,0</b>	<b>67,2</b>	<b>64,9</b>
c v		6,4		3,1
LSD		8,2		4,9

Table 14. Pod yield/plant (g) and Pod yield (kg/ha).

Population 1000 plants/ha	Yield/plant (g)*		Yield (kg/ha)	
	40 cm	80cm	40cm	80cm
Control		21,2		2.552
200	24,7	16,1	3.633	2.227
125	33,7	26,5	3.416	2.320
83	31,1	33,9	2.404	2.122
62	31,8	40,0	1.983	2.139
<b>Mean</b>	<b>30,3</b>	<b>29,1</b>	<b>2859</b>	<b>2202</b>
CV		18,4		15,7
LSD		12,7		331

\* Sample of three plants/plot.

## 8. Weed control study

### 8.1 Material and methods

A field experiment was installed in Barreira Vermelha, about 80 km from Fortaleza on March 21, 1996, and harvested 96 days after planting. The cultivar used was PI 1653 17.

The plots had four rows 5 meter long, spaced of 0,6m x 0,1 m. The two central rows were harvest for yield evaluation.

The plots received fertilizer application as follows: 80 kg/ha of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 30 kg/ha of K<sub>2</sub>O; and 20 kg/ha of N. The statistical design was a randomized complete block with four replications and 14 treatments.

The objective of the study was to evaluate the effect of herbicide application, on weed control of peanut. The herbicides used and the dosage of application are summarized in Table 15.

Table 15 Herbicide dosage treatments.

Herbicide	D o s a g e (kg/ha)		
	01	02	03
Trifluralin	0,8	1,6	2,4
Pendimethalin	0,58	1,16	1,74
Fenoxaprop-etil	0,12	0,24	0,36
Alachlor	1,65	3,30	4,91

In addition to the herbicide treatments, we had two control treatments. In the **first one**, the weeds were removed mechanically (hoeing) in order to keep the plots free of weeds. In the second control treatments there was neither chemical or mechanical weed control.

The herbicides were applied with a sprayer at constant pressure (40 pounds/inch<sup>2</sup>) at a rate of 300 l/ha.

## 8.2.Results

Table 16 shows the dry **matter** of the weed plants present in the experimental plots. The amount of weed biomass was decreased when the highest herbicide dosage was applied. Pendimethalin and **Trifluralin** were the most effective herbicides. **Fenoxaprop-etil** showed the poorest weed control ability, since the weed biomass was similar to the treatment where the plots were not hoed.

In the plots treated with Pendimethalin the plants showed the highest plant dry **matter** above ground as well as plant height (Tables 17 and 18). Shelling percentage and percentage of mature pods were not **affected** either by weed treatment or herbicide dosage (Tables 19 and 20).

Pod **yield** was highest when Pendimethalin was sprayed to the plots (2153 Kg/ha), followed by Trifluralin (1704 kg/ha) and Alachlor application (1674 kg/ha). Pendimethalin was the single herbicide that outyielded (24%) the control treatment (mechanically hoed) where the plants were kept **free** of weeds. On the other hand, the application of **Fenoxaprop-etil** yielded a negative **result**, since the plots treated with this herbicide yielded less than the control “without hoeing”.

Table 16 Dry weight of weeds (g/plot)

Herbicide	Dosage			Average
	01	02	03	
Trifluralin	20,4	17,7	13,3	17,1
Pendimethalin	22,1	11,6	7,9	13,9
Fenoxaprop-etil	31,7	38,9	39,9	36,8
Alachlor	18,8	34,5	17,2	23,5
With hoeing				
Without hoeing	-			38,5
Average	23,3	25,7	19,6	

Table 17 Tops dry matter (g/plant)

Herbicide	Dosage			Average
	01	02	03	
Trifluralin	15,5	13,2	13,6	14,1
Pendimethalin	17,5	18,3	17,3	17,7
Fenoxaprop-etil	16,3	11,4	12,8	13,5
Alachlor	12,4	9,9	16,2	12,9
With hoeing				13,8
Without hoeing				13,6
Average	15,4	13,2	14,9	

Table 18 Plant height (cm)

Herbicide	Dosage			Average
	01	02	03	
Trifluralin	330	301	270	300
Pendimethalin	351	325	349	341
Fenoxaprop-etil	335	299	297	310
Alachlor	290	242	360	297
With hoeing				226
Without hoeing				310
Average	326	291	319	

Table 19 Shelling percentage (%)

Herbicide	Dosage			Average
	01	02	03	
Trifluralin	66,9	66,7	60,5	64,7
Pendimethahn	66,6	57,4	61,8	61,9
Fenoxaprop-etil	66,5	63,1	61,9	63,8
Alachlor	64,8	63,4	65,3	64,5
With hoeing				58,7
Without hoeing				64,9
Average	66,2	62,7	62,4	

Table 20 Percentage of mature pods (%)

Herbicide	Dosage			Average
	01	02	03	
Trifluralin	87,52	90,1	74,8	84,0
Pendimethalin	84,6	84,8	87,5	85,6
Fenoxaprop-etil	82,8	85,9	88,7	85,8
Alachlor	82,9	82,7	91,6	85,7
With hoeing	.			84,6
Without hoeing				87,4
Average	84,4	86,9	85,7	

Table 2 1 Pod yield of the weed control experiment

Herbicide	Dosage			Average
	01	02	03	
Trifluralin	1750	1834	1530	1704
Pendimethalin	1998	2160	2303	2153
Fenoxaprop-etil	1493	1403	1401	1432
Alachlor	1488	1451	2084	1674
With hoeing	.			1741
Without hoeing	.			1496
Average	1682	1712	1829	

These results recommend the use of **Fenoxaprop-etil** at a rate of **1,74 kg/ha**, to control efficiently the weeds in the peanut crop, under the conditions of this study.

## 9. Next year activity

The following **experiments/studies** are planned to be installed:

1. **Confirmation** on the genealogical selection
2. Short cycle variety trial
3. Variety trial
4. Evaluation of selected **lines**
5. Fertilizer study
6. Plant population study
7. Chemical weed control
8. Response of peanut **cultivars** to water stress.

## 10. Abstract

Field experiments were **carried out** in Fortaleza, Ceará in order to **accomplish** the objectives of the peanut breeding for drought **resistance project (Project EEC/STD3, Contract n°TS3-CT93-0216)**.

A genealogical selection essay was conducted in order to proceed the evaluation of several plants which had been selected in the previous genealogical cycle.

Field experiments (short cycle breeding **lines** trial, short cycle **cultivar** trial and variety adaptation trial) were developed in order to **evaluate** different peanut **materials** under local rain fed conditions.

Studies on plant population and row arrangement, weed control and fertilizer responses were also conducted.

Peanut yield responded positively to narrow row arrangement, higher plant populations and fertilizer application.

Pendimethalin and trifluralin were the two most effective herbicides controlling weeds in peanut **crop**.

**ANNEXE VI**

**CIRAD-CA**

**CIRAD**  
**CULTURES ANNUELLES**  
Programme Oléoprotéagineux

## **RAPPORT SCIENTIFIQUE**

**1996-1997**

**R SCHILLING**  
**J. GAUTREAU**

---

L'activité du CIRAD-CA s'est poursuivie durant la période 1996 - 1997 (3<sup>e</sup> année du projet) conjointement avec l'ISRA par l'étude de l'incidence des acides gras de la graine en rapport avec le niveau de résistance variétale à l'A. *Flavus*, ceci dans le cadre de l'action 5 : **Effet de la sécheresse sur la contamination par A. flavus et la composition en acides gras des graines d'arachide**

## **Composition en acides gras des graines (CIRAD/Montpellier)**

### **1 - Justification**

Les graines d'arachide contiennent 44 à 56% d'huile et 22-30% de protéine sur la base du poids sec des graines. Les acides oléiques (O) et linoléiques (L), acides gras insaturés, constituent 75 à 80% du total des acides gras de la part lipidique. Les qualités nutritionnelles et de conservation de l'huile d'arachide dépendent de la proportion relative d'acides gras insaturés et saturés. Une forte proportion d'acide gras insaturés est recherchée pour la santé humaine. L'indice d'iode donne une mesure du degré d'insaturation de l'huile et le ratio O/L est couramment utilisé pour prédire le niveau de stabilité à la conservation de l'huile d'arachide. Ces deux indicateurs sont souvent bien corrélés. Un ratio O/L élevé et un indice d'iode bas indiquent en général une bonne qualité de conservation de l'huile d'arachide. Cette qualité de huile est fortement dépendante de la variété, du site et des conditions de production de l'arachide. Le déficit hydrique, en particulier, influence ces différents facteurs de qualité. Cependant les études sur l'effet de la sécheresse sur la composition en acides révèlent souvent des résultats contradictoires probablement dus à l'importance du facteur variétal et du type de déficit hydrique imposé dans les différentes études. Par ailleurs, dans le cadre de la recherche d'indicateurs de la tolérance variétale de l'arachide à l'aflatoxine, il existe certaines hypothèses selon lesquelles un ratio O/L élevé serait favorable à la tolérance.

Nous nous proposons d'étudier l'effet d'un déficit hydrique de fin de cycle en deux sites différents sur la composition en acide gras d'une gamme variétale. L'analyse des résultats portera en particulier sur le ratio O/L et l'indice d'iode. Les variétés ont été choisies en fonction de leur tolérance à la sécheresse et/ou de leur niveau de résistance à l'aflatoxine. Les analyses complémentaires prévues concerneront, comme l'année passée, le niveau d'infestation naturelle par A. *flavus*, le niveau de contamination par l'aflatoxine en conditions de contamination artificielle par le champignon. Les résultats agronomiques des essais conduits sont reportés dans l'annexe / Sénégal du présent compte rendu, tandis que les résultats de composition en acides gras et les indices d'iode figurent à la fin du présent document.

### **II - Méthodologie utilisée**

Les 48 échantillons analysés proviennent de l'essai en split-plot conduit en bilocal (Bambey et Niore) au Sénégal. Ces échantillons représentent 12 variétés x 2 dates de semis x 2 localités.

Chaque échantillon était constitué par 100 grammes de graines saines issues des gousses récoltées dans les 3 parcelles (3 répétitions) qui représentent chaque combinaison de facteurs étudiés (variété x date de semis x localité).

## Méthodes analytiques

\**Extraction de la matière grasse* : 10 g environ de graines sont broyées au broyeur à ciseaux et sont mis en suspension dans 20 ml d'hexane pendant 10 minutes. Après filtration sur  $\text{SO}_4\text{Na}_2$  anhydre, l'hexane est éliminé sous pression réduite à l'évaporateur rotatif. 2 gouttes d'huile prélevées avec une pipette Pasteur (environ 30 mg) sont transférées dans un ballon de méthylation dans lequel les acides gras (AG) sont transformés en esters méthyliques (EM) par l'analyse CPG.

\**Dérivation des AG en EM* : Les AG sont dérivés en EM selon la norme AFNOR (NF T60-223) par saponification des **glycérides** du corps gras par le méthylate de sodium, puis estérification des AG libérés en présence de méthanol chlorhydrique. Les EM sont extraits à l'hexane de façon à obtenir une solution hexanique à 1% (P/V) environ.

\**Chromatographie en phase gazeuse* : 1  $\mu\text{l}$  de la phase hexanique est injecté dans le chromatographe (CarboErba - Fracto Vap 2450) équipé d'une colonne capillaire de silice fondue DB Wax dont les caractéristiques sont les suivantes : longueur = 30 mm; diamètre interne = 0,28 mm; épaisseur de film = 0,25  $\mu\text{m}$ .

Les conditions de l'analyse s'établissent comme suit :

Températures de l'injecteur-diviseur et du détecteur à ionisation de flamme = 250°C.

Le rapport de division = 1/50.

Gaz vecteur = Hélium pour lequel le débit = 1 ml/min et la pression = 100KPa.

Programmation de température du four = 1 min à 190°C, 5°C/min de 190°C à 230°C, 6 min à 230°C.

Les indices d'iode sont obtenus par le calcul à partir des compositions centésimales en acides gras.

## III -Conclusions

Les niveaux moyens des acides oléique et linoléique sont stables quels que soient les sites et les dates de semis : les pourcentages en acide oléique varient entre 46,3 et 48,3% et ceux en acide linoléique varient entre 28,5 et 29,7%. On note que la très bonne corrélation négative généralement observée entre le ratio O/L et l'indice d'iode est vérifiée sauf à Nioro en première date (-0,65 au lieu de -0,83 à -0,89 dans les trois autres situations). Les ratio O/L sont en légère augmentation en deuxième date de semis dans les deux sites : on passe de 1,59 en première date à 1,69 en deuxième date à Bambey et de 1,59 à 1,63 à Nioro. Mais la relative stabilité de ce ratio traduit des situations assez différenciées selon les génotypes. Etant donné que les résultats agronomiques sont peu différents entre la première et la deuxième date de semis à Bambey, nous fonderons les premières conclusions variétales en matière d'évolution du ratio en conditions de déficit hydrique de fin de cycle, sur les résultats de Nioro. Dans cette localité, les ratio O/L sont nettement augmentés (+ de 10%) pour 4 variétés (GC8-35, SR1-4 et U4-47-7 et 55-437), ce ratio est sensiblement diminué (+ de 8%) pour 3 génotypes (ICGV 87110, Fleur 11 et EC 76446). Les autres variétés présentent des ratio relativement stables. La corrélation entre la variation du ratio et celle de l'indice d'iode en condition de sécheresse de fin de cycle est significative mais

relativement faible (0,62) à Nioro, elle n'est pas significative à Bambey.

Les niveaux de contamination naturelle en *A.flavus* ne sont pas encore connus (expérimentation en cours) pour ces différentes variétés on ne peut donc pas conclure sur la représentativité de la variation du ratio comme indicateur de la tolérance. Cependant, on sait *a priori* que 55-437 et U4-47-7 sont des variétés tolérantes alors que EC 76446 et Fleur 11 sont sensibles ce qui tend à confirmer les résultats obtenus en 1996 sur la valeur de ce rapport comme indicateur de tolérance à l'aflatoxine.

## Composition en acides gras et indice d'iode des graines d'arachide

### Essai bilocal "Aflatoxine" M996

Variétés	oléB1	oléB2	oléN1	oléN2	linoB1	linoB2	linoN1	linoN2	O/L B1	O/L B2	O/L N1	O/L N2	iodeB1	iodeB2	iodeN1	iodeN2
55-437	46,2	47,0	47,9	50,8	29,9	28,4	26,7	25,6	1,54	1,68	1,79	1,98	92,2	91,0	88,0	88,8
Fleur 11	44,5	46,8	50,1	49,3	30,9	29,5	26,0	27,8	1,44	1,59	1,93	1,77	91,9	91,7	88,5	91,2
GC8-35	43,2	44,0	44,8	49,3	31,3	29,5	28,9	28,0	1,38	1,49	1,55	1,76	92,0	89,6	89,2	91,4
SR-1-4	62,6	62,6	59,3	64,5	17,7	16,7	20,1	13,4	3,54	3,75	2,95	3,36	85,3	83,7	86,4	79,7
55-114	44,0	45,4	43,8	44,2	30,8	29,4	29,5	31,4	1,43	1,54	1,48	1,41	91,7	90,7	89,3	93,0
73-33	54,5	56,0	61,9	63,2	24,8	24,1	18,8	18,8	2,20	2,32	3,29	3,36	90,7	90,6	86,7	87,5
J 11	45,1	45,7	45,8	46,0	29,3	28,1	28,4	29,7	1,54	1,63	1,61	1,55	90,2	88,6	89,2	91,7
U4-47-7	47,1	45,3	43,9	47,8	28,7	30,2	32,3	28,6	1,64	1,50	1,36	1,67	91,0	91,9	94,1	91,5
ICGV 87110	47,3	48,7	46,8	44,7	28,1	27,8	28,6	31,4	1,68	1,75	1,64	1,42	90,2	90,7	90,4	93,4
ICGV 91287	45,2	48,5			30,6	28,2			1,48	1,70			92,5	92,0		
ICGV 91300	45,5	48,7			30,9	30,2			1,47	1,55			93,2	93,2		
ICGS 1			50,4	49,5			29,6	29,3			1,70	1,69			95,3	94,2
Ah 7223			50,1	50,6			28,2	27,9			1,78	1,81			92,4	92,3
Ec 76446	48,0	48,6	44,6	42,5	29,5	28,5	32,2	33,5	1,63	1,69	1,38	1,27	93,2	92,3	94,9	95,5
Moyennes	47,1	48,3	46,3	46,7	29,7	28,5	29,5	29,6	1,59	1,69	1,59	1,63	92,7	91,7	91,5	92,2
Ec-types	1,27	0,49	2,33	5,87	0,28	0,07	3,89	5,59	0,06	0,01	0,29	0,50	0,71	0,92	4,88	4,74
<b>Corrélations</b>																
OL-iode/B1		-0,891														
OL-iode/B2		0,4832														
OL-iode/N1			-0,649													
OL-iode/N2				-0,879												

B1= Bambey, 1<sup>ière</sup> date de semis  
 B2= Bambey, 2<sup>ème</sup> date de semis  
 N1= Ni oro, 1<sup>ière</sup> date de semis  
 N2= Ni oro, 2<sup>ème</sup> date de semis

olé = acide oléique  
 lino = acide linoléique  
 O/L= a.oléique / a. linoléique  
 iode = indice d'iode

Variations des ratio OIL et des indices d'iode en fonction de la date de semis (données en pourcentage des valeurs de /a date1)

Variétés	WL	B1	O/L B2	O/L N1	O/L N2	iode B1	iode 82	iode N1	iode N2	%var OL/B	%var OL/N	%var iode/B	%var iode/N
55-437	1,54	1,68	1,79	1,98		92,2	91,0	88,0	88, a	9,09	10,61	-1,30	0,91
Fleur11	1,44	1,59	1,93	1,77		91,9	91,7	88,5	91,2	10,42	-8,29	-0,22	3,05
GC8-35	1,38	1,49	1,55	1,76		92,0	89,6	89,2	91,4	7,97	13,55	-2,61	2,47
SR-1-4	3,54	3,75	2,95	3,36		85,3	83,7	86,4	79,7	5,93	13,90	-1,88	-7,75
55-114	1,43	1,54	1,48	1,41		91,7	90,7	89,3	93,0	7,69	-4,73	-1,09	4,14
73-33	2,20	2,32	3,29	3,36		90,7	90,6	86,7	87,5	5,45	2,13	-0,11	0,92
J 11	1,54	1,63	1,61	1,55		90,2	88,6	89,2	91,7	5,84	-3,73	-1,77	2,80
U4-47-7	1,64	1,50	1,36	1,67		91,0	91,9	94,1	91,5	-8,54	22,79	0,99	-2,76
ICGV 87110	1,68	1,75	1,64	1,42		90,2	90,7	90,4	93,4	4,17	-13,41	0,55	3,32
ICGV91287	1,48	1,70				92,5	92,0			14,86		-0,54	
ICGV 91300	1,47	1,55				93,2	93,2			5,44		0,00	
ICGS 1			1,70	1,69				95,3	94,2		-0,59		-1,15
Ah 7223			1,78	1,81				92,4	92,3		1,69		-0,11
Ec 76446	1,63	1,69	1,38	1,27		93,2	92,3	94,9	95,5	3,68	-7,97	-0,97	0,63
Corrélations													
%var OL-iode/B										-0,459			
%var OL-iode/N										-0,618 *			
R <sup>2</sup> OL-iode /B										0,211			
R <sup>2</sup> OL-iode /N										0,382			

Bl = Bambey, 1<sup>ière</sup> date de semis  
 B2 = Bambey, 2<sup>ième</sup> date de semis  
 NI = Nioro, 1<sup>ière</sup> date de semis  
 N2 = Nioro, 2<sup>ième</sup> date de semis