

**CIRAD**  
Cultures annuelles

1. S. R A  
Centre Nord Bassin Arachidier

CNS70014  
F300  
CLA

**Commission des Communautés Européennes**  
**Programme STD 3**

**Contrat N° TS3\* CT93-0216**

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

**Rapport semestriel d'activités**  
**Période de mai à octobre 1997**

**D. Clavel**  
**Coordonnatrice**

**Décembre 1997**

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

Rapport d'activités pour le contrat N° TS3\* CT93-0216  
Période de mai à octobre 1997

Danièle Clavel, *Coordonnatrice*

## 1 . Introduction

Ce rapport porte sur les activités de recherche menées en collaboration sous la responsabilité scientifique de l' ISRA (Sénégal) / D. Clavel (CIRAD-CA), pendant la période de mai à octobre 1997.

Les partenaires associés sont les suivants :

- Burkina Faso : INERA / B. Zayré
- Botswana : MABW-DAR / G. Mopi Maphanyane
- Brésil : UFC-CCA / F. J. Tavo
- Portugal : EAN-DFV / M. Do. Ceu Matos
- France : CIRAD-CA / Montpellier / R. Schilling

Les travaux présentés font état du niveau d'avancement des activités à la date du 31 octobre 1997. Les résultats de ces travaux feront l'objet d'un rapport scientifique annuel (mai 1997- avril 98). Ils seront portés à la connaissance des institutions membres de la **CORAF**.

On trouvera en première partie de ce compte-rendu, une synthèse des activités conduites ou en cours et en annexe, les rapports détaillés de chaque partenaire.

## 2 . Synthèse des activités

### ❖ Activités de recherche

Au Sénégal, les recherches ont concerné l'action 1/ création de variétés à cycle très court , l'action 2/ création de variétés physiologiquement adaptées à la sécheresse, l'action 3 /recherche sur la physiologie de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide, l'action 4/ contribution à l'amélioration des systèmes de culture et l'action 5/ effet de la sécheresse sur la contamination par *A. flavus* et la composition en acides gras des graines d'arachide .

Dans le cadre des actions 1 et 2, sept essais variétaux ainsi que six essais de sélection et la dernière partie du programme de croisements de recombinaison/ 3" population) ont été mis en place.

L'action 3 était constituée par un test physiologique comparant 8 variétés conduit en condition d'alimentation hydrique contrôlée en rhizotrons en collaboration avec le CERAAS. Cette activité a également servi de support au stage pratique d'un étudiant de D.E.A de l'Université de Dakar. L'activité de recherche se rapportant à l'action 4/ contribution à l'amélioration des systèmes de culture a consisté en un essai factoriel "densité x fumure" mis en place sur le point d'essai de Thilmakha sur la variété vulgarisable, GC 8-35, et en un essai variétal multilocal (4 sites) installé en champs paysans dans le nord du Bassin Arachidier.

Les activités conduites sur la station de Bambey se sont déroulées normalement, mais il n'en est pas de même pour les essais multilocalaux mis en place dans le nord du pays. Ces essais ont souffert du retard des premières pluies et d'une très forte sécheresse : celui de Thilmakha a été abandonné et 3 essais variétaux sur 4 ne sont pas arrivés à maturité.

Les recherches 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 sont centrés cette année sur la mise au point d'une méthode de caractérisation de la tolérance de l'arachide à l'aflatoxine.

Au Burkina Faso, trois types d'essais ont été mis en place. Un essai variétal bilocal (Gampéla et Pobé) avec les 8 meilleures variétés créées à partir de la première sous-population sénégalaise SP1 (action 2), un deuxième essai variétal bilocal constitué par 10 variétés choisies dans du matériel ICRISAT potentiellement adapté à la sécheresse et un essai comparant 7 variétés très précoces conduit dans la localité la plus sèche, Pobé (action 1).

La sélection généalogique conduite à Gampéla sur la deuxième sous-population (ISRA/SP2/F6) envoyée en 1994, s'est poursuivie sur les 3 6 meilleurs numéros retenus à la suite du test de 1996 (action 2).

Au Brésil, les activités concernent les actions de: recherche 1, 2 et 4. Un essai de sélection, trois essais comparatifs variétaux et deux essais de mise au point d'itinéraires techniques -"ITK"- (action 5) ont été mis en place dans deux localités, Fortaleza (essais de variétés) et Pentecoste (essais "ITK"). Quatre essais (essais 1,2,5 et 6) ont bénéficié d'une irrigation d'appoint (semis

d'août-septembre). Le premier essai est constitué par la sélection généalogique sur la deuxième population ISRA (Sénégal). Le deuxième concerne l'évaluation de 24 numéros provenant de la sélection généalogique conduite antérieurement à partir de la première population ISRA. Les troisième et quatrième essais sont des essais variétaux (variétés très précoces et variétés de longueur de cycle variables) implantés à Fortaleza dans des conditions pluviométriques limitantes (semis en mars) mais sans irrigation d'appoint. Le cinquième essai est un essai de fertilisation et le dernier essai est destiné à déterminer les densités et les arrangements spatiaux les plus favorables.

Au Botswana, les activités sont conduites en station et en milieu paysan dans le cadre des actions 1, 2 et 4. La recherche en station alimente en variétés les essais multilocaux en milieu paysan. La première et la deuxième population de l'ISRA ont été testées à différents niveaux en station. Une synthèse des résultats obtenus durant les quatre dernières années d'expérimentation multilocale sur les variétés de la série BS (première population) est en préparation. Les meilleures variétés de la série SR (deuxième population) passeront en essais variétaux multilocaux à partir de 1997/98. Les variétés GC8-13 (Sénégal), S46 (Botswana) et Flower 11 (introduction) ont été proposées pour la vulgarisation.

Au Portugal, les activités de recherche réalisées dans le cadre de l'action 3 /recherche sur la physiologie de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide, ont porté sur l'effet du dessèchement sur la partition de la biomasse et l'efficacité de l'utilisation de l'eau. Cette étude a été réalisée sur les 3 variétés sénégalaises 57-422, 73-30 et GC8-35, placées sous serre en condition d'alimentation hydrique contrôlée : 2 traitements ① irrigation à capacité au champ (CC) pendant 40 jours et ② suspension d'arrosage à 70% de CC pendant 30 jours.

En ce qui concerne la partition de la biomasse en condition de sécheresse, on a observé :

- une réduction de la biomasse totale chez toutes les variétés et particulièrement sur 57-422 : cette variété montre une croissance rapide quand l'eau est disponible alors que sa croissance est fortement réduite lorsque l'eau manque.
- une augmentation du ratio partie racinaire / partie aérienne (PR/PA). Cette réduction est moins marquée chez 73-30 que celle des deux autres variétés,
- le meilleur ajustement de ce ratio chez GC 8-35 qui montre une forte augmentation de PR et une faible réduction de PA.

L'efficacité de l'utilisation de l'eau, mesurée en termes de biomasse produite par rapport à l'eau consommée, apparaît sous contrainte hydrique :

- considérablement augmentée chez 57-422, faiblement augmentée chez GC8-35 et très faiblement chez 73-30 (forte réduction de croissance).
- GC8-35 présente un bon équilibre entre la réduction de matière sèche produite et celle de sa consommation d'eau alors que la réduction de la consommation d'eau la plus importante est celle de 57-422.

Le **CIRAD-CA** a continué, depuis sa base de Montpellier, de fournir un soutien scientifique continu au projet, apportant en particulier son appui à la réunion des partenaires prévue en hivernage 1997 (cf 3è rapport scientifique p. 10). Dans ce cadre, J. Gautreau s'est rendu au **CNBA** de Bambey du 29 septembre au 3 octobre 1997 pour assister à cet atelier, au cours duquel il a présenté une communication. Il était accompagné du Dr P. Baradat, généticien à l'**INRA**, dont la mission a été financée par le **CIRAD-CAP**. Baradat a fait profiter tous les participants de sa grande expérience en génétique quantitative et en méthodologie statistique. Les documents préparés pour cette mission et ceux présentés lors de l'atelier figureront dans un compte rendu fourni par le coordinateur courant 1998 (voir ci-dessous).

### ❖ Réunion de travail des partenaires

Une réunion de travail des partenaires du projet s'est tenue à Bambey (Sénégal) du mardi 30 septembre au jeudi 2 octobre 1997 à l'initiative de la coordination scientifique du projet (D. Clavel / Sénégal).

Les objectifs de cet atelier étaient les suivants :

- faire le point des acquis scientifiques,
- améliorer la collaboration dans le cadre du projet en cours,
- et en examiner les résultats et les perspectives afin de mettre en oeuvre une stratégie commune permettant la poursuite de la collaboration et la recherche d'un autre mode de financement.

Chaque pays partenaire était représenté par le responsable scientifique du projet à l'exception du partenaire brésilien empêché, pour des raisons de santé.

La participation du partenaire **CIRAD** a été renforcée par une contribution en génétique des populations (méthodologie d'analyse des résultats en amélioration des populations).

Cette réunion a également bénéficié de la participation de plusieurs chercheurs du **CERAAS** (**Centre d'Etudes et de Recherches pour l'Adaptation à la Sécheresse**) et de l'**ISRA**.

Sept communications ont été présentées et suivies d'un débat.

Plusieurs visites ont été organisées :

- parcelles expérimentales "arachide" de la station de Bambey et en milieu paysan,
- visite et présentation du **CERAAS** à Thiès.

Un compte-rendu exhaustif de cet atelier sera réalisé avant l'échéance du prochain rapport annuel (mai 1998).

***ANNEXES***

---

**L.S.R.A / Institut Sénégalais de Recherches Agricoles / Sénégal**  
**C.N.R.A / Centre National de Recherches Agronomiques**

---

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

**Rapport d'activités du Sénégal pour le contrat TS3\* CT93-0216**  
**Période de mai à octobre 1997**

---

**D. Clavel, novembre 1997**

---

# 1. Introduction

Ce compte-rendu se rapporte au programme scientifique réalisé par l'ISRA (Sénégal) durant les six derniers mois d'exécution du projet intitulé **"Amélioration génétique de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide"** / Contrat N° TS3\*-CT93-0216 / Période de mai à octobre 1997.

Il fait la synthèse des essais mis en place, résume les protocoles et les résultats attendus des expérimentations de l'hivernage 1997 et présente les autres activités réalisées et prévues.

## II . Campagne d'essais 1997

### **Bref aperçu climatique de la campagne**

L'hivernage 1997 a été particulièrement sec sur l'ensemble de notre zone d'intervention (régions administratives de Diourbel et de Thiès). Il figure probablement parmi les années les plus sèches de cette dernière décennie. Cependant, la station de Bambey (région de Diourbel) a reçu près de 400 mm de pluie ce qui correspond à une bonne pluviosité en comparaison avec les localités voisines. Ce bon total pluviométrique est principalement attribuable à une pluie de semis abondante et précoce, 80 mm le 9 juillet, qui laissait présager des rendements élevés. Malheureusement, une longue pause pluviométrique est intervenue durant la période de la mi-juillet à la mi-août. Elle a considérablement perturbé le calendrier des semis dans toute la région. La station de Bambey n'a pas été épargnée par ce ralentissement des pluies qui a occasionné (un retard de maturation et un allongement du cycle de l'arachide de 5 jours environ.

Les points d'essais au nord de Bambey ont été particulièrement touchés par le retard de la première pluie utile et par la sécheresse : la majorité des semis ont été réalisés à la mi-août et les quantités de pluie utiles ont varié autour de 200 mm. Un seul point d'essai, celui qui a bénéficié de pluies précoces (50 mm), devrait extérioriser des rendements en gousses supérieurs à 500 kg/ha. Ce site est, singulièrement, celui qui n'avait pas eu de récolte en gousses l'année dernière du fait d'une très faible pluviométrie (170 mm). Les trois autres sites, avec des dates de semis tardives et un arrêt des pluies tout aussi précoce que d'habitude (début octobre), ne sont pas arrivés à maturité. Les rendements en gousses des paysans ont été quasiment nuls dans la majeure partie de ce secteur.

### **Expérimentations 1997**

Au Sénégal, les recherches ont concerné :

- l'action 1 / *Création de variétés à cycle très court*
- l'action 2 / *Création de varétés physiologiquement adaptées à la sécheresse*
- l'action 3 / *Recherche sur la physiologie de l'adaptation à la sécheresse*
- l'action 4 / *Contribution à l'amélioration des systèmes de culture*
- l'action 5 / *Effet de la sécheresse sur la contamination par A. flavus et la composition en acides gras des graines d'arachide.*



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

« Essais variétaux

► 4 essais de variétés de 80 jours, semés le 11 juillet et récoltés le 3 octobre (85 jours) dont l'objectif est de comparer des variétés à cycle très court. Les dispositifs sont des lattices rectangulaires, 12 var. x 3 rép. / essai. Les lignées testées sont essentiellement des sélections généalogiques issues des rétrocroisements "précocité" (impliquant Chico, géniteur et témoin de précocité) sur 55-437 et 73-30: BC1, BC2 et BC3 / 55-437 (témoin de productivité, non dormante) et BC3 et BC4 / 73-30 (dormante). S'y ajoutent une variété très précoce 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.

« Essais de sélection

► BC 73/ 55g-F8 : semé le 11 juillet et récolté le 8 octobre. L'objectif général est le raccourcissement du cycle des variétés 73-30 et 55-437 par rétrocroisement (BC) successifs de la variété de 75j, Chico sur ces variétés. Dans cet essai, on reprend la sélection généalogique sur les meilleures lignées des BC3/ 55-437 et BC4/73-30 car l'attaque de *Aphanus sordidus* au cours du séchage de la récolte en 1996 n'avait pas permis un choix suffisamment précis. Le dispositif est une collection constituée par 38 lignées (issues de la multiplication de contre-saison 97) testée en comparaison avec des témoins adjacents intercalés régulièrement. Parmi les lignées, neuf figurent également dans un des essais variétaux 1997.

Les meilleures lignées de cet essai seront, prises en essais variétaux de 80j en hivernage 1998.

► BC 73-F3 : récolté en pied par pied le 22 octobre. L'objectif est le passage en F3 des graines issues du cinquième et dernier rétrocroisement destiné à augmenter la précocité de la variété 73-30. Cette variété étant dormante et les semences de cet essai ayant été récoltées 2 semaines avant le semis 97, la levée a été assez irrégulière ce qui ne permettra une sélection très poussée sur l'analyse de récolte. Celle-ci sera réalisée en F4 sur la reprise de cet essai en hivernage en 1998.

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

« Essais variétaux

► 3 essais de variétés de 90 jours : semés le 11 juillet et récoltés le 13 octobre (95 jours). Les dispositifs sont des lattices rectangulaires, 12 var. x 3 rép. / essai. Les lignées testées sont des sélections généalogiques issues des BC 1 de Chico sur 55-437 et des BC1 et 2 de 55-437 sur 57-422, des entrées stabilisées par sélection généalogique à partir de la sélection récurrente (type SR), plus une variété introduite du Botswana. Les témoins sont 55-437 et Fleur 11.

L'essai contenant les sorties généalogiques des BC2 de 55-437 sur 57-422a été abandonné suite à une attaque de Clump.

## „ Essais de sélection

▫ **SR2 VAR/PHYS-F5** : semis le 11 juillet et récolte en familles après épuration **et/ou** groupement des pieds homogènes à l'intérieur des lignées. L'objectif est la poursuite de la sélection généalogique **démarrée** en 1996 sur une sous-population **extraite** de la deuxième population en sélection récurrente. Cet essai est constitué par 96 lignées F4 **choisies** parmi les lignées ayant eu un comportement satisfaisant au niveau des tests agronomiques et **des test physiologiques** conduits sur la deuxième population. Le dispositif est une collection testée avec deux témoins adjacents (Fleur 11 et **GC8-35**) intercalés toutes les 4 lignées.

*Reprise en CS 98 pour obtenir des **semences en quantités suffisantes** pour les essais variétaux de 1998.*

▫ **SR2g-F5** : récolte en familles après épuration **et/ou** groupement des pieds homogènes à l'intérieur des lignées. L'objectif est de poursuivre en **sélection** généalogique la sélection **unipare** démarrée en 1996 sur la deuxième population issue de la **sélection** récurrente. 76 familles F4 constituent cet essai disposé en collection testée avec deux témoins **adjacents** (Fleur 11 et **GC8-35**) intercalés toutes les 4 lignées. *Reprise en CS 98 pour obtenir les semences **en quantités suffisantes** pour les essais variétaux de 1998.*

▫ **BC 57-4g -F4** : récolte en pied par pied le 23 octobre. Epuration avant l'ensachage. L'objectif est la poursuite de la sélection généalogique **démarrée** sur le BC4 de 57-422 en 1996. Cet essai s'inscrit dans le cadre de l'**opération** de rétrocroisement sur 57-422 destiné à réduire la taille de graine et le cycle de la variété 57-422.

*Reprise en pied-ligne en 1998 après **analyse** de récolte en **pied par pied**.*

▫ **BC 57- F3** : récolte le 23 octobre en pied par pied. L'objectif était le passage en F3 des graines issues du cinquième et dernier **rétrocroisement pour la réduction** de la taille des graines de la variété **57-422**. La variété 57-422 étant dormante et les **semences de cet essai** ayant été récoltées 2 semaines avant le nouveau semis, la levée a été difficile et irrégulière ce qui ne permettra pas d'analyse de récolte. *Celle-ci sera réalisée en F4 lors de la **reprise de cet essai** en hivernage en 1998.*

L'ensemble de ces essais a bénéficié d'une pluviométrie convenable quoique le développement des **variétés** ait été perturbé par la pause pluviométrique intervenue de la mi-juillet à la mi-août. Cependant **une** attaque de **clump** généralisée a introduit une variabilité de croissance plus ou moins sensible selon les essais qui nuira à leur interprétation statistique.

## „ Programmes de croisements

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 de la contre-saison 1995 réalisé sur les **mêmes familles**.

Cette saison, les croisements ont **concerné la moitié** du programme, soient 21 entrées prises comme femelles dont chacune a été croisée avec 3 mâles différents. Cela a représenté environ 400 hybridations manuelles dont on espère tirer 200 graines **hybrides**.

La fin de ce programme, prévue fin 1997 **est légèrement** différée à la mi-1998 afin d'effectuer quelques croisements **supplémentaires** sur les familles **dont on dispose** encore de graines et dont les croisements ont échoué.

► **Action 3 : Recherche sur la physiologie de l'adaptation à la sécheresse**

Cette action était constituée par un test physiologique comparant 8 variétés. L'expérimentation a représenté un volet du stage pratique d'un D.E.A de l'Université de Dakar. L'autre volet est programmé à la fin de l'année 1997. L'essai a fait l'objet de la communication scientifique présentée à l'occasion de l'atelier des partenaires de Bambey (29 sept. - 02 oct. 1997) dont le résumé figure ci-après.

**Etude des paramètres morpho-physiologiques en rhizotrons de huit variétés d'arachide en vue d'une amélioration des tests de sélection pour l'adaptation à la sécheresse.**

**Danièle CLAVEL / CIRAD, ISRA Centre Nord Bassin Arachidier, BP 53, Bambey, Sénégal**  
**Macumba DIOUF / CERAAS, BP 3320, Thiès Escale, Thiès, Sénégal**

L'obtention de variétés à cycle court, égal ou inférieur à 90 jours, et qui possèdent des caractères physiologiques leur permettant de supporter d'importantes périodes de sécheresse au cours du cycle est le principal objectif de sélection de l'arachide pour les régions centre et nord du Bassin Arachidier sénégalais. Cette recherche, nécessairement pluridisciplinaire, suppose de disposer d'une méthode rapide et fiable pour sélectionner les génotypes à partir de critères physiologiques.

L'objectif de cette étude est d'une part, d'améliorer la connaissance de la physiologie de lignées nouvellement créées et d'autre part, de perfectionner la méthodologie de criblage variétal précoce sur tests physiologiques en rhizotrons.

Le matériel végétal est constitué par 8 entrées potentiellement adaptées à la sécheresse. Le dispositif est un plan factoriel à 2 facteurs étudiés (génotype et régime hydrique) et à 4 répétitions. Les unités expérimentales sont constituées par 64 rhizotrons disposés en 4 blocs randomisés. L'expérimentation a été conduite pendant 6 semaines, en contre-saison chaude et conditions d'alimentation hydrique contrôlées : une suspension d'arrosage a été réalisée à partir de la 3<sup>e</sup> semaine et jus qu'à la fin de l'expérimentation.

Différentes mesures ont été réalisées (morphologiques et physiologiques) pendant les 4 semaines de déficit hydrique. Les paramètres morphologiques sont des mesures de surfaces des systèmes aériens (SA) et de longueurs racinaires complétées par des matières sèches (MSA et MSR). Les paramètres physiologiques ont été mesurés sur la 3<sup>e</sup> feuille du rameau principal en partant du sommet : contenus relatifs en eau / CRE 1 (1<sup>e</sup> semaine de déficit) à CRE 4 (4<sup>e</sup> semaine de déficit), potentiels hydriques foliaires /  $\Psi_{fol1}$  à  $\Psi_{fol4}$ , transpirations et conductances stomatiques / Tr2 à Tr4 et Gs2 à Gs4.

Les analyses de variances ont porté sur chacun des paramètres mesurés. Les différences entre régimes hydriques apparaissent plus précocement que les différences variétales : dès la première semaine de suspension d'arrosage pour les CRE et dès la deuxième semaine pour les potentiels hydriques. Ceci indique une bonne sensibilité de ces paramètres mais ne permet pas de différencier les génotypes relativement proches présents dans cette étude.

Les paramètres ayant présenté des interactions ou montré des différences variétales significatives dans l'analyse de la variance univariée sont a priori ceux qui permettent l'expression de la plus grande variabilité donc ceux qui permettront la sélection. Nous avons choisi les paramètres  $\Psi_{fol4}$ , CRE4, MSR et MSA afin de réaliser une analyse multivariée (ACP).

L'analyse multivariée montre que 85 % de la variabilité observée est expliquée par les quatre variables : CRE4,  $\Psi_{fol4}$ , MSA et MSR. La représentation graphique de cette variabilité dans un plan a permis de définir des groupes de comportement variétal qui correspondent bien aux observations agronomiques de terrain réalisées sur ces variétés. Ce résultat confirme la pertinence des variables sélectionnées. C'est donc après quatre semaines de stress hydrique précoce qu'il nous a été possible de définir des stratégies variétales en matière d'adaptation à la sécheresse à partir des variables considérées. La technique de criblage variétal précoce en rhizotrons devra donc tenir principalement compte du comportement variétal au niveau de ces quatre paramètres.

Malheureusement, dans nos conditions expérimentales, il n'a pas été possible d'utiliser les résultats de la conductance stomatique malgré l'intérêt d'une sélection de cultivars d'arachide à forte conductance.

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

Cette activité a consisté en un essai **factoriel** "densité x fumure" conduit sur le point d'essai de **Thilmakha** sur la variété vulgarisable, **GC 8-35** et en quatre essais variétaux multilocaux (**Darou Sam**, **Pakhi Kébé**, **Maka Fall** et **N'Dièye N'Diaye**) conduits en champ paysan en zone nord (département de **Kébémér**). Ces quatre essais étaient constitués par 5 variétés disposées en blocs complets randomisés à 4 répétitions.

Les conditions pluviométriques très déficitaires de l'ensemble de cette zone expliquent les rendements en gousses quasi nuls obtenus à **Pakhi Kébé**, **Maka Fall** et **N'Dièye N'Diaye**. Un rendement correct a été réalisé à **Darou Sam** grâce à un semis précoce du 19 juin rendu possible par un cumul pluviométrique de 50 mm à cette période alors que les 3 autres localités n'avaient reçu que 20 mm environ.

Les conditions extrêmement sèches de **Thilmakha** ont conduit à abandonner l'essai à la mi-août car ce dernier était complètement ensablé à la reprise pluviométrique de la mi-août. Un resemis tardif n'avait quasiment aucune chance d'aboutir.

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

Cet essai a pour but d'observer le niveau de contamination par *A. flavus* et l'**aflatoxine** en pré-recolte et en **post-récolte** ainsi que l'évolution du ratio acide oléique / acides linoléique sur une gamme variétale (variétés **sénégalaises** et introductions **spécifiques**) soumise à des conditions pluviométriques différentes. Les semences à analyser sont issues d'un dispositif en split-plot à 3 répétitions, conduit sur deux dates de semis et sur deux localités (**Bambey** et **Nioro**). Les analyses prévues concernent le niveau d'**infestation** naturelle par *A. flavus*, le niveau de contamination par l'**aflatoxine** en conditions de contamination artificielle. L'analyse de la composition en acides gras des graines (**CIRAD-CA/ Montpellier**) a été réalisée en début 1997 (voir les résultats sur le rapport scientifique annuel 1996/1997).

## **XII . Missions et congrès**

Organisation de la réunion de travail des **partenaires du projet** à **Bambey (Sénégal)** du **mardi 30 septembre** au **jeudi 2 octobre 1997**.

Les objectifs de cet atelier étaient les suivants :

- ☛ faire le point des acquis **scientifiques**,
- ☛ améliorer la **collaboration** dans le cadre du projet en cours,
- ☛ et en examiner les résultats et les perspectives afin de mettre *en oeuvre* une stratégie commune permettant la poursuite de la **collaboration** et la recherche d'un autre mode de financement.

Deux communications ont été présentées par le Sénégal :

**D. Clavel**. Présentation du projet "Amélioration génétique de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide : une démarche pluridisciplinaire conduite en partenariat ". 13 pages.

**D. Clavel (ISRA) et Macumba Diouf (CERAAS).** Etude des paramètres morpho-physiologiques en rhizotrons de huit variétés d'arachide en vue d'une amélioration des tests de sélection pour l'adaptation à la sécheresse. 8 pages + graphiques et figures. (voir résumé ci-dessus).

Plusieurs visites ont été organisées :

- ☛ parcelles expérimentales "arachide" de la station de Bambey et en milieu paysan
- ☛ visite et présentation du CERAAS à Thiès.

Un compte-rendu exhaustif de cet atelier sera réalisé avant l'échéance du prochain rapport annuel (mai 1998).

#### **IV . Activités du prochain semestre**

- ▶ Analyses des essais de la saison 1997.
- ▶ Préparation de la contre-saison 98 et de la campagne 1998 : la fin du programme de recombinaison pour la 3<sup>e</sup> population ainsi qu'un test en pots complémentaire de l'étude des paramètres morpho-physiologiques en rhizotrons seront conduits en contre-saison. Les activités concernant l'action 1, 2 et 4 se poursuivront suivant le schéma habituel en hivernage 1998.
- ▶ Formation à l'utilisation d'un logiciel en génétique quantitative pour le traitement statistique des essais de sélection prévu en début 1998 pour D. Clavel.

0 0  
0

## Botswana / Department of Agricultural Research

### Report of activities from May to October 1997

#### Contract N° TS3- CT93-0216

---

##### Introduction:

The groundnut research activities in Botswana continue to cover on-station evaluation and multi-location testing to select good varieties for the farming system and the provision of materials for on-farm testing. Both on-station and on-farm trials were implemented in time and more farmers were covered to get reliable information on the performance of pre-release varieties.

##### Research in Progress

Both the first and second populations were tested at different levels on-station. The report for the 1996/97 season is almost complete and all seed selection and packaging for next season is also completed. Since the first population (B3-series), has been tested extensively multi-location for the past 4 years, data has been prepared for analysis to determine the performance and stability of the best lines as different environments and select the best lines for on-farm testing.

The second population (SR-series) was tested in preliminary on-station trials last season and now there is enough seed for multi-location trials during the 1997/98 season. The third population is to be planted during the 1997/98 season. The request for the release of GC 8-13, S.6 and flower have been forwarded to the recommendations committee for consideration.

The season started unusually high temperatures and low rainfall, however, we are still hopeful that the rains will come whilst there is still time to plant.

##### Travel, Meeting, Cooperation

Cooperation with SADC member countries continues and the testing of the lines from the regional trials has yielded some promising lines which are ready for on-farm testing, Mrs. Mashungwa and Maphanyane attended the partners workshop in Bambey, Senegal during the first week of October. The meeting discussed progress, achievements of the current phase of the project and the future of further collaboration.

##### Next seasons activities

Research activities will continue as indicated above provided the impending drought is not too severe to plant any crop. The cheque for the last financial instalment was returned to the sponsors due to some problems with the bank. This may cause labour bottlenecks if it is not replaced in time for planting.

---

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS  
SECONDAIRE, SUPERIEUR ET  
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

\*\*\*

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE

\*\*\*

BURKINA FASO

\*\*\*

Unité Travail Progrès

**AMELIORATION GENETIQUE DE  
L'ADAPTATION A LA SECHERESSE D E  
L'ARACHIDE  
(CONTRAT TS3\*-CT 936-0216)**

**RAPPORT D'ACTIVITES POUR L A  
PERIODE DE MAI A OCTOBRE 1997**

ZAGRE Bertin  
BALMA Didier

---

**( INERA )**  
INSTITUT DE L'ENVIRONNEMENT ET DES RECHERCHES AGRICOLES  
03 BP 7192 OUAGADOUGOU 03  
TEL. 34-02-69/70  
FAX 34-02-71  
BURKINA FASO

---

## INTRODUCTION

Ce présent rapport d'activités porte sur les travaux réalisés dans le cadre du projet TS3\*-CT 93-0216 intitulé "Amélioration génétique de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide en sa quatrième année d'exécution. Il faut cependant noter que le Burkina ayant seulement reçu la dernière tranche de financement en fin Juillet 1997, l'INERA a procédé à un préfinancement dans le souci d'assurer les travaux d'expérimentation en cours.

## Recherche en cours

### **- Essai sur les lignées ISRA de la première sous-population SP,.**

Des deux mille (2 000) graines  $F_2$  provenant de la première sous population SP, envoyées par l'ISRA pour poursuite de sélection au Burkina Faso, huit (8) variétés prometteuses ont fait l'objet d'un essai. Cette opération compare, comme en 96, ces variétés aux deux témoins Chico (précocité) et 55-437 (productivité) dans deux localités du pays : le Centre (Gampéla 700 - 900 mm), le Nord (Pobé 400 - 500 mm). Les essais sont conduits sous la forme de blocs de Fisher, à quatre répétitions de 3 lignes de 6 m chacune.

### **- Sélection sur famille+ ISRA/SP<sub>2</sub>/F6**

Il s'agit de 84 familles  $F_4$  de la deuxième sous-population (SP,) envoyées par l'ISRA du Sénégal pour poursuite de la sélection au Burkina Faso dans le but d'obtenir une ou plusieurs variétés précoces (75-80 jours) productives et physiologiquement adaptées à la sécheresse. L'analyse de récolte réalisée la campagne précédente sur le matériel a permis selon les critères de sélection (examen des gousses et des graines, le pourcentage de maturité et le rendement: par pied} de retenir trente - six numéros pour un essai implanté à Gampéla en lignes contiguës intercalées toutes les six lignes de deux lignes de témoin (55-437 et Chico).



**- Essai variétés tolérantes à la sécheresse**

Il s'agit d'une centaine de lignées de 90 jours présumées tolérantes à la sécheresse provenant de l'ICRISAT / Niamey. Après deux ans de tests d'adaptation, dix meilleures ont été retenues pour constituer un essai comparatif dans les deux localités ci-dessus mentionnées.

**- Essai variétal très précoce**

Cet essai compare à Gampéla au Centre et Pobé au Nord, sept variétés précoces d'origines diverses au témoin Chico dans le but d'évaluer leurs performances en conditions sèches. L'essai comporte quatre blocs de Fisher avec des parcelles contiguës de 3 lignes de 6 m. Le semis se fait à plat à raison d'une graine par poquet dont l'écartement est de 40 cm x 15 cm comme les opérations précédentes.

**Aspect succinct de la campagne de culture**

Pour cette campagne en cours, les pluies sont survenues tardivement, ce qui est à l'origine de semis tardifs. Le début de la saison a été particulièrement moins arrosé occasionnant parfois des périodes plus ou moins sèches selon les sites expérimentaux, ce qui est à l'origine d'une mortalité importante. Le mois d'août a été plus arrosé qu'en juillet avec des périodes de sécheresse atteignant 10 à 15 jours. Le mois de septembre n'a enregistré que trois pluies totalisant 52 mm.

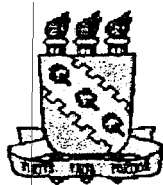
**Missions et Coopérations**

Dans le cadre de la coopération existant entre les différents partenaires du projet, la partie Burkinabè a reçu de Madame Clavel des variétés précoces (55-114, SRI-4, Fleur 11 55-138 55-113 Fleur 11 et Chico) ayant de bonnes performances en conditions sèches au Sénégal pour renforcer la recherche sur les variétés précoces. Nous participons à la rencontre des partenaires du projet prévue du 30 septembre au 2 octobre 1997 à Bambeï et à un séminaire de formation sur les techniques de

sélection des légumineuses (arachide, soja et niébé) qui se tiendra à Ibadan. Ce séminaire est organisé par l'IITA et l'ICRISAT ; nous avons été retenu et financé par l'ICRISAT

Activités du prochain semestre.

Les activités du prochain semestre seront essentiellement consacrées à la récolte, aux analyses de récolte et à l'élaboration du rapport scientifique (Mai 97 à Avril 98). Il sera aussi question de la rédaction du rapport final des activités conduites durant les quatre années d'exécution du projet.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

REPORT OF ACTIVITIES (November, 1997)

Introduction:

The present report deals with the activities developed by the project EEC/STD3, Peanut breeding for drought resistance in 1997.

The objectives of the research project is: a) to develop peanut cultivars adapted to water stress; b) to study the management of peanut varieties under limited water conditions; c) to perform physiological studies under stress conditions.

Research work in progress

1. Genealogical selection of plants from the 2<sup>nd</sup> rd. cycle of recurrent selection. ( Plant material from ISRA).

. The plants selected were planted under irrigation conditions in Fortaleza in September 12, 1997, and are in the stage of vegetative development. The plants from the fourth cycle will be harvested after 90 days of cycle. PI 1653 17 was used as a control.

2. Evaluation of short lines developed in the previous breeding program.

The experiment was installed in Fortaleza in August 28, 1997. The following 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; 13.15.2; 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; 4.8.5; 6.8.2; 8.6.1; PI-165-317.

The experimental design was a lattice 5x5. The following parameters were obtained:

a) days to first flower; b) days to 50% flowering; c) stand (%); d) yield (kg/ha); e) weight 100 seeds; f) shelling percentage; g) shelling percentage of mature seed.

### 3. Short cycle variety trial.

A field study was **conducted in Fortaleza**, under **rain fed** conditions, **from** March 4 to July 4, 1997, The following **lines (15)** 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; PI-165-317, FLEUR 11, SR14, 55114, 55437.**

The experimental design **was a randomized block** design **with** four replications. The following parameters were studied: **a) days to first flower;** b) days **to** 50% flowering; c) stand **(%)**; d) yield **(kg/ha)**; e) **weight** 100 seeds; **f) shelling percentage;** g) shelling percentage of mature **seed**.

### 4. Variety trial adaptation study

A field trial was installed in **Fortaleza** **from** March 13, to June 27 and **July 18,** 1997, depending on the variety cycle. **The** following variety were tested: **a)55437;** b) 73-33; c) 57-422; de) 73-30; e) **Tatu;** f) PI 165317; g) **Georgia;** h) CE-681 1.

The experimental design was a **randomized** block **with** four replications. The following parameters were studied: a) days to **first flower;** b) days to 50% flowering; c) stand **(%)**; d) yield **(kg/ha)**; e) **weight 100 seeds;** **f) shelling percentage;** g) shelling percentage of mature **seed;** h) cycle.

### 5. Fertilizer trial.

A fertilizer experiment was **conducted** in Pentecoste under **furrow** irrigation conditions. The treatments were a **combination** of plant population and **fertilizer** dosage already reported in the 1997 **scientific** report.

### 6. Plant population and **arrangement** study.

A field experiment was installed in Pentecoste, August 30, 1997, and was harvested 95 days **after** planting. The **plant** treatments and the experimental lay-out were

**similar** to the **one** conducted in the first semester of 1997 already **reported** in the previous scientific report..

The statistical design is a **randomized block** with 4 **replications**.

The **cultivar** used was PI- 1653 17. The following characteristics **will be** measured: a) days to first flower; **b) days** to 50% flowering; c) stand (%); d) **yield (kg/ha)**; **e) weight**100 seeds; **f) shelling** percentage; **g) shelling** percentage of **mature seed**. Growth **analysis** was performed and light interception **was** recorded.

#### 7. Multiplication of plant material **from Senegal**.

The **following** lines were **multiplied**:

**55113, 55114, 55138, SR14, GC 835.**

**Planting** date: **April 30**, 1997 ; Harvest date: **July 30**, 1997.

The **material will** be included in the **next** trials.

#### 7. **Next** semester **activity**

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

1. C~ontinuation on the **genealogical selection**
2. Short cycle **variety trial**
3. variety trial
4. **Evaluation** of **selected** lines
5. **Fertilizer** and population studies
6. Weed **control** study
7. Water stress studies.

#### 8. Publication

A paper was presented at the VI Congresso Brasileiro de Fisiologia **Vegetal : Análise** do Crescimento em Amendoim Submetido a Diferentes **Populações e** Arranjos de Plantio. **Belém-Pará-Brasil. August 15**, 1997.

Report of Activities  
Project TS3-CT93-0216

(May -October 1997)

“Amélioration génétique de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide”

Department of Plant Physiology  
Estação Agronómica Nacional  
(Portugal)

**Scientific responsible:**

Maria do Céu Matos

1997

Ce rapport concerne les activités développées entre Mai et Octobre 1997 sur l'arachide à EAN. Portugal  
On a réalisé l'essai:

Effet du dessèchement, sur la partition de biomasse et efficacité de l'utilisation d'eau de l'arachide.

Les travaux ont été présentés au V Congrès Hispano-Luso de Fisiologia Vegetal qui s'est déroulé à Cordoba du 23-26 Septembre 1997 'Efeito da seca no crescimento, na partição de biomassa e na WUE de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) J. A. Lauriano, Semedo, J. Rebelo, E. Drummond, M. e M. do Céu Matos et au workshop "Genetic improvement of groundnut for adaptation to drought" du 30 Septembre au 2 Octobre 1997 "Contribution des aspects physiologiques pour l'amélioration génétique de la résistance à la sécheresse de l'arachide"

Maria do Céu Matos et Joaquim Augusto Lauriano

### *Effet du dessèchement sur la croissance. Partition de biomasse: Efficacité de l'utilisation d'eau.*

#### **Resultats**

Les variétés étudiées ont été les: 57-422, 73-30 et GC8-35.

L'expérimentation s'est déroulée en serre où les plantes ont poussé sous conditions naturelles. Toutes les plantes ont été irriguées quand il fallait jusqu'à la capacité de champ (CC) jusqu'aux 40 jours. L'administration de solution nutritive se processait une fois toutes les semaines. Les plantes ont été séparées en deux groupes: les plantes témoin, qui recevaient l'eau correspondante à la capacité de champ et les plantes stressées soumises à une contrainte hydrique par arrêt d'arrosage jusqu'au 70% CC. Les plantes ont été laissées sous ces conditions pendant 30 jours.

En ce qui concerne la croissance, nos résultats montrent que le stress hydrique a provoqué une réduction sur la biomasse totale (TBA) étant: la cv 57-422 la plus affectée. Les incréments de biomasse ont varié de la même façon. Cette cv croit rapidement quand l'eau est disponible et sa croissance est limitée quand l'eau manque.

L'analyse sur la distribution de biomasse montre que:

Il arrive une augmentation de la biomasse racinaire plus grande en cv GC8-35 et moins en cv 73-30 et 57-422. En ce qui concerne la raison "root/shoot" elle a augmenté en toutes les cvs, étant cette augmentation plus grande chez les cvs GC8-35 et 57-422.

Pour toutes les cvs les réductions sur le système aérien sont dues plus aux réductions de la biomasse des feuilles qu'à la diminution de la biomasse des tiges. Ça a été plus évident chez cv 73-30. Cv 57-422 a montré une grande augmentation de la biomasse des racines associée à une forte réduction de la partie aérienne. GC 8-35 a souffert une légère réduction de la partie aérienne et la plus haute augmentation de la biomasse du système racinaire. Cette cv semble avoir le meilleur ajustement de la raison "root/shoot" parce qu'elle a réussi d'augmenter la possibilité d'absorption de l'eau sans avoir une considérable affectation de l'appareil photosynthétique.

En ce qui concerne l'WUE sous l'effet de la contrainte hydrique il y a une augmentation considérable des cvs 57-422 et GC8-35. Chez la cv 73-30 l'augmentation a été très petite. La plus grande augmentation de 57-422 a été due à une moins forte réduction de biomasse

par rapport à la réduction des pertes de l'eau. **GC8-35** a présenté une **légère** réduction de la biomasse associée à une considérable **restriction** dans la consommation de l'eau. Cette cv a montré le meilleur équilibre entre les **réductions** de matière sèche produite et la dépense en eau.

En ce qui concerne la biomasse totale et **le** taux de croissance ces deux cvs ne sont pas différents, ce qui peut paraître une **manque** de corrélation entre Pn et ceux deux paramètres. Toutefois les résultats relatifs à la **par-tition** de biomasse montrent que la **GC8-35** présente une biomasse foliaire plus réduite, ce **qui peut** signifier une Pn totale équivalente à celle de 73-30. Le taux de croissance et la **production** de biomasse totale sont effectivement semblables pour les deux.

Sous contrainte hydrique **on** a observé une **forte** réduction de Pn chez 57-422 et **GC8-35**.

Cv 73-30 a été la moins affectée.

La sécheresse a eu un effet visible **sur la** distribution de la matière sèche des différents organes en toutes les variétés:

Le pourcentage de la tige dans le **contrôle** a **varié** entre 48 et 49% sur le total et a changé pour 49-53% en conditions de sécheresse.

Le poids sec des feuilles du contrôle a **varié** entre 41 et 45% et a passé à 34-38% sous sécheresse.

La racine a changé de 7-8% dans le **contrôle** vers 12-14% en sécheresse. En ce qui concerne les **fruits** la différence longueur du **cycle des génotypes** n'a pas permis <sup>de</sup> voir l'effet sur la **production**.

Le **système** racinaire a augmenté son poids **sec** en conditions de déficit hydrique, tandis que la tige a **souffert** une réduction **inférieure à la réduction des feuilles**.

Comparant les **variétés**, **on** peut dire que la cv **GC8-35** a augmenté le pourcentage de racines en sécheresse plus que les **autres** et a **réduit** les feuilles dans un pourcentage inférieur. La raison "**root/shoot**" a **augmenté** quand on compare les plantes sous sécheresse avec le contrôle et **cette augmentation a été particulièrement** équilibrée pour cette cv: une **grande augmentation** de la racine et une **faible** réduction de la partie aérienne.

### **Programation pour les travaux prochains**

Caractérisation des cvs contrôle en ce qui **concerne** la capacité photosynthétique. Effet de la sécheresse sur la capacité **photosynthétique**.

Caractérisation des cvs en ce qui concerne les dégâts **membra.naires** provoqués **pa .r** le stress hydrique induit par une solution osmotique (PEG).