

Institut Sénégalais
de Recherches Agricoles

UR 15 13
F3 1 2
68

Direction des Recherches
sur les Cultures et Systèmes Pluviaux

CIRAD
Cultures Annuelles

Programme Oléoprotéagineux

CN0101335
F300
CLA

Joc

COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES
PROGRAMME STD

CONTRAT TS3 - CT 93 - 0216

PROJET

“AMELIORATION GENETIQUE DE L'ADAPTATION
A LA SECHERESSE DE L'ARACHIDE”

Rapport semestriel d'activités
période de mai à octobre 1995

D. CLAVEL et
D. ANNEROSE

Novembre 1995

Ce rapport porte sur les activités de recherche menées en partenariat sous la responsabilité scientifique du Sénégal : ISRA / D. C/ave/, pendant la période de mai à octobre 1995. Les partenaires associés sont les suivants :

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

Les travaux présentés font état du niveau d'avancement des recherches à la date du 31 octobre 1995. Les résultats de ces travaux feront l'objet d'un rapport scientifique en mai 1996, ils seront portés à la connaissance des institutions membres de la CORAF.

On trouvera en introduction de ce compte-rendu, un bref résumé des activités en cours pour les différents participants et en annexe les rapports plus détaillés de chaque partenaire.

In~duction

Les recherches au Sénégal ont concerné l'action 1 : création de variétés à cycle très court et l'action 2 : création de variétés physiologiquement adaptées à la sécheresse. Dans le cadre de ces deux actions, 5 essais variétaux, 9 essais de sélection et deux retrocroisements (4" et 5" back-crosses "pré - cité") ont été réalisés. L'activité de recherche concernant l'action 4 : contribution à l'amélioration des systèmes de culture a consisté en un essai "densité X fumure" conduit à la station de Louga sur la variété vulgarisable, GC 8-35 et en deux essais variétaux incluant deux nouvelles variétés issue du programme de sélection. 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 ont débuté par la réalisation d'un essai variétal multilocal à partir duquel des échantillons de graines seront prélevés et analysés au CIRAD-CA / Montpellier.

Au Burkina Faso, les actions de recherche sont menées dans le cadre des actions 1 et 2. Deux types d'essais ont été implantés : des essais variétaux avec du matériel fixe issu de la première sous-population sénégalaise (SP1) et un essai de sélection, démarrage de la sélection généalogique, sur la deuxième sous-population (SP2) envoyée en 1994.

Au Bostwana, le même type de travail a été réalisé. Les résultats brièvement exposés font état de deux lignées intéressantes issues du travail collaboratif avec l'ISRA et l'ICRISAT. Les semences de la deuxième sous-population envoyée du Sénégal fin 94 ont souffert pendant le voyage ce qui a réduit la levée. Un deuxième envoi sera réalisé.

Au Brésil, on s'est intéressé aux activités de création et d'évaluation variétale concernant l'action 1 et 2 ainsi qu'à l'étude des niveaux de fertilisation et de densité de peuplement pour la culture de l'arachide dans la région de Fortaleza qui rentre dans le cadre de l'action 4. Deux essais de sélection ont été implantés : l'un concerne l'évaluation de lignées précoces issues du programme de sélection, l'autre concerne le démarrage d'une sélection généalogique sur SP2, envoyée par l'ISRA en 1994. Deux essais, l'un pour la fertilisation, l'autre pour la densité de peuplement concernent l'action 4.

Les activités de recherche au Portugal ont été réalisées dans le cadre de l'action 3 : recherche sur la physiologie de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide. Un essai en serre, en conditions hydriques contrôlées a permis de classer les variétés sénégalaises importantes en fonction de leur efficacité dans l'utilisation de l'eau (WUE) en conditions de stress et de non stress. Des dosages de proline et des comptages de stomates ont été également réalisés.

Outre son intervention dans le cadre de l'action 5, déjà signalée, le CIRAD-CA/ Montpellier réalise pour le Sénégal un appui documentaire : suivi bibliographique et acquisition d'ouvrages à la demande. Il réalise également l'édition et la diffusion des rapports.

Rapport d'activités / période de mai à octobre 1995

I - 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.

Il résume essentiellement les protocoles et les attendus des expérimentations mises en place depuis mai 1995. Il ne fait pas état de résultats car la campagne agricole n'est pas achevée (récoltes en cours).

II - Recherches en cours : expérimentations 1995

Contre-saison 1995 : à Bambey, à partir du mois de mai, il est possible de conduire une contre-saison en utilisant l'irrigation. Les tests physiologiques réalisés durant cette période, concernent **l'action 2 : création de variétés physiologiquement adaptées à la sécheresse**. Il s'agit du programme de sélection récurrente (long terme) et plus spécifiquement de l'activité de criblage sur caractères physiologiques des meilleures entrées F3 issues de la deuxième population. L'expérimentation a été réalisée en collaboration avec le **CERAAS (Centre d'Etude Régional pour l'Adaptation à la Sécheresse)**.

La mise au point de tests de criblage sur les caractères physiologiques d'adaptation à la sécheresse est un préalable indispensable au programme de sélection récurrente basé, entre autres, sur les résultats de ces tests. Le matériel végétal en disjonction issu de la deuxième population en cours de sélection récurrente doit être testé à la fois sur le plan agronomique, tests de 1993 (84 familles) et de 1995 (43 familles), et sur le plan physiologique afin de ne retenir pour la phase de recombinaison (brassage) que les entrées qui présenteront la meilleure combinaison de caractères agronomiques et physiologiques.

L'objectif de ce test est de mesurer les caractères physiologiques sur une partie des familles (43) issues des croisements de recombinaison de la deuxième population.

L'expérimentation a eu lieu en rhizotrons en contre-saison chaude (juin-juillet) sur 43 familles F3. Chaque famille était représentée par 7 individus issus de 7 plantes différentes : 5 plantes ont été bien alimentées en eau et 2 plantes ont subi un stress hydrique. Des variétés fixées témoins ont été intercalées dans le dispositif. Les talons de semences ont été conservés en vue de la phase de brassage.

Les caractères agro-physiologiques mesurés sont : longueurs et volumes racinaires, surfaces foliaires, résistance stomatique et intégrité membranaire.

A l'issue de l'analyse des résultats, on choisira les individus qui présentent la meilleure combinaison de caractères physiologiques. Les mêmes familles ont été testées sur le plan agronomique en saison 95 (voir SR PROD F3 - 95). Les résultats de ce test seront rapprochés des résultats du test agronomique pour ne prendre que les individus les meilleurs sur les deux types de caractères.

- Campagne agricole 1995 : à Bambey, 5 essais variétaux (EV), 9 essais de sélection ont été mis en place. Deux **retrocroisements "précocité"** ont été réalisés.

Les essais variétaux contiennent essentiellement un choix des meilleures lignées originales extraites des programmes de retrocroisements (BC) et de sélection récurrente (SR) entrepris depuis 1984.

Les 9 essais de sélection (BC et SR) découlent des résultats de la campagne précédente : 6 d'entre eux d'entre eux sont constitués de lignées non stabilisées (F5), qui ont donc été repris, en général, en sélection généalogique. Les trois autres essais sont constitués de lignées stabilisées (>F7) extraites des premiers retrocroisements soit pour la précocité, soit pour l'adaptation physiologique à la sécheresse. Pour ces derniers, il s'agit, en fait, d'une reconduction des essais 1994 qui ont dû être en grande partie repris du fait de la mauvaise germination générale des semences des activités de sélection 1994.

Dans la région de Louga, un essai "itinéraire technique" pour la culture de la variété GC8-35 a été réalisé ainsi que le test de deux nouvelles variétés issues du programme de sélection (action 4).

Enfin un essai multilocal "aflatoxine" a été conduit dans trois localités dans le cadre de l'action 5.

Action 1 : création de variétés à cycle très court

▪ EV 75J1 et EV 75J2 : lattices rectangulaires, 12 var X 3 rép. / essai. Les lignées sont des sélections généalogiques issues de croisements spontanés et du BC 1 de 55-437 (le témoin de **productivité**) et **Chico** (le géniteur et témoin de précocité) et des variétés introduites du Burkina Faso. Ces essais seront récoltés à **75/80** jours.

- **BC73/55g** : poursuite de la sélection généalogique. Quarante-sept pieds choisis dans **BC73/55 (1994)**, constituant des lignées **F5**, ont été placés en collection avec 2 témoins intercalés (**GC8-35/productivité** et **Chico/précocité**), sur une seule **répétition**. Ils s'agit des lignées issues du BC3 de 55-437 et du BC4 de 73-30 **sur Chico**. L'analyse de récolte aura lieu sur pieds individuels : les pieds choisis en F5 donneront les **semences** F6 pour un test identique en 1996.

- **BC73/55** mâle : quarante lignées F5 de même origine que celles de l'essai précédent. Il s'agit des **meilleurs** pieds issus des lignées les plus **précoces** (20 plantes / BC) de l'essai de 1994. Vingt pieds, choisis sur la base d'une mise à fleur précoce, ont servi de parent mâle pour les rétrocroisements "précocité".

- **BC55g** et **BC73g** : trente-trois lignées **stabilisées (>F7)** ont été testées en collection, avec témoins **intercalés**, sur 2 répétitions, cette fois, du fait d'un conditionnement familial qui permet d'avoir un plus grand **nombre** de graines. Ces lignées sont des extractions généalogiques des BC 2 de 55-437 et des BC3 de 73-30. A l'issue de ce test, on pourra opérer les choix de lignées qui passeront en essai variétal (EV) l'année **prochaine**.

▪ Rétrocroisements "précocité" : 5^e BC de 73-30 sur **Chico** et 4^e BC de 55-437 sur **Chico**. Vingt **plantes** femelles par BC ont été croisées avec 20 plantes mâles **choisis dans BC55/73 mâle** soit environ 200 **hybridations**. Le choix final aura lieu *a posteriori* : les 5 plantes femelles **hybridées** avec les 5 mâles les plus **précoces** sur analyse de maturité à la récolte, seront conservées pour le BC suivant en 1997.

Action 2 : création de variétés physiologiquement adaptées à la sécheresse

-EV 90J1, EV 90J2 et EV 90J3 : lattices rectangulaires, 12 var X **3 rép.** / essai. Les lignées sont des **extractions** généalogiques réalisées à partir de la première population de sélection récurrente (lignées SR) **ainsi** que les extractions généalogiques du **BC1** sur 55437 de longueur de cycle supérieure à 75 jours et des introductions des USA et du Botswana. Les témoins sont 55-437 et Fleur 11 (la nouvelle variété en **vulgarisation** dans la zone Centre). Ces essais seront récoltés à 90 jours.

- BC 57-1g : reprise de l'essai de 1994 qui n'a pas permis de choix ni donné assez de semences **pour** le passage en EV. Il est constitué de 41 lignées F7 semées sur 2 répétitions quand la quantité de **semences** le permettait. Le témoin est Fleur 11.

-BC 57-2g : poursuite de la sélection généalogique. Quarante-neuf pieds choisis dans BC 57-2g (1994) constituant des lignées F5 ont été testés en pieds-lignes sur une seule **répétition**. Le **témoin** intercalé est Fleur 11. L'analyse de récolte aura lieu en pieds individuels : les pieds choisis en F5 donneront les **semences** F6 pour un test identique en 1996.

▪ SR Var **F4g** : sélection généalogique sur lignées extraites de la première population de sélection **récurrente**. L'essai est composé de 29 pieds choisis dans SR VAR F4 (1994) constituant les lignées F5 qui **ont** été testées en pieds-lignes sur une seule répétition. Les pieds choisis à la récolte procureront les semences F5 d'un test équivalent en 1996 auquel sera joint les pieds choisis de l'essai suivant.

-SR VAR **F5** : reprise de l'essai SR VAR F4 (1994) qui a mal germé, ce qui a interdit une analyse **convenable**.

Leg deux essais SR VAR seront rassemblés en une seule sélection généalogique à partir de 1996.

▪ SR PROD F3 - 95 : cet essai constitué par les mêmes 43 familles que le test physiologique conduit en contre-saison. Il fournira les critères agronomiques qui permettront le choix des individus-familles qui, pour **cette** série de familles, seront recombinaés pour former la troisième population issue de la sélection récurrente.

Action 4 : contribution à l'amélioration des itinéraires techniques pour la culture d'arachide précoces et tests variétaux multilocaux.

La **sécheresse** a conduit à rechercher des variétés à cycle très court. Les nouvelles variétés très précoces (**80** jours) qui sortent actuellement du programme de sélection doivent être testées dans un dispositif **multilocal**.

Elles ont des exigences **culturelles** différentes de celles des variétés de 90 jours, adaptées à une pluviométrie **supérieure**, cultivées jusqu'à présent. Ainsi, pour la variété de 80 jours, **GC8-35**, qui sera vulgarisée à partir

de la prochaine campagne, on ne dispose que de très peu références fiables sur les itinéraires techniques (densités, fumures) les plus performants.

La confirmation des résultats concernant les niveaux de densités X fumures exigés pour la meilleure expression du rendement de la variété GC 6-35 a eu lieu dans une expérimentation conduite à Louga dans un dispositif en split-plot permettant de privilégier le critère de densité (plus accessible au paysan) par rapport à la fertilisation.

Deux essais **variétaux** en bloc totalement randomisés comportant 6 variétés, dont deux nouvelles, ont été programmés, un seul a été semé en milieu paysan. Les 6 variétés ont été également testées à Louga/station à l'intérieur d'un autre essai plus important implanté dans le cadre de l'action 5.

Action 5 : effet de la sécheresse sur la contamination par *Aspergillus flavus* et la composition en acides gras des graines.

L'**aflatoxine** est une toxine extrêmement dangereuse pour la santé humaine, d'autant plus dangereuse que l'on en retrouve dans la plupart des produits de l'arachide traditionnellement consommés. Elle est synthétisée par le champignon du sol, saprophyte, ***Aspergillus flavus*** lorsqu'un certain nombre de conditions sont réunies. Ces conditions (nature du substrat, température, hygrométrie...) correspondent précisément à celles que l'on rencontre au niveau des gousses d'arachide au moment de la culture dans le bassin arachidier, tant pour l'invasion primaire par le champignon que pour la contamination subséquente par l'aflatoxine.

Dans le sud du bassin arachidier, c'est plutôt lors du **séchage** des gousses au champ en conditions de trop forte humidité que l'infestation se produit (infestation post-récolte). Dans le centre et le nord du bassin, on craint surtout l'infestation en pré-récolte car toutes les recherches ont montré que l'on pouvait éviter l'infestation en évitant le stress hydrique, en particulier celui de la fin du cycle, le plus fréquent dans cette région. Cependant, le mécanisme par lequel ce stress hydrique entraîne la contamination n'est pas élucidé. Les recherches conduites dans le cadre de l'étude des mécanismes de réponses à la sécheresse peuvent contribuer à l'identification des mécanismes en jeu et, par là, à améliorer la méthodologie de sélection. On ignore notamment si les variétés se comportent de la même manière, du point de vue de leur niveau de résistance, dans le cas des deux types d'infestation.

Suivant cette approche, on se propose d'étudier dans un premier temps, les interactions existant entre **génotypes** et conditions de **culture** tant sur la contamination naturelle primaire que sur la production de la toxine. On considérera par ailleurs la composition en acide gras des graines et plus précisément le ratio **oléique/linoléique** dont on sait qu'il conditionne le niveau de résistance des variétés.

En 1995, douze **génotypes** caractérisés au niveau de certains mécanismes de réponse à la sécheresse, ont été testés dans trois localités : Bambey (pré-récolte), Louga (pré-récolte) et Nioro, sur trois dates de semis (post et pré-récolte). Les tests de contaminations ainsi que les analyses pour l'aflatoxine et la composition en acides gras sont programmés pour les 60 échantillons variétaux qui seront extraits de ces essais.

Cette activité, qui prévoit des essais multilocaux et des analyses de laboratoire, nécessitera l'appui d'un phytopathologiste pour les tests en contamination naturelle et artificielle.

La contribution du **CIRAD/ Montpellier** se situe au niveau de l'appui méthodologique pour les analyses de laboratoire (aflatoxine et corps gras) : acquisition de kits d'anticorps **monoclonaux** pour le dosage de l'aflatoxine et **analyse** de la composition en acides gras des graines sur les 60 échantillons..

III - Missiins et congrès

Participation au premier congrès international sur les études intégrées de la tolérance à la sécheresse des plantes supérieures, INTERDROUGHT 95, à Montpellier du du 31 août au 2 septembre 1995.

IV - Activités du prochain semestre

- Analyses des essais de la saison et contre-saison 1995.
- Préparation de la campagne 1996 : les activités concernant l'action 1 et 2 se poursuivront suivant le schéma habituel, hormis la mise en place d'un nouveau type d'essai au champ concernant l'étude de lignées prometteuses en conditions contrôlées pour une meilleure caractérisation physiologique de ces lignées avant leur "sortie" de la station de recherche de Bambey.

Les action 4 et 5 seront intensifiées grâce à la recherche de collaboration winternes au Sénégal.

REPORT OF ACTIVITIES - BOTSWANA

Introduction

The research on groundnut continues to seek varieties of good stability and performance under low rainfall and high day/low night temperatures often experienced in Botswana during the growing season. The 1993/94 season started late due to late onset of the rains which also turned out to be low overall with poor distribution. Recent evidence indicates that, the determining factor in genotypic performance is not so much the total rainfall but the rainfall distribution relative to planting and therefore the different developmental stages.

Although varieties are important, management practices of the farmers need to be improved to take advantage of the genetic potential of improved varieties. Some of the basic aspects of management that need to be dealt with include, timely planting, use of good seed, weeding, good seed bed preparation, maintenance of adequate planting populations and timely harvest and good drying techniques as well as the generally low nutritional status of the soil in farmers fields. Other factors such as maturity indicators in groundnut need to be emphasized to make sure that farmers harvest the crop at the right time to avoid loss of yields and quality associated with harvesting an immature crop.

Research Work In Progress

The selections from breeding populations developed at both ICRISAT and Senegal for earliness and dormancy and drought tolerance are now at an advanced stage of preliminary yield trials and should be going to multi-locational trials next year. A few of the lines are promising, but with complete crop failures in certain areas it is

very difficult to get adequate seed to cover several locations. Termites have been a problem in recent years due to the dry weather and some areas are more of a problem than others. Despite all these problems, a few lines gave yields in excess of 1.5 tons, with shelling percentages of more than 60. The best lines had a yield advantage of 18 - 36% and 3 - 26 % over 55-437 and Sallie respectively .

The F3 populations received from Senegal were planted, but only raised a few plants since most of the seeds were damaged enroute (mostly splits, some seeds were intact but with the testa completely removed, thus making them susceptible to soil micro-organisms).

The lines GC 8-13 , GC 8-35, S 46 and S46 were included on-farm testing as multiines during the past season, but unfortunately not all the intended areas of the study were planted due to poor rains. However, the experience from the areas covered should be useful in the next season. The multiines were created by mixing the sister lines in the ratio 50:50 (GC 8-13:GC 8-35 and 6 45: S46) hopefully this will capture the differences between the sister lines and provide a buffer against the environmental variation.

This work was intended to cover three groundnut growing areas in the North Eastern, North western and Eastern parts of the country. Only the farmers in the north eastern and eastern parts of the country managed to plant the trials, but the north east experienced complete crop failures.

Data on these lines from the past 4-5 seasons is being compiled to support the recommendation for release, although it was hoped that on-farm data will provide additional support to this effort.

Travels, Meetings, cooperation

This past season the programme managed to host a groundnut field day at Tsetsebye in the East in collaboration with the Department of Extension. Although the crops were poor, it provided a good opportunity to talk to the farmers on some of their management aspects as compared to what is recommended, their experiences, problems and what they would like to see in groundnut production. One thing that came out clearly is that too often some farmers harvest their groundnuts before they mature because they are not familiar with indicators of maturity in groundnuts. An extension guide to address some of these problems is under preparations.

There is not much travelling in connection with the groundnut research activities, but cooperation with other SADC member countries continues. I am due to travel to Malawi for the ICRISAT/SADC Regional groundnut programme steering committee meeting to be held from the 6 - 11 October.

Next season's activities

Research activities on agronomy, and on-farm work will be increased and variety evaluation continued, hopefully the staff situation will have improved. There are plans to make crosses of the promising lines and the presently grown ones with Billie the extensive root system variety from South Africa.

Staffing is a problem, presently we are operating with one research officer (myself) and 3 technical staff. Two members of the group are on training and one has left the service. With more administrative responsibilities on myself it is not always easy to implement the activities as planned.

| DATE | ITEM | AMOUNT |
|----------|------------------------------|-------------------|
| 12.12.94 | Plain Wage Seed Envelopes | P256.75 |
| 13.09.95 | Labour | P6154.20 |
| 10.08.95 | Labour | P 4 6 3 9 . 3 2 |
| 13.07.95 | Labour | P3424.26 |
| 06.06.95 | Labour | ~4828.68 |
| | | <hr/> |
| | Total | P19 303.21 |
| | | <hr/> |



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

REPORT OF ACTIVITIES

Introduction:

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

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 do some physiological studies under stress conditions.

At the beginning the project suffered some delays due to problems relative to the transferring of project funds from CIRAD to Banco do Brasil. Since June this year, the money is available in the UFC account. Despite of the problems some research work was developed.

Research work in progress

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

The seeds were planted in Fortaleza, in march 15. 1995 and harvested in June 16, 1995. As a control, PI 1653 17 was used. Out of the plant material 96 plants were selected for the next cycle. The plants selected will originate lines for observation and further genealogical selection. These plants were planted under irrigation conditions in Fortaleza in September 21, 1995, and are in the stage of vegetative development. The plants from the second cycle will be harvested after 90 days of cycle.

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

A field trial was conducted in Fortaleza with the objective of evaluate lines obtained in the breeding program for drought adaptation. 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 experiment was planted in 04.12.95 and harvest 07.12.95. 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 installed in Fortaleza, with the objective of studying the behavior of 12 peanut cultivars adapted to drought planting conditions. The following cultivars were tested:

W-3-37; GC-8-13; GC-8-35; ICGS-26; ICGS-3 1; ICGS-55; AHK-85-3; AHK-85- 18; AHK-85-19; CIHICO; PI-165-317.

The experiment was planted 03.14.95 and harvested 06.14.95. 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) weigh 100 seeds; f) shelling percentage; g) shelling percentage of mature seed.

4. Variety trial adaptation study

A field trial was installed in Fortaleza in March 13, 1995 and harvested in June 13 and July 15, 1995, depending to the variety cycle. The following varieties were tested: a) 5437; b) 73-33; c) 57-422; de) 73-30; e) Tatu; f) PI 165317; g) Georgia; h) CE-68 1 1.

The experimental design was a randomized block with four replications. The plots had four rows, 3 m long, spaced 60x1 Ocm. 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.

4. Fertilizer trial.

A field study was installed in Fortaleza, at 04.01.95 and harvested at 06.30.95 (short cycle cultivar) and at 07.3 1.95 (Virginia type cultivar) with the objective of evaluating the effect application of fertilizers on peanut plant yield. The statistical design was a factorial arrangement in a randomized block design with four replications. The following treatments were tested:

A combination of two cultivars (Spanish and Virginia type) with three fertilizer treatments. The fertilizer treatments were: a) control; b) application of a foliar commercial formula of macro and micronutrients ; d) soil application of NPK at the time of planting according to the soil analysis. The foliar formula was applied at three stages of development, as follows: a) micronutrients at 25.04.95; b) macro and micronutrients at flowering (05.06.95); and application of macro and micro nutrients at beginning of fruiting (05.21.95).

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.

Another experiment was installed in 27 September, 1995, in Fortaleza, under irrigation conditions, with the same purpose of studying the response of peanut to different fertilizer rates and mode of application. The following treatments were tested:

A combination of two cultivars (Spanish and Virginia type) with five fertilizer treatments. The fertilizer treatments were: a) Control; b) one application of a foliar commercial formula of macro and micronutrients 15 days after emergence; c) two applications of a foliar formula at 15 and 30 days after emergence; d) three applications of a foliar formula, at 15, 30 and 45 days after emergence; and e) application or a mixture of NPK in the soil at the time of planting according to the soil analysis.

5. ~Plant population study.

A field experiment was installed in Fortaleza, in September 12, 1995, with the objectives of studying the response of peanut to different row arrangement and plant population. The following treatments were tested: two row spacings (30 and 60 cm)

combined with three plant populations (333, 166 and 11 thousand plants/ha). The treatments are summarized in the following table.

| 60 cm between rows | 30 cm between rows | plant populations (1000 plants/ha) |
|--------------------|--------------------|--|
| 60x5 | 30x10 | 333 |
| 60x10 | 30x20 | 166 |
| 60x15 | 30x30 | 111 |

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

The **cultivar** used was PI-1 653 17. The plots had four rows 3m long.

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.

Next semester activity

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

1. Continuation 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. Response of peanut **cultivars** to water stress.

We have plans to develop part of this research program outside **Fortaleza**, probably in **Pacajus**, a suitable area for peanut production at the coast of Ceará.

Ministère des Enseignements
Secondaire, Supérieur
et **de** la Recherche Scientifique

Centre National de la Recherche
Scientifique et Technologique

Institut **d'Etudes**
et de Recherches Agricoles

BURKINA FASO

La Patrie ou la Mort,
nous Vaincrons!

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

(Contrat No TS3*-CT936-0216)

Rapport d'activités pour la période de **Mai 8 Octobre 95**

IN.E.R.A.
03 B.P.7192 Ouagadougou 03

Tél : 340269/70

Fax : 340271

Ouagadougou

Burkina Faso

Zagré Bertin

Balma Didier

INTRODUCTION

Ce présent rapport d'activités porte sur les travaux réalisés dans le cadre du projet **TS3*-CT93-0216** intitulé "**Amélioration Génétique** de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide" en sa **deuxième** année d'exécution. Il faut cependant noter que le Burkina Faso n'ayant pas encore reçu la seconde tranche du financement soit 20 % du contrat (7400 ECU = 48000 FF), **l'IN.E.R.A** a dû procéder à un préfinancement dans le souci d'assurer les travaux d'expérimentation en cours.

RECHERCHES EN COURS

Les travaux de recherches entrepris portent sur deux opérations.

- Essais sur les lignés ISRA/SP1/F9

Des deux mille (2000) graines F2 provenant de la **première sous-population** SP1 envoyées par **l'ISRA** pour poursuite de sélection, un certain nombre de variétés prometteuses fixées ont été **obtenues** après six années **d'expérimentation**. Les plus performantes ont fait l'objet d'un essai ISRA Nol.

Cette opération compare 9 lignées **F9** résistantes à la **sécheresse** aux deux témoins **Chico** (précocité) et 55-437 (productivité) en blocs de Fioher de huit (8) répétitions de quatre lignes de six **mètres** par variété.

Les lignées à performance moyennes sont regroupées dans un essai appelé **ISRA No2** comportant le même dispositif que l'essai Nol mais regroupe six (6) lignées avec cinq répétitions.

Ces deux essais sont implantés à Gampela, situé à 22 km à **l'Est** de Ouagadougou avec une pluviométrie de 700-900 mm.

Selon la disponibilité en graines de semences des deux types d'essais, deux autres essais sont conduits à Kouaré (zone Est du Burkina Faso) et **Pobè** (zone Nord avec 400-600 mm). Ces deux essais comparent respectivement aux deux témoins (**Chico** et 55-437) 9 et 8 lignées.

- Sélection sur familles ISRA/SP2/F4.

Il s'agit de 84 familles de la **deuxième** sous-population (SP2) envoyées par **l'ISRA** au 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. Cet essai est implanté à Gampela. Les familles sont semées ligne par ligne et **intercalées** toutes les six lignes, de deux lignes témoins (55-437 et **Chico**).

ASPECT SUCCINT^C DE LA CAMPAGNE DE CULTURE.

La campagne 95 est **caractérisée** par une pluviométrie inférieure à (celle de l'année précédente. Une **sécheresse** survenue après les semis s'est traduite par une levée moyenne. Une autre intervenue en milieu du cycle végétatif risque d'affecter la formation des gousses et partant de la production.

MISSIONS ET COOPERATIONS.

Les missions de cette période ont été essentiellement celles des suivis des essais dans les sites d'expérimentation.

Une demande de stage **d'un** mois environ est formulée **à l'ICRISAT** Centre sahélien pour le premier trimestre de l'année 1996 en vue d'acquérir les nouvelles techniques de croisement sur l'arachide **dans** le cadre de la collaboration entre ce Centre et notre Institut (IN.E.R.A.). Monsieur Jean Gautreau précédemment Conseiller Technique du Programme Protéagineux, implique dans les travaux du présent projet, au terme de son séjour au Burkina Faso est rentré définitivement le 20 Juin 1995.

ACTIVITES DU PROCHAIN SEMESTRE.

-En ce qui concerne les activités du prochain semestre, il sera essentiellement axé **sur** les récoltes et les analyses des **résultats** obtenus au cours de la campagne 95.

-Le stage sur les nouvelles techniques de croisement sur **l'arachide** pourra peut être avoir lieu. Une mission pourra être effectuée au Sénégal par **Zagré** Bertin et **Balma** Didier dans le cadre d'échange d'expérience comme **l'a** faite Mme **Danièle Clavel** au Burkina Faso **l'année dernière.**

LISTES DES PUBLICATIONS.

Au cours de ce semestre trois rapports ont été réalisés:

-Rapport d'activités de la campagne 94 en Amélioration **de** l'arachide (zones Centre et Nord).

-Rapport de synthèse 94 (Amélioration de l'arachide (**zones** Centre et Nord).

-Le présent rapport **d'activités** de Mai **à** Octobre 1995.

STD3 / Contract nº TS3-93 - 0210

Concise report

Introduction

As before, the experimental work included in this report constitutes a part of a PhD thesis of Joaquim Augusto Laureano of Agostinho Neto University (Angola). A student on Agrarian Sciences joined to our team and is carrying out his work on Peanut Physiology.

During this period we participate in two Congresses and in a Master of Science Course on Tropical crops where two colloquiums were held by us.

In what concerns experimental work, experiments were performed in *Arachis hypogaea* cultivars with the following aims:

1. To study water use efficiency (WUE) in cvs. Fleur 11, 57-422, 73-30 and CG - S-35.
 2. To measure prolin contents in the same cvs., in order to detect the eventual occurrence of osmotic adjustment.
 3. To study cvs. 57-422, 73-30 and CG-S-35 at stomatal level, particularly in what concerns:
 - The distribution of stomata on adaxial (upper) and abaxial (lower) leaf surface.
 - Stomatal density (Total number of stomata /mm²)
 - Stomatal index (Stomatal cells/total epidermal cells)
-

Results:

It was observed that all the cvs. present a higher WUE under drought conditions when compared to control plants. Fleur 11 presented the highest WUE under hydric stress, followed by cvs. 57-422 and CG-8-35. The lowest increase in WUE was obtained for cv. 73-30. In well irrigated plants, 73-30 was the most efficient cv., because it shows the lowest transpiration rates in relation to produced biomass.

In what concerns prolin contents, a significant increase is observed under severe drought conditions. Prolin accumulation was higher in cv 57-422, followed by CG-8-35 and Fleur 11. The lowest content was found for cv 73-30, although it increased 5 fold when compared to control plants.

Finally it was found that both stomatal density and stomatal index were higher in upper leaf surface in all the tested cvs. Stomatal index is higher in cv 73-30. The total number of stomata was higher in cv. 57-422, intermediate in cv 73-30 and significantly lower in cv. GC-8-35.

Methods

The water use efficiency (WUE) was estimated through the ratio of biomass produced and water transpired. The amount of biomass was obtained by means of shoot and root dry weight, leaving fresh material on an oven at 60°C for 48h. The water transpired was obtained by gravimetric method.

The proline was determined according Bates et al. (1973) in Plant and soil 39:205-207.

Stomatal density and Stomatal index- Through optical microscope

Meetings

Participation in International Congress on Integrated Studies on Drought Tolerance of Higher Plants (Interdrought 95)- 37 August - 2 September.

Participation on IV Congresso Luso-Espanhol de Fisiologia Vegetal where a poster was presented: "Comportamento Estomático do Amendoim (*Arachis hypogaea*) em condições de seca" Lauriano, J.A., Carvalho, C.A.S., Matos, M.C. 1995. Estoril- Portugal .

Participation on a Master of Science course on Tropical crops with the lectures: "*Arachis hypogaea* - A case study".by Maria do Céu Matos and "Drought stress and Fluorescence" by Joaquim Augusto Lautiano.

Next Semestrial **Activities**

Experimental work will be carried out in order to:

Compare photosynthetic activity (P_n) in different varieties of *Arachis hypogaea* under, increasing drought stress conditions. Analyse diurnal patterns of net photosynthesis and stomatal control for water vapor and light response curves.