

CN960027

CIRAD
Cultures annuelles

I.S.R.A
Centre Nord Bassin Arachidier

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

Deuxième rapport scientifique du contrat
N° TS3* CT93-0216

C.N.R.A. - BAMBEY - S.D.I.	
Date	09 Août 1996
Numéro	753/96
Mois Bulletin	
Destinataire	S.A.I.

D. Clavel

DEUXIÈME RAPPORT SCIENTIFIQUE DU CONTRAT N° TS3* CT93-0216

1^{er} mai 1995 - 30 avril 1996

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

D. Clavel

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

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

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. On trouvera en annexe les rapports détaillés de chaque partenaire

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 et le Brésil. La recherche au Portugal a porté sur l'étude de variétés sénégalaises au niveau de différents aspects liés à la physiologie de la résistance à la sécheresse. La construction d'un prototype d'automate de pesée de feuilles détachées piloté par ordinateur pour l'estimation des paramètres de la transpiration foliaire a été réalisée au Sénégal. Cet automate sera testé pendant l'hivernage 1996 au Sénégal. Les activités de recherche concernant l'action 4 ont été conduites au Sénégal et au Brésil. Enfin, les activités de recherche liées à la contamination par *A. Flavus* ont commencé cette année au Sénégal en collaboration avec le CIRAD à Montpellier/ France.

II - Matériel et méthode

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 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). Au Burkina Faso, certaines lignées ont été évaluées sur deux sites (Gampéla, bien arrosé et Pobé, pluies limitées) alors que dans les autres pays les expérimentations ont été conduites dans la station principale (Bambey et Fortaleza). Les dispositifs statistiques utilisés sont des blocs complets totalement randomisés avec entre 4 et 8 répétitions selon le cas ou des lattices à trois répétitions.

Au Sénégal, d'autres lignées spécifiques au programme de sélection conduit dans ce pays, ont été mises en essais variétaux au niveau de la station de Bambey. Les meilleures d'entre elles ont fait l'objet de tests multilocaux dans le cadre de l'action 4 et 5.

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 essais de sélection sont conduits à partir de lignées (F5 à F8) issues des différents programmes de back-crosses spécifiques. Par ailleurs, dans ce même pays, le criblage de 300 lignées sur tests agro-physiologiques en rhizotrons rentrant dans le cadre de la sélection récurrente, a été réalisé.

Au Portugal on s'est intéressé à différents aspects de l'activité photosynthétique et des relations hydriques sur deux cultivars sénégalais constituant deux idéotypes d'adaptation : 57-422, et 73-30 et sur deux nouvelles variétés vulgarisables au Sénégal : GC 8-35 et Fleur 11 (sur une partie des expérimentations seulement pour cette dernière variété).

Les cinq objectifs des recherches conduites au Portugal sont les suivants :

1 - Etude du taux d'assimilation nette du CO₂ (P_n) en relation avec la conductance stomatique (g) en conditions de bonne alimentation hydrique. Les critères physiologiques ont été suivis en serre sur trois répétitions (trois pots et trois mesures par pot) grâce à un appareil portatif de type Licor-II-6200.

2- Etude de l'effet du déficit hydrique sur l'évolution de P_n et des caractéristiques hydriques. Les plantes, cultivées en serre, ont été soumises à un déficit hydrique par suspension d'arrosage. La conductance stomatique a été suivie par la méthode porométrique grâce à l'appareil Delta-T MKII . La P_n est mesurée comme précédemment.

3- Etude de l'efficacité de l'utilisation de l'eau (WUE = rapport entre la production de matière sèche et l'eau transpirée) évaluée par la méthode gravimétrique.

4- Etude de l'effet d'un déficit hydrique plus ou moins accentué (3 situations : bonne alimentation, déficit hydrique modéré et accentué) sur l'accumulation de proline.

5- Etude des caractéristiques stomatiques d'un point de vue anatomique : "densité stomatique" (rapportée à la surface du limbe), "densité stomatique relative" (comparant les deux faces du limbe) et "indice stomatique" (considérant le nombre de stomates par rapport au nombre de cellules épidermiques).

III - Résultats

Au Sénégal, les tests physiologiques de contre-saison, réalisés en rhizotrons sur 300 génotypes/ F3 issus de la deuxième population en sélection récurrente, ont permis d'opérer une sélection large multicritère sur index familial d'une quarantaine d'individus dont l'intérêt relatif devra être comparé par une évaluation agronomique au champ prévue en saison 1996.

La physiologie générale de l'hivernage en 1995 au Sénégal a été plutôt favorable pour les essais au champ sans période déficitaire en pluie trop marquée. Les essais de variétés très précoces de 80 jours ont permis d'identifier deux nouvelles variétés : 55-138 et 55-114 qui surpassent la GC 8-35 à Bambey. Pour 55-114, il s'agit d'une confirmation. Cette dernière variété, testée à Louga, ne s'est pas montrée significativement différente de GC 8-35 mais les essais dans cette localité manquaient de précision. Concernant les variétés de 90 jours, Fleur 11 a confirmé sa valeur sur le plan du rendement en fanes et en gousses. Mais, pour cette variété, on note une faiblesse au niveau de la maturité et du rendement au décorticage qui conduisent à relativiser les rendements obtenus du fait de la nécessité d'écarter les gousses non saines au triage. Cinq autres variétés ont été remarquées : 55-113, US 83, 55-118, SR-1-27 et SR-1-4, dans une moindre mesure. Pour les deux premières et SR-1-4, il s'agit d'une confirmation. Les rendements obtenus par ces variétés sont en général légèrement inférieurs ou équivalents à ceux de Fleur 11 mais elles ne présentent pas de défaut de maturité.

Les essais de sélection des lignées issues des programmes de rétrocroisements pour la précocité (rétrocroisements sur Chico) et pour la réduction de la taille des graines de 57-422 (rétrocroisement sur 57-437) ont permis de choisir les plants qui constitueront les plantes qui seront testées en pieds- lignes et les lignées stabilisées qui passeront en essais statistiques la saison prochaine.

En ce qui concerne les programmes de back-crosses proprement dits, 200 croisements ont été réalisés parmi lesquels on choisira ceux qui sont issus des plantes les plus précoces pour constituer le 5^e BC de 73-30 sur Chico et le 4^e BC de 55-437 sur Chico. Les choix de plantes suivant la taille des graines ont été réalisés sur la F2 du BC 5 de 55-422 sur 55-437. Ces plantes serviront de mâles pour la réalisation du 6^e BC, la saison prochaine.

Les essais multiloaux dans la région nord du bassin arachidier n'ont pas donné de résultats significatifs. Au niveau des itinéraires techniques pour la culture de GC 8-35 en zone très déficitaire en eau, il semble cependant qu'une haute densité (au moins 220 000 pieds/ ha) et une fertilisation de 100 kg/ka en engrais complet minéral donne les meilleurs résultats, ce qui confirme les observations de l'année précédente. Le comportement de Fleur 11 est paradoxalement relativement meilleur que celui des autres variétés, à cycle nettement plus court, testées dans cette zone.

L'étude de génotypes connus sur le plan de certains mécanismes de résistance à la sécheresse mis dans différentes conditions de culture, du niveau d'infestation naturelle par *A. flavus* et de la composition en acide gras de leurs graines a été engagée. Trois essais multiloaux ont été mis en place et l'analyse agronomique est complétée par les résultats des analyses réalisées au CIRAD (cf infra § CIRAD) et au sein du laboratoire "Aflatoxine" de l'ISRA. Cette étude sera enrichie par des dosages d'aflatoxine en condition d'infestation artificielle in vitro et fera l'objet d'un rapport complet à la fin de l'année.

Au CIRAD, les échantillons de graines d'arachides récoltées en 1995 ont été analysés au laboratoire de lipotechnie de Montpellier début 1996. Entre autres paramètres, les teneurs en acides oléique et linoléique et leur rapport 18:18:2 ont été partiellement exploités. On note que ce rapport est très variable selon les variétés testées; il varie cependant moins entre les différents sites qu'entre les dates de semis pratiquées

sur un même site. Un début **d'interprétation** des résultats a été fait (cf annexe VI) mais il faudra attendre **les résultats complémentaires** des dosages d'aflatoxine pour les compléter.

La mission d'appui prévue en année 2 du Projet a **été** réalisée au Sénégal par Mr Gautreau du CIRAD-CA du 26 juin au 04 juillet 1996. Les résultats obtenus ont été examinés et discutés avec les chercheurs **concernés** et les actions de recherche **à** entreprendre pour la prochaine campagne ont été précisées. La **réalisation** du Projet **à** ce jour apparaît satisfaisante, cependant certaines procédures **expérimentales** sont susceptibles d'amélioration, notamment dans l'exécution des essais multilocaux et dans la présentation des résultats. On trouvera en annexe VI une copie du rapport de mission rédigée **à** l'intention de la Direction générale **de** l'ISRA.

Au Burkina Faso, les pluies ont été globalement déficitaires surtout en début de campagne. De ce fait, on a enregistré de mauvaises levées dans certains des essais et notamment **à Pobé**.

L'essai variétal sur lignées **ISRA/SP1/ F9** conduit **à Gampéla** et **à Pobé** a révélé quatre lignées particulièrement intéressantes sur le plan de la production de gousses et de fanes : 102 G-7 (Gampéla), 21 B-10 (Pobé), 21 B-9 et 21 B-3 (Gampéla et Pobé). Par ailleurs, la taille des graines des lignées 21 B-9 et **2A-7** permet d'envisager une destination sur le marché de l'arachide de bouche.

Dans un **deuxième** essai implanté **à Gampéla**, sur le même type de matériel dont certaines lignées communes, c'est la lignée 151-12 qui s'est révélée la meilleure alors qu'elle avait été pénalisée par une très mauvaise levée dans le premier essai. En revanche, dans cet essai, 102 G-7 n'est pas significativement différente du témoin 55-437.

Une **sélection** généalogique réalisée sur les lignées F4 de la deuxième population issue de la sélection récurrente, a été initiée cette saison **à Gampéla**. Elle a abouti au choix d'une quarantaine de pieds qui constitueront les lignées **F5** qui seront testées la campagne suivante.

du Brésil, trois essais au champ ont été conduits **à Fortaleza**. Le premier avait pour objectif l'évaluation de **lignées** issues de la sélection généalogique **à** partir de la première population de l'ISRA. Il a permis de repérer une dizaine de lignées supérieures au témoin. Une expérimentation bilocale est prévue afin de valider ces résultats la saison prochaine. Le deuxième essai visait **à** comparer des **variétés** précoces introduites depuis quelques années. Les rendements ont été faibles du fait de la mauvaise **densité** de récolte. Cependant plusieurs variétés introduites du Botswana ou du Sénégal se sont montrées nettement supérieures au témoin. Le troisième essai visait **à** déterminer la longueur de cycle optimale pour la culture de l'arachide dans cette région. Il a montré que les variétés de 110 jours, en particulier 73-33 et 57-422, **étaient** mieux adaptées et produisaient au moins deux fois plus que les variétés précoces de 90 jours. Comme au Burkina Faso, la sélection généalogique en F4 sur la deuxième population de l'ISRA a été **initiée**.

Une expérimentation sur la variété témoin PI 165317 comparant trois densités de semis et deux espacements entre les lignes a permis de conclure que les rendements augmentaient avec la densité sans que les caractéristiques technologiques soient affectées. La plus forte densité testée (333 000 **pied/ha**) a permis d'augmenter le rendement de plus d'une tonne **(+75%)** par rapport **à** la densité la plus faible (111 000 **pieds/ha**).

Au **Portugal**, les études ont concerné quatre variétés que l'on a comparées au niveau de différents **paramètres** d'adaptation **à** la sécheresse. Les résultats sont les suivants :

1- Le taux d'assimilation nette du CO₂ (P_n) de **57-422** et **GC8-35** est supérieur **à** celui de 73-30 en conditions de bonne alimentation hydrique. Sur les trois variétés, les valeurs de P_n et de conductance stomatique (g) trouvées le matin sont significativement inférieures **à** celles relevées en début d'après-midi lorsque la demande évaporative est maximale.

2- En condition de déficit hydrique, P_n est fortement réduite :**entre** 90 et 80% de CRE (contenu relatif en eau) sur 57-422 (51%) et 73-30 (50%) et moins **réduite** (27%) sur GC 8-35. Cependant, les taux d'assimilation du CO₂ sont **très** supérieurs au départ sur 57-422 par rapport **à** ceux de 73-30, ce qui laisse la première variété **à** des niveaux de P_n supérieurs en moyenne **à** ceux de 73-30 **à** CRE **=80%**. Les variétés 57-422 et GC 8-35 présentent de meilleures **conductances** stomatiques en condition de bonne alimentation en eau. Lorsque le déficit hydrique s'accroît le niveau de CRE **à** partir duquel les stomates se ferment augmente relativement rapidement pour 57-422, un peu moins vite pour GC 8-35 et lentement

pour 73-30. Dans l'absolu, même si la **réduction** de g est importante sur 57-422, la conductance est supérieure à celle de 73-30 pour un même niveau de CRE. GC 8-35 est intermédiaire. Ces résultats confirment ceux du **Sénégal** obtenus par une autre méthode lors des tests physiologiques de contre-saison.

3- En condition de sécheresse, Fleur 11 et 57-422 présentent une meilleure **efficience** de l'utilisation de l'eau (WUE). WUE augmente lorsque les conditions d'alimentation hydrique deviennent défavorables. Les variétés ont **été** classées en ordre décroissant relativement à leur WUE : Fleur II, 57-422, GC 8-35 et 73-30.

4- L'évolution de la teneur en **proline**, parfois considéré comme un indicateur de l'état hydrique des plantes du fait de son action sur le **maintien** du potentiel de turgescence réalisé à travers la réduction du potentiel osmotique des cellules, a **été** considérée dans trois conditions d'alimentation hydrique. Seules les conditions de fort déficit font **significativement** augmenter les taux de **proline**. Ce taux est **significativement supérieur** à celui des autres pour 57-422, intermédiaire pour Fleur 11 et GC 8-35 et le plus bas pour 73-30.

5- Les **densités** stomatiques des feuilles des trois variétés testées présentent des différences significatives au niveau de la densité stomatique par unité de surface du limbe, de la densité stomatique relative et de l'indice stomatique. Aucune différence n'a été relevée entre les variétés lorsqu'on a comparé le nombre de stomates des deux faces du limbe.

IV - Echanges et congrès

Semences

L'ISRA/Sénégal a envoyé trois nouvelles **variétés** créées au Sénégal pour tests variétaux à tous les partenaires du sud. Le Portugal a reçu des semences qui lui permettront de poursuivre l'étude physiologique sur la gamme variétale précédemment utilisée et de la compléter par un témoin de sensibilité.

Missions

D. Clavel s'est rendue au Portugal du 16 au 18 avril 1996 dans le cadre de la coordination scientifique du projet.

J. Gautreau s'est rendu au Sénégal du 26 juin au 04 juillet 1996 selon la programmation prévue au calendrier du projet.

Congrès

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

L'équipe portugaise a également participé à deux congrès **luso-espagnols** qui se sont déroulés au Portugal (voir publications).

V - Activités du prochain semestre

Au Sénégal, 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. Le processus de sélection récurrente se poursuivra par la réalisation des croisements de recombinaisons pour créer la troisième population, la variété Fleur 11 sera incluse dans le plan de croisement. Le dernier back-cross (destiné à réduire la taille des graines de 57-422 sera réalisé. Les actions 3 (essais multiloaux) et 4 ("Aflatoxine") seront intensifiées **grâce** à la mise en place de collaborations internes à l'**ISRA**.

Au Burkina Faso, on poursuivra la sélection généalogique sur la deuxième population de l'**ISRA**. Les essais comparatifs des lignées extraites de la première population auront lieu sur trois sites : Gampéla

(centre), Pobé (nord) et **Kouaré** (est).

Au Brésil, les **activités** de recherche seront comparables à celles de cette année. L'étude de la réponse des variétés d'arachide à la sécheresse sera étendue à une autre région, le Pacajus. S'y ajoutera un essai de lutte chimique contre les mauvaises herbes.

Au Portugal, les études envisagées compareront deux méthodologies d'appréciation des activités photosynthétiques (fluorimétrie et utilisation du **Licor II-6200**) sur une gamme variétale incluant un témoin de sensibilité à la sécheresse.

VI - Publications et rapports

Clavel D., Annerose D. 1995. Amélioration **génétique** de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide. In Projets de recherche 1987-1991, Vol 2. Résumés des rapports finaux : 26-32.CTA/STD2-DGXII, Bruxelles, Belgique.

Clavel D., **Annerose** D. 1995. Breeding groundnut for drought adaptation in Senegal. Poster présenté à la reunion Eucarpia "plantes tropicales", Montpellier 11-15 mars 1995. ISRA/ Sénégal et CIRAD-CA, France.

Clavel D., **Annerose** D. 1995. Amélioration **génétique** de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide. Premier rapport semestriel d'activités, période de mai à octobre 95 pour le contrat N° TS3-CT93-0216. 1 p + annexes. ISRA/ Sénégal et CIRAD-CA, France.

Clavel D., **Annerose** D. 1995. Amélioration génétique de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide. Premier rapport scientifique pour la période de avril 94 à avril 95 pour le contrat N° TS3-CT93-0216. 6 p + annexes. ISRA/ Sénégal et CIRAD-CA, France.

Clavel D. 1995. Amélioration génétique de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide. Rapport d'activités pour la campagne 1994. ISRA /CNRA, Sénégal. 24 pages.

Clavel D. 1996 . Un pari nécessaire : la création de variétés résistantes à l'aflatoxine. Arachide Infos N° 6, décembre 1995, pp 25-26 . CORAF, Montpellier, France.

A paraître :un article de vulgarisation sur les recherches à l'ISRA destiné au quotidien sénégalais "Soleil" en collaboration avec D. Annerose, O. N'doye, A. **Mayeux**.

Lauriano J.A.,**Quartin** V., Ramalho J.C., Lidon F., **Matos** M.C. 1995. A case of study on the interaction between the photosynthetic **electron** transfer efficiency and water content on *Arachis* hypogaeae. Poster presented at the 1 st portuguese-spanish biophysics **congress** held in Lisbon, Portugal. 4-7dec. 1995.

Lauriano J.A.,**Carvalho** C.A.S., **Matos** M.C. 1995. Comportamento estomático do amendoim em condições de **seca**. Poster presentado en le 4° congresso hispano-portugues de fisiologia vegetal. Estoril. Portugal. 3-6 de Outubro, 1995.

Lauriano J.A., **Campos** P. C., Ramalho J.C., Lidon F., **Matos** M.C. 1995. Partial **decline** of *Arachis* hypogaeae photosynthesis triggered by drought stress. **Accepted** for publication in *Photosynthetica*.

Tavora F.T. 1995 , Genetic improvment for drought adaptation of groundnut. (Contract **TS3*** CT 93-0216). Report of activities for the period from **May** to October 1995.4 p.

Tavora F.T. 1995. Relatorio final das actividades do **projeto** de melhoramento do amendoim para resistencia a **seca**. 14p.

Zagre B, **Balma** J., Gautreau J. 1995. Amélioration de l'arachide. Rapport d'activités de la campagne 1995.

Zagre B, **Balma** J., Gautreau J. 1995. Amélioration de l'arachide. Rapport de synthèse 1995.

Zagre B, Balma J., Gautreau J. 1995. Amélioration génétique de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide (Contrat TS3* CT 93-0216). Rapport d'activités pour la période de mai à octobre 1995.

Zagre B, Balma J., Gautreau J. 1995. Amélioration génétique de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide (Contrat TS3* CT 93-0216). Rapport scientifique annuel.

VII • Equipement

L'équipement a été essentiellement acquis au Sénégal : il s'agit d'un compteur de graines électronique de type "Numigral" , d'un déshumidificateur pour la salle climatisée de conservation de semences et d'un moniteur couleur d'ordinateur équipé d'une souris.

ANNEXE 1 SENEGAL

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES
ISRA Centre nord bassin arachidier

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

Deuxième rapport scientifique du Sénégal pour la campagne 1995
Contrat N° TS3*-CT93-0216

D. Clavel
Avril 1996

SOMMAIRE

I - Synthèse des réalisations	P3
II - Conditions générales d'expérimentation	p7
1 - Pluviométries	p 7
2 - Définitions des paramètres utilisés	p10
3 - Dispositifs et conditions d' expérimentation	p11
4 - Déroulement de la campagne.....	p12
5 - Présentation des résultats.....	p12
III - Résultats et conclusions	p13
1 - Tests physiologiques de contre-saison.....	p13
2 - Expérimentations conduites en saison des pluies..	p17
Essai BEV 80J1.....	p17
Essai BEV 80J2.....	p19
Essai BEV 90J1.....	p21
Essai BEV 90J2.....	p23
Essai BEV 90J3.....	p25
Essai variétal "Aflatoxine" / Bambey..	p27
Essai variétal "Aflatoxine" / Niore..	p28
Essai variétal "Aflatoxine" / Louga.....	P29
Essai variétal /Région de Louga..	p30
Essai "itinéraire technique"/ GC 8-35 /Louga.....	p31
 Annexes : résultats chiffres des tests physiologiques	p33

I - Synthèse des réalisations

1 - Présentation des expérimentations 1995

-**Contre-saison** 1995 : des tests physiologiques ont été réalisés à la fin de la période sèche, en juin-juillet 1995. Ils concernent l'*action 2 : création de variétés physiologiquement adaptées à la sécheresse*. Ces tests constituent la phase de criblage sur caractères agro-physiologiques des meilleures entrées F3 issues de la deuxième population en cours de sélection récurrente. L'expérimentation a été réalisée en rhizotrons, 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 1992 et 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.

- **Campagne agricole 1995** : à Bambey, 5 essais variétaux (EV), 9 essais de sélection ont été mis en place. Deux rétrocroisements "précocité" ont été réalisés. Les essais variétaux contiennent essentiellement un choix des meilleures lignées originales extraites des programmes de rétrocroisements (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 sont constitués de lignées non stabilisées (F5), qui ont donc été reprises, en général, en sélection généalogique. Les trois autres essais sont constitués de lignées stabilisées (>F7) extraites des premiers rétrocroisements 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 qualité des essais de sélection 1994 dont les semences avaient très mal levé. 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 concernant l'effet de la sécheresse sur la contamination de l'arachide par cette toxine (action 5).

2 - Principaux résultats

Action 1 : création de variétés à cycle très court

- EV 80J1 et EV 80J2 : 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 ont été récoltés à 80 jours. Ces deux essais ont des caractéristiques générales comparables au niveau des principaux critères étudiés. Du fait d'une bonne qualité des semences et d'un régime des pluies favorable, une bonne précision statistique des essais a été obtenue, ce qui a permis de dégager clairement deux variétés 55-138 et 55-114. Notons que pour cette dernière variété, il s'agit d'une confirmation des résultats de 1994.

- 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, faute de semences. Ils s'agit des lignées issues du BC3 de 55-437 et du BC4 de 73-30 sur Chico. L'analyse de récolte a eu lieu sur pieds individuels : les pieds choisis en F5 donneront les semences F6 pour un test identique en 1996.

- **BC55g et BC73g** : trente-trois lignées stabilisées (>F7) ont été testées en collection, avec témoins intercalés, sur 2 répétitions, cette fois, grâce à 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 a opéré les choix de lignées qui passeront en essai variétal l'année prochaine.

- **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".

▪ 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 a eu lieu a *posteriori* : les 5 plantes femelles hybridées avec les 5 mâles les plus précoces sur analyse de maturité à la récolte, ont été conservées pour le BC suivant prévu en 1997.

Action 2 : création de variétés physiologiquement adaptées à la sécheresse

-Tests physiologiques de contre-saison : l'objectif de ces tests était de mesurer les caractères physiologiques sur une partie des familles (43) issues des croisements de recombinaison de la deuxième population. Chaque famille était représentée par 7 individus issus de 7 plantes différentes. Des variétés fixes témoins ont été intercalées dans le dispositif. Les talons de semences ont été conservés en vue de la phase de brassage prévue à partir de 1996.

A partir des résultats des mesures agro-physiologiques (longueurs et volumes racinaires, masses sèches foliaires et racinaires, résistance stomatique et intégrité membranaire), un index familial a été établi et une sélection large d'une quarantaine d'individus répartis sur une vingtaine de familles a été réalisée. Elle sera affinée en fonction des résultats du test agronomique mis en place durant hivernage sur les mêmes familles.

-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), des extractions généalogiques du BCI sur 55-437 de longueur de cycle supérieure à 80 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 ont été récoltés à 90 jours.

Fleur 11 est la meilleure variété sur le plan du rendement mais quatre variétés apparaissent intéressantes. Ces variétés sont, d'une part 55-1 13 et US 83, remarquées auparavant, et, d'autre part, 55-1 18 et SR-1-27, qu'il n'avait jamais été possible de différencier statistiquement auparavant au niveau du rendement. Ces quatre variétés ne présentent pas de graines aussi grosses que Fleur 11 ni, par conséquent, de faiblesses particulières sur la maturité, ni sur les rendements Tout-Venant et Semences qui constituent les défauts de Fleur 11. Par ailleurs, la taille de graine et le niveau de maturité observés sur les trois variétés, US 83, SR-1-1 et SR 1-2 permettent de penser qu'elles pourraient achever leur cycle en 80 jours dans des conditions d'alimentation hydrique limitantes. On pourra passer l'année prochaine à un test multilocal dans la région centre-nord pour ces différentes variétés.

Par rapport aux conclusions globales de l'année dernière, 55-16 et 55-17 montrent les résultats moyens auxquels on pouvait s'attendre, en revanche SR-1-22 et SR-1-4 ne confirment pas la bonne impression qu'elles avaient donnée. S46 et S45, qui possèdent un bon niveau de maturité et une taille de graines supérieure à 40 grammes, apparaissent globalement comme les meilleures variétés de la série des S du Botswana.

-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. Les meilleures lignées passeront en EV statistique l'année prochaine.

-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 II. L'analyse de récolte a 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 seront joints 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.

Les deux essais SR VAR seront rassemblés en une seule sélection généalogique en 1996.

- SR PROD F3 ▪ 95 : cet essai rassemble les **mêmes** 43 familles que le test physiologique conduit en contre-saison. Il fournira les critères agronomiques qui permettront le choix définitif des individus-famille qui constitueront une partie des numéros qui 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 précoce et fessés 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 culturales 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 multipliée pour la vulgarisation à partir de la prochaine campagne, on ne dispose que de très peu références fiables sur les itinéraires techniques (densités, fumures..) les plus performants.

Les résultats concernant les niveaux de densités X fumures requis pour la meilleure expression du rendement de la variété GC 8-35 sont difficilement interprétables à partir de l'expérimentation conduite à Louga /station. Il semble, néanmoins qu'une forte densité, minimum 220 000pieds/ha (30X15cm) et 100kg/ha de NPK donne les meilleurs résultats. On constate que dans les sols très pauvres associés à la pluviométrie déficitaire de la station de Louga, même la variété de 80 jours GC 8-35 ne peut assurer une maturation correcte sans engrais. Deux essais variétaux en blocs totalement randomisés comportant 6 variétés, dont deux nouvelles, ont été programmés en milieu paysan, un seul a été semé. Ces variétés (moins une) ont été également testées à Louga/station à l'intérieur d'un autre essai plus important implanté dans le cadre de l'action 4. Les résultats agronomiques de l'essai implanté dans la station de Louga montre les mêmes caractéristiques que l'essai itinéraire technique, à savoir : rendement très faibles et mauvaise maturation. Ceux de l'essai de Pakhi Kébé (milieu paysan) sont plus conformes à la normale, ils font apparaître que la variété de 90 jours, Fleur 11, testée pour la première fois dans ce milieu, fait les meilleurs résultats en rendement mais présente une maturation incomplète qui se répercute défavorablement sur les rendements au décorticage tout venant et semences. Les deux nouvelles variétés sont inférieures à GC8-35 contrairement aux résultats de Bambey sur ces deux dernières années. La bonne performance relative de Fleur 11, variété de 95 jours, est surprenante. Une confirmation est nécessaire de manière à en tirer les conséquences au niveau du programme de sélection en cours.

Les essais multilocaux ont été volontairement limités car les moyens humains et logistiques de suivi sont insuffisants pour le moment. Par ailleurs, le site expérimental de Louga/station sera abandonné car les résultats y sont inexploitable depuis plusieurs années.

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

1. 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 généralement (mais pas exclusivement) 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 on a 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, les mécanismes précis, d'ordre biochimique, par lequel ce stress hydrique entraîne la contamination ne sont pas vraiment compris. Toutefois, l'on sait, depuis peu, que des phytoalexines normalement produites par la plante en réaction à l'invasion par le champignon, ne sont pas retrouvées lorsqu'il y a stress hydrique. Les recherches conduites dans le cadre de l'étude des mécanismes de réponse à la sécheresse peuvent contribuer

à l'identification des mécanismes en jeu dans la résistance à l'aflatoxine de même que la recherche des changements biochimiques liés à la non infestation par la toxine peuvent également éclairer certains mécanismes de réponse à la sécheresse de l'arachide.

On se propose d'étudier le comportement de génotypes connus sur le plan de certains mécanismes de résistance à la sécheresse et mis dans différentes conditions de culture au niveau de leur infestation naturelle par le champignon et l'effet de cette infestation sur la composition en acide gras de leur graines. On sait, en effet, que le ratio en acides gras oléique/linoléique conditionne le niveau de résistance des variétés.

Par ailleurs, on se propose de comparer trois méthodes d'appréciation de la contamination par le champignon et/ou la toxine sur les mêmes variétés cultivées dans des conditions homogènes et normalement défavorables à la contamination au champ. Une nouvelle méthodologie intéressante pour l'appréciation quantitative de la toxine sera testée en comparaison avec la chromatographie sur couche mince, classique mais trop lourde pour des screenings variétaux.

En 1995, douze génotypes 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 naturelles et les analyses de la composition en acides gras sont réalisés pour 45 échantillons variétaux issus des 3 sites. Les analyses de l'aflatoxine produite en conditions d'infestation artificielle seront exécutées sur 12 échantillons produits en principe sans stress hydrique à Nioro, selon les deux méthodologies (résultats en cours d'acquisition)

3- Missions 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 31 août au 2 septembre 1995.

Mission de coordination scientifique au Portugal entre le 16 et le 18 avril 1996.

II - Conditions générales d'expérimentation

1 - Pluviométries

Pluviométrie : hivernage 1995 / Station de Bambey

Mois- Jours ↓	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
1				36,0		
2				10,7	15,9	
3				0,7	0,4	
4						
5					1,1	
6						
7					1,1	
8						2,3
9					1,8	
10						
Décade 1	0,0	0,0	0,0	47,4	20,3	2,3
11			6,3			5,0
12			1,9			
13				9,5		
14				1,0	28,0	
15				36,0		
16				35,0		
17				19,1		
18					27,6	0,9
19			42,0	4,2	10,5	
20				14,0		
Décade 2	0,0	0,0	50,2	118,8	66,1	5,9
21				16,7		
22		6,6	0,3	12,0	55,0	
23		73,6		8,5	0,6	
24				19,0		
25				24,7		
26			2,4	1,8		
27			3,6			
28	TR			10,1	10,0	
29				1,1		
30				18,0		
31						
Décade 3		80,2	6,3	111,9	65,6	0,0
Total mois	0,0	80,2	56,5	278,1	152,0	8,2
Nbre jours		2	6	19	11	3
Cumul	0,0	80,2	136,7	414,8	566,8	575,0

Pluviométrie : hivernage 1995 / Station de Louga

Mois- Jours!	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
1				14,2		
2				0,5	4,0	
3				0,3	2,9	
4					2,4	
5						
6						
7						
8					59,4	6,0
9						
10						0,3
Décade 1	0,0	0,0	0,0	15,0	68,7	6,3
11			13,6			3,8
12				4,1		
13				5,7		
14				1,8		
15				1,7	3,3	
16				2,5		
17					17,0	0,9
18					20,0	
19					17,8	
20			13,2			
Décade 2	0,0	0,0	26,8	15,8	40,3	4,7
21		7,3		1,0		
22					27,5	
23			0,6	19,8	9,7	
24						
25				1,1		
26				19,8	0,9	
27						
28			0,5	1,6		
29			4,4			
30			1,8			
31						
Décade 3	0,0	7,3	7,3	43,3	38,1	3,0
Total mois	0,0	7,3	34,1	74,1	147,1	14,5
Nbre jours	0	1	6	13	10	4
Cumul	0,0	7,3	71,4	115,5	262,6	277,1

Pluviométrie : hivernage 1995 / Station de Nioro

Mois→ Jours ↓	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
1				32.7		
2				8.6	23.0	
3						
4						
5				2.3		1.5
6			TR		18.5	1.4
7			0.3	16.3	0.5	8.2
8				1.0	28.2	
9						
10						
Décade 1	0,0	0,0	0,3	60.9	70.2	11.1
11			56,6		0.3	TR
12				14.5		28.0
13			33.1	2.7	3.3	
14				8.7	TR	
15				3.2		
16				28,7		
17				4.0		
18					18.0	
19			10.2	36.5	TR	
20	0.8			33.7	10.4	
Décade 2	0,8	0,0	99.9	132.0	32.0	28.0
21			1.7	1,6		
22		0.3	13.3	11.2	26,5	
23		1.1	3.5	0.3		
24				0.3		
25			0.8	4.3		
26			55.6			
27		1.7	0.3	5.7	1.0	
28		34.5	58.5			
29			2.2	35.0		
30				1.2		
31						
Décade 3	0,8	38.5	135.9	59.6	27.5	0.0
Total mois	0,8	38.5	236.1	252.5	129.7	39.1
Nbre jours	1	4	12	21	10	4
Cumul	0,8	39.3	275.4	527.9	657.6	696.7

2 - Définitions des paramètres utilisés

Densités (pourcentage)

Densité réelle (nbre de pieds présents) sur densité théorique (nombre de graines semées) X 100.

20J : au 20^e jour

40J : au 40^e jour

REC : le jour de la récolte

Floraison (nbre de jours)

Nombre de jours à partir du jour de semis pour obtenir :

1^e FL : la 1^{re} fleur

F 50% : la floraison de 50% des fleurs sur les pieds présents

F 75% : la floraison de 75% des fleurs sur les 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 kglha : fanes

G kglha : gousses

G g/pied : gousses en grammes par pied.

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 100S : poids de 100 graines Semences.

Analyses statistique des essais variétaux

Réalisées grâce au logiciel MSTAT-C.

Les différences entre moyennes sont déclarées :

THS : si le risque d'erreur est inférieur à 1/1000

HS : si le risque d'erreur est compris entre 1/1000 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%.

3 • Dispositifs et conditions d' expérimentation

* Essais variétaux (EV)

Les 5 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 ligne de bordure)
- 41 pieds par ligne, parcelle utile de 12,6m²
- Ecartement : 50 x 15 (50cm entre les lignes et 15cm entre les pieds) soit une densité de 30 000 pieds/ha.

L'essai variétal de la région de Louga est disposé en blocs complètement randomisés.

- 6 variétés X 6 répétitions
- 4 lignes de 6 m/parcelle utile (pas de ligne de bordure)
- 41 pieds par ligne, parcelle utile de 9,8m².
- Ecartement : 40 x15 (40cm entre les lignes et 15cm entre les pieds) soit une densité de 166 000 pieds/ha.

* Essai multilocal "Aflatoxine"

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

Le dispositif statistique est celui des EV de Bambey. A Louga, la densité a été portée à 166 000 pieds/ha. A Nioro, les trois répétitions sont constituées par trois dates de semis en décalage de 10 jours afin de disposer d'échantillons variétaux ayant subi différentes conditions pluviométriques en un même site.

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

Il s'agit d'un essai factoriel de type split-plot, densités X fumures, conduit à Louga/station : 3 densités x 3 niveaux de fertilisation minérale ont été testés sur 4 répétitions.

* Sélections

Les 9 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. Un ou deux témoins par collection : un témoin "productivité" et un témoin "précocité" supplémentaire pour les sélections de variétés à cycles très courts. La parcelle utile est constituée par une ligne de 6m (41x21 pieds théoriques dont 39/19 utiles)

Le nombre de génotypes et le niveau de consanguinité (inbreeding) est variable suivant les essais.

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

-jusqu'à la génération F4 (inclusive), les semences sont conditionnées en SSD 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 (inclusive) , 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 familles.

* Conditions générales d'expérimentation

On s'efforce de tenir compte des pratiques paysannes. Ainsi, l'ensemble des essais est conduit sans fertilisation (à part, naturellement, l'essai densités X fumures de Louga) ni produit phytosanitaire et sans irrigation d'appoint. Le désherbage est manuel et, à Bambey au moins très minutieux.

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 une 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 (expérimentations et multiplications) et pour moitié en mil-engrais vert. Les allées sont pérennes. A Louga-Station et Niore, on se place sur un mil et à Pakhi-Kébé, c'est un paysan qui conduit la culture selon sa méthode habituelle.

4 • Déroulement de la campagne

* Choix de programmation

La campagne 1995 a été plus importante en volume d'essais conduits que celle de l'année précédente. A Bambey, des tests physiologiques ont été réalisés en contre-saison dans le cadre de la sélection récurrente. Des essais multilocaux concernant l'action 5 ont été implantés. Seuls trois essais de sélection ont dû être reconduits pratiquement sans changement afin de multiplier les semences obtenues en nombre insuffisant en 1994. Les essais variétaux multilocaux destinés à la région nord ont été volontairement limités car l'implantation, une partie du suivi et la récolte doivent être réalisés par les techniciens de la station de Bambey. Les moyens humains et logistiques sont pour l'instant insuffisants pour intensifier cette action.

* Pluviométrie

A Bambey, la saison a été caractérisée par un niveau pluviométrique conforme à la normale (575mm) par rapport à la longue période. C'est une bonne année en référence aux années sèches de la période récente. La répartition est marquée par un déficit important en juillet et octobre et un excès en août et septembre. La première pluie utile est intervenue précocement, le 23 juin. Les semis n'ont pas été réalisés après cette pluie du fait du risque de sécheresse, habituel, au mois de juillet. Les semis ont eu lieu aussitôt après la deuxième pluie utile, les 20 et 21 juillet. La phase d'implantation s'est déroulée normalement, la floraison a été trop arrosée et la formation des gousses, période la plus sensible à la sécheresse, n'a été pénalisée que dans sa phase finale (octobre). En conséquence de quoi, les rendements moyens se situent autour d'une tonne par hectare pour les gousses et à 3 tonnes par hectare environ pour les fanes.

A Louga, la pluviométrie montre des caractéristiques globales comparables à celles de Bambey relativement aux différentes périodes. Cependant, le total pluviométrique, inférieur à 300 mm, associé à la mauvaise fertilité des sols, n'a pas permis d'extérioriser de rendements corrects. Les semis ont eu lieu les 22 et 23 juillet, 48 heures après une pluie de 13 mm, ce qui constitue un délai trop important pour permettre une bonne implantation.

A Niore, la pluviométrie a été globalement déficitaire. Seuls les mois de juillet et le mois d'août sont normaux. Les pluies ont été très fortement déficitaires en début et en fin de campagne, ce qui a mis les variétés précoces et semi-tardives en situation de déficit hydrique de fin de cycle au moins à partir de la deuxième date de semis de l'essai.

5 • Présentation des résultats

Les résultats chiffrés concernent les essais variétaux et les tests physiologiques de contre-saison. Les essais variétaux de 80 jours de Bambey ainsi que les actions conduites à Louga se réfèrent à l'action 1 : recherche de variétés à cycle très court.

Les essais variétaux de 90 jours ainsi que les tests physiologiques de contre-saison concernent l'action 2 : recherche de variétés physiologiquement adaptées à la sécheresse. L'action 3 : mise au point de tests physiologiques pour la sélection a également bénéficié de la mise en place de ces tests physiologiques. Les activités de sélection concernant ces deux actions ont été présentées dans le chapitre I - Synthèse des réalisations.

III - Résultats et conclusions

1 - Tests physiologiques de contre-saison 1995

Tests physiologiques - Matériel et méthodes

Objectif

L'objectif général est un choix de familles présentant une bonne combinaison de caractères agronomiques et de caractères physiologiques en vue du brassage pour la création du troisième cycle de sélection de la population améliorée par sélection **récurrente** (troisième population).

Il s'agit, dans ce test, de cribler sur caractères physiologiques une partie des familles (43) du deuxième cycle en vue d'un premier choix de familles. Le choix final sur ces 43 familles tiendra compte des résultats agronomiques obtenus en saison 95 sur le **même** matériel végétal.

Matériel végétal

43 familles de plantes F3 constituant environ le tiers des familles retenues à l'issue de la phase de recombinaison pour le deuxième cycle de sélection (deuxième population). Il y a 50% d'homozygotie entre les familles F3 et 75% d'homozygotie entre les plantes d'une même famille. Sept individus par famille seront testés soient 301 génotypes.

Dispositif

L'expérimentation a eu lieu en rhizotrons.

Randomisation totale des 43 familles. Chaque famille F3 était représentée par 7 plantes issues si possible de 7 pieds différents (si le nombre de plantes initial le permettait). Deux plantes par famille et par témoin ont **bénéficié** d'un arrosage optimal (50ml/j), les quatre autres ont subi un stress par suspension d'arrosage à partir du 13^e jour de culture dans le but d'observer leur réponse adaptative au niveau des racines.

Les semis ont eu lieu après pregermination en boîte de pétri de 2 graines par individu (issues d'un même pied).

Le repiquage en rhizotron a eu lieu **après** 48 h, en trois séries de semis.

Dans chaque série on a intercalé quatre témoins (à raison de 7 plantes par témoin) : 57-422 (T1) et 73-30 (T2), connus au niveau des caractéristiques physiologiques, ainsi que Fleur 11 (T4) et GC-8-35 (T3): variétés vulgarisables dont les caractéristiques sont à confirmer.

On dispose donc de 364 rhizotrons, en trois séries (124/122/118), en semis décalés de 1 semaine.

Méthodes

Deux grands types de mesures ont été réalisées : mesures de morphologie des systèmes aérien (sa) et racinaire (sr) **complétées** par des matières sèches (ps) et mesures physiologiques sur feuilles détachées.

- Système racinaire : longueurs mesurées au 13^e jour (**rac13**) / longueur initiale et au 27^e jour (rac27) / réponse au stress. A la fin de l'expérimentation (**28^e jour**), l'évaluation du volume racinaire (vol) par la technique du déplacement volumique et les matières **sèches** (psr) ont été réalisées.

- Système aérien : matières sèches (psa) au 28^e jour.

- Mesures physiologiques sur feuilles détachées : ces mesures ont été réalisées entre le 28^e et le 30^e jour sur la 3^e feuille (résistance stomatique) et sur la 4^e+ 5^e feuille (intégrité membranaire) en partant du sommet. La résistance stomatique est une mesure caractérisant le mécanisme d'évitement de la sécheresse alors que la résistance protoplasmique décrit un potentiel de tolérance à la sécheresse.

La résistance stomatique est évaluée par le suivi du contenu relatif en eau (cre) dans les feuilles en fonction du temps selon la méthode des pesées successives de feuilles en cours de déshydratation (méthode de Huygens). Des courbes présentant l'**évolution** du cre en fonction du temps sont établies pour chaque génotype. Ces courbes sont caractérisées par deux valeurs : le contenu relatif en eau au point de fermeture des stomates (cre pfs) et le contenu relatif en eau à la fin de l'expérimentation (cre 2h).

L'intégrité membranaire est évaluée par le dosage des électrolytes membranaires (conductimétrie) qui diffusent dans une solution d'eau désionisée à partir de disques foliaires auxquels on a fait subir un choc osmotique à la PEG 600 (-24,5 bars). Le résultat est donné en pourcentage de dégâts membranaires (pd).

Tests physiologiques - Résultats et conclusions

Les résultats chiffrés figurent en annexe. Les dernières colonnes (précédées d'un "m") correspondent aux moyennes familiales (ou par **témoin**) calculées pour chacun des critères étudiés. Les trois tableaux présentés correspondent aux trois séries de semis. Les témoins de chaque **série** figurent à la **fin** du tableau et sont repris ci-dessous.

Une pluie de 78 mm est survenue au milieu de l'expérimentation, ce qui a annulé, sur les séries 1 et 2, le stress hydrique que l'on se proposait d'imposer sur certains génotypes. La série 3, en revanche, n'a pas ou peu été perturbée par la pluie. Cependant l'observation des critères racinaires sur les témoins, n'a pas permis d'observer de réponse adaptative consécutive au déficit hydrique. On n'a donc pas tenu compte de la différence d'arrosage pour le classement des familles sur les **critères** racinaires.

*Résultats moyens sur les témoins

Série 1

Moy critère- Variété témoin!	rac13 (cm)	rac27 (cm)	psr (g)	psa (g)	psr/psa (*)	cre pfs (%)	cre 2h (%)	pd (%)
T1 57-422	30.1	55.5	0.65	0.71	0.97	0.65	0.55	-
T2 73-30	29.0	52.5	0.76	0.54	1.02	0.81	0.71	30.85
T3 GC 8-35	26.4	55.6	0.54	0.50	1.22	0.81	0.71	17.19
T4 Fleur 11	25.7	56.8	1.20	0.94	1.40	0.78	0.65	26.87

Série 2

Moy critère- Variété témoin!	rac13 (cm)	rac27 (cm)	psr (g)	psa (g)	psr/psa (*)	cre pfs (%)	cre 2h (%)	pd (%)
T1 57-422	36.3	80.3	1.87	1.06	1.87	0.76	0.69	19.86
T2 73-30	27.4	66.0	1.18	0.74	1.75	0.81	0.71	47.20
T3 GC 8-35	36.4	71.3	1.28	1.07	1.23	0.76	0.68	33.04
T4 Fleur 11	38.6	73.7	2.09	1.19	1.77	0.75	0.64	59.33

Série 3

Moy critère- Variété témoin!	rac13 (cm)	rac27 (cm)	psr(**) (g)	psa (**) (g)	psr/psa (*)	cre pfs(**) (%)	cre 2h(**) (%)	pd(**) (%)
T1 57-422	35.7	78.8	1.30	1.27	1.06	0.85	0.78	13.80
T2 73-30	27.8	66.5	1.24	0.95	1.35	0.89	0.83	32.90
T3 GC 8-35	34.8	71.3	1.76	1.12	1.58	0.86	0.79	10.3
T4 Fleur 11	35.9	74.1	1.67	1.31	1.36	0.84	0.77	26.74

(*) psr/psa représente la moyenne des psr/psa de chacun des témoins

(**) dans la série 3, les mesures ont été faites sur des plantes âgées d'une semaine de plus que dans les deux autres.

Le témoin 1, 57422, et le témoin 2, 73-30, représentent les deux idéotypes d'adaptation à la sécheresse identifiés précédemment parmi les **cultivars** sénégalais. Leurs caractéristiques agrophysiologiques sont différentes :

-57-422 est caractérisée par un système racinaire profond et dense (évitement), une régulation stomatique faible autorisant une déshydratation de tissus foliaires relativement importante au moment de la fermeture des stomates et une très bonne résistance protoplasmique (tolérance).

-73-30 présente un système racinaire moins profond mais avec un poids sec du même ordre en moyenne et un rapport **psr/prs** plus important que celui de 57-422. Sa capacité d'évitement de la déshydratation foliaire par fermeture précoce des stomates est supérieure à celle de 57-422 et sa tolérance (résistance protoplasmique) nettement inférieure à cette dernière.

L'ensemble de ces caractéristiques est globalement retrouvé dans les résultats présentés ci-dessus. On remarque que le classement des variétés sur **psr/psa** varie en fonction des séries et que le classement des 4 variétés sur cre 2h est à peu près équivalent à celui obtenu sur cre pfs.

En ce qui concerne les deux nouvelles variétés, on peut les décrire comme suit :

- GC 8-35 présente un système racinaire sensiblement équivalent en longueur à celui de 73-30. Le rapport **psr/psa** est variable en fonction des séries. La régulation stomatique est intermédiaire et plus proche de celle de 73-30. La résistance protoplasmique est également **intermédiaire** mais plus proche de celle de 57-422.

- Fleur 11 présente un système racinaire de longueur presque aussi importante que 57-422, une régulation stomatique intermédiaire mais plus proche de celle de 57-422 que de celle de GC 8-35 et sa **résistance** protoplasmique est équivalente en moyenne à celle de 73-30, c'est à dire faible.

† Moyennes et variabilités

La variabilité de la population étudiée pour un critère donne a été évaluée par le calcul de l'écart-type. Les résultats font apparaître une variabilité plus grande sur la mesure de rac27 que celle observée sur rac13. On observe une faible variabilité sur les mesures de cre avec un cre 2h toujours plus variable que le CRE pfs alors que les valeurs sont inférieures. Ce manque de variabilité est peut-être attribuable à l'absence de déficit hydrique car des résultats obtenus sur d'autres espèces (coton) concluent à une interaction entre les conditions d'irrigation et les CRE mesurées par cette technique. La variabilité sur pd est importante, elle est un peu plus faible sur la série 3 pour laquelle ces mesures ont été réalisées sur des plantes plus âgées d'une semaine. Par ailleurs, les critères cre et pd paraissent affectés par l'âge des plantes. Par rapport aux séries 1 et 2, on remarque que leurs valeurs moyennes sont supérieures pour les cre et inférieures pour les pd dans la série 3. Cependant la variabilité reste sensiblement identique pour le critère cre quelle que soit la série.

*Corrélations

critères	rac13	rac27	psr	psa	vol	cre pfs	cre 2h	pd
rac13		0.467 (0.218)	0.506 (0.256)	0.618 (0.382)	0.428 (0.183)	-0.031	0.028	0.006
rac27			0.573 (0.328)	0.520 (0.271)	0.569 (0.323)	0.103	0.188	0.056
psr				0.668 (0.446)	0.892 (0.795)	0.049	0.090	0.0186
psa					0.715 (0.511)	0.021	0.017	-0.108
vol						0.220	0.344	0.1298
cre pfs							0.887 (0.787)	-0.125
cre 2h								-0.148
pd								

Les corrélations les plus significatives figurent au gras et les coefficients de détermination correspondants entre parenthèses.

Deux corrélations apparaissent très fortes : psr/vol et $crefs/cre2h$. La première était attendue, elle nous permettra d'éliminer la mesure laborieuse du déplacement volumique. La deuxième est plus surprenante, si elle est confirmée, elle pourrait considérablement alléger la procédure d'évaluation de ce paramètre.

Des corrélations relativement modestes ont été trouvées entre des paramètres que des résultats antérieurs avaient trouvés très liés comme $rac13 / rac27$ et psr / psa .

On observe des corrélations faibles mais négatives entre les niveaux de CRE et pd qui correspondent à l'idéotype 57-422, ce qui montre que la population dans son ensemble représente sur ces deux critères une source d'adaptation intéressante.

**Sélection*

Une sélection large d'une quarantaine d'individus répartis sur une vingtaine de familles a été réalisée sur index familial. Les individus étant apparentés à 75% à l'intérieur de chaque famille, les moyennes familiales ont été réalisées pour chacun des critères afin d'apprécier la valeur de la famille. L'index familial est calculé de la manière suivante : $(rac27+100psr)-(100cre2h+0,5pd)$. Ce mode de calcul privilégie l'architecture racinaire et une régulation stomatique autorisant la photosynthèse (idéotype 57-422), il permet de ne pas trop pénaliser les géotypes à résistance protoplasmique faible, comme Fleur1 1. Afin de limiter les biais dus aux conditions de culture, on a appliqué cet index série par série en comparant les familles aux témoins de chaque série.

**Conclusion*

Sur le plan méthodologique, l'absence de réponse adaptative racinaire au niveau de la troisième série, permet de penser que l'expérience ne s'est pas prolongée assez longtemps pour observer une variation et/ou que la méthode d'application du déficit hydrique n'est pas suffisamment discriminante.

Dans les conditions de l'expérimentation, on observe qu'il est préférable de maintenir la mesure racinaire au 27^e jour plutôt que la mesure précoce car elle est mieux corrélée au volume racinaire (0,57 au lieu de 0,43). Le poids sec racinaire donne une idée précise du volume colonisé.

La bonne corrélation entre les deux niveaux de cre devra être vérifiée en conditions de déficit hydrique plus important.

La résistance protoplasmique devra être mesurée le plus précocement possible.

2 - Expérimentations conduites en saison des pluies 1995

Essai BEV 80J1/ Bambey - Résultats

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

Variétés	20J	40J	Rec	Macro	Clump	G Kglha	F Kglha	Glpied
55-114	84.8a	78.5a	75.8ab	0	1.6	984 a	3407.5 b	10.1a
55-437	94.7a	91.3a	90.9a	0.2	1.4	952.2a	4074.2a	8.1ab
55-121	94.3a	86.2a	84.5ab	0	2.2	903.4ab	3276.4 b	8.3ab
GC8-35	95.1a	89.2a	86.2ab	0.2	1	888.5ab	3212.1 b	7.8ab
55-115	86.0a	84.2a	81.1ab	0.4	2	861.3ab	2961.3 b	8.7ab
55-l 23	94.3a	88.8a	87.8ab	0.4	4	813.8ab	3033.8 b	7.7ab
55-116	89.2a	84.1a	82.5ab	0.2	0.4	773.1 ab	3089.3 b	7.2ab
GC8-38	87.2a	85.2a	83.1ab	0.6	6	724.9ab	2608.4 bc	7.1ab
GC8-37	93.7a	90.2a	89.8ab	0.8	7.3	707.7ab	2850.4 b	6.5 b
Chico	90.5a	75.6a	71.0 b	0	2.8	622.3 b	1930.6 c	6.8 b
GC8-31a	80.1a	74.4a	74.4ab	0.6	2.8	612.2 b	2469.6 bc	6.6 b
55-l 28	53.7 b	52.4 b	51.6 c	0	1.4	390.6 c	1889.8 C	6.3 b
c v	6	8.2	8.5			13.9	12	13.6
Signif.	THS	THS	THS			THS	THS	S
MOY	86.9	81.8	79.9	0.28	2.74,	769.7	2900.3	7.6
ETM	3.04	3.88	3.91			77.75	80.19	0.596

Précocité et caractéristiques technologiques (variétés classées sur % MAT)

Variétés	1° FL	F 50%	F 75%	% MAT	% TV	% S	P 100s
Chico	20 b	22.3 d	23 b	68.9a	73.7a	47 ab	24.1 e
GC8-35	21 ab	23.3bcd	24 b	68.2a	67.7bcd	43.9ab	33.7 bc
GC8-38	20.7ab	23 cd	24 b	66.4ab	70.7b	50.2a	30.1 cd
66-l 21	22 a	24.3 b	25.7b	64 ab	69.7bc	49.5a	31.1 cd
GC8-37	21 ab	23 cd	24 b	61 ab	68.4bc	46.2ab	33.3 bc
GC8-31a	21.3ab	24 bc	25 b	58.5ab	66.9 bcd	40.1ab	33.8 bc
55-l 23	21.7ab	24 bc	25 b	56.6ab	68.8 bc	46.3ab	33.9 bc
65-l 28	22.3a	26 a	28.7a	53.8ab	65 d	41.9ab	33.8 bc
55-437	21.7ab	24 bc	25.3b	50.4ab	69.1bc	49.7a	28.2 d
55.114	21.7ab	23.3 bcd	24.7b	49.7ab	67.9bcd	44.4ab	37.4ab
55-116	21.7ab	24.3 b	25.3b	48.1ab	67 bcd	37.9 b	36.6ab
55-115	21.3ab	24 bc	25.3b	47.1ab	66.7 cd	41.9ab	38.6a
c v	3	1.9	3.1	12.4	2	a.4	4.8
Signif	S	THS	THS	H S	THS	S	THS
MOY	21.4	23.8	25	57.7	68.5	44.9	32.9
ETM	0.375	0.265	0.444	4.119	0.782	2.121	1.748

Essai BEV 80JI /Bambey - Conclusions

Traitements

Cet essai contient des variétés à cycle très court habituellement récoltées à 75j. Cette année, la récolte a eu lieu à 80 jours car les bas niveaux de maturité observés sur ces variétés récoltés à 75 jours les années précédentes témoignaient, à part pour **Chico**, d'une longueur de cycle probablement supérieure. La série des GC est constituée par les lignées-soeurs de **GC8-35**, 2^e témoin pour la productivité générale (vulgarisable). La série des 55-1 correspond à des sorties généalogiques du 1^e back-cross de 55-437 (1^e témoin de productivité générale, actuellement vulgarisé) sur **Chico**. Le témoin de précocité est **Chico**.

Densités

Elles sont correctes (supérieures à 80% en moyenne), sauf pour la variété 55-128 qui n'a pas été testée l'année dernière et dont les semences dataient de la récolte 1993. Relativement peu de perte de plants en végétation cette année (env. 7% en moyenne). Cette perte est principalement due aux attaques conjuguées de Clump, *Macrophomina phaseolus* et *Aspergillus niger*.

Rendements

Les rendements en gousses sont relativement bons par rapport aux années précédentes avec deux variétés avoisinant 1 tonne/ hectare car le niveau et la répartition pluviométrique ont été favorables. Les meilleures variétés, dans ces conditions, sont 55-114 et 55-437 (témoin). La variété 55-114 confirme ses résultats de l'année dernière révélant ainsi un bon potentiel de rendement associé à un bon comportement en condition de déficit hydrique de fin de cycle (cas de 1994). 55-1 16, en revanche, ne confirme pas la supériorité révélée en 1994. **GC8-35** se montre cette année légèrement inférieure à 55-437.

Les rendements en fanes sont bons également. Le meilleur rendement est observé sur 55-437. 55-1 14 se place en deuxième position sur ce critère mais en net retrait par rapport au témoin.

Concernant le poids de gousses par pied sain (non clupé), 55-1 14 se montre, comme pour le rendement en gousses, significativement supérieure aux autres variétés.

La variété 55-128 est globalement pénalisée par sa mauvaise levée.

Précocité

Les niveaux de maturité sont, cette année, du fait de la récolte à 80 jours, nettement meilleurs que ceux des années précédentes. On remarque, pour 55-128, une floraison plus tardive et surtout plus étalée que celles des autres variétés. Ce caractère n'a pas de répercussions sur la précocité de maturité (critère le plus fiable pour la mesure de la précocité). **GC8-35** est comparable à **Chico** (témoin de précocité) sur ce critère, ces deux dernières variétés se démarquant significativement de toutes les autres.

Caractères technologiques

Les rendements au décorticage sont globalement améliorés par rapport aux années précédentes du fait d'une meilleure maturité mais ils restent relativement faibles sauf pour **Chico** qui bénéficie de sa taille de graines réduite. 55-437, en revanche, n'en tire aucun avantage probablement du fait d'une maturité imparfaite.

Conclusion pour cet essai

On retiendra donc, cette année la confirmation de la valeur de la lignée 55-114, révélée l'année dernière. Les autres variétés également repérées, 55-1 16 et 55-1 15 ne se montrent pas spécialement intéressantes.

Essai BEV 8052 /Bambey- Résultats

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

Variétés	20J	40J	Rec	Macro	Clump	G Kglha	F Kglha	Glpiéd
78-936	94.5a	90.1a	90.1a		6.1	1065.1a	1731.2 c	9.7a
55-1 38	95.1a	90.2a	90.2a	0.0	0.6	981.0ab	3158.1ab	8.4 b
55-131	86.1b	84.6a	84.6a	0.0	2.8	807.9abc	2929.4ab	7.7 bc
65-148	96.3ab	90.1a	87.8a	0.4	2.9	807.9abc	2523.7 b	7.3 bc
GC8-35	97.0a	90.1a	90.1a	1.4	1.0	754.12abc	3466.7a	6.5 bc
55-437	95.1a	93.1a	91.9a	0.2	1.4	748.4abc	2842.9ab	6.3 bc
65-1 35	95.1a	92.7a	92.7a	0.0	7.5	747.7abc	2874.8ab	6.5 bc
65-1 47	90.9a	90.3a	90.3a	0.8	5.7	739.7abc	2518.6 b	6.7 bc
65-139	89.8ab	87.0a	86.5a	0.0	4.1	735.4abc	2979.0ab	6.9 bc
ICGS 11	89.8ab	88.4a	87.8a	0.0	1.8	729.8abc	2488.0 b	6.9 bc
Chico	93.1ab	88.8a	86.0a	1.2	5.9	608.6 bc	1687.7 c	5.8 c
AHK 85-19	66.3 c	63.4 b	62.4 b	0.2	9.0	518.1 c	1732.7 c	7.6 bc
c v	3.1	4.2	4.3			15.9	12.4	10.1
Signif.	THS	THS	THS			HS	THS	THS
MOY	91.1	87.4	86.7	0.35	4.1	770	2577.7	7.2
ETM	1.615	2.138	7.919			89.32	232.7	0.527

Précocité et caractéristiques technologiques (variétés classées sur % MAT)

Variétés	1° FL	F 50%	F 75%	% MAT	% TV	% S	P 100s
Chico	20.6ab	22.2 d	23.0 e	70.8a	74.3a	45.9	28.4 c
55-138	21.8a	24.1ab	24.8 bc	63.6ab	70.3 bc	48.3	35.7 b
55-139	21.3ab	24.2ab	25.1 bc	62.9ab	67.8 bcd	43.0	35.0 b
GC8-35	20.7ab	23.6 c	23.9 cde	62.5ab	69.4 bcd	47.2	34.0 b
55-131	21.6a	24.8a	25.8 b	62.2ab	66.7 cd	44.8	35.0 b
55-148	21.7a	23.7b	24.9 bc	59.5ab	69.3 bcd	47.2	35.2 b
ICGS 11	20.6ab	23.9ab	25.4 bc	57.1ab	66.3 d	38.2	36.6 b
55-147	21.6a	24.0ab	24.7 bc	56.7ab	68.5 bcd	47.8	33.9 b
AHK 85-19	21.6a	24.2ab	27.6a	56.2ab	70.9 b	49.6	27.9 c
78-936	20.0 b	22.0 d	23.2 de	52.3 b	71.4 b	42.2	52.9a
55-135	22.0a	24.1ab	24.4 bc	50.0 b	67.8 bcd	46.0	37.9 b
55-137	21.0a	24.4ab	23.3 bc	47.0 b	68.5 bcd	39.5	27.1 c
CV	2.5	1.2	2.4	1.9	1.9	9.5	4.4
Signif.	HS	THS	THS	HS	THS	NS	THS
MOY	21.3	23.7	24.9	58.5	69.3	45.0	35.0
ETM	0.305	0.170	0.369	3.47	0.747		0.885

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 et Chico pour la précocité). L'essai regroupe principalement des sorties généalogiques du 1^e back-cross de 55437 sur Chico. Trois introductions sont présentes également : une variété chinoise 78-936 et une variété du Botswana retenue des essais antérieurs, ICGS 11 et la variété AHK 85-19, introduite du Burkina Faso.

Densités

La levée et le nombre de pieds récoltés sont bons sauf pour AHK 85-19, ce qui ne permettra pas de comparer les résultats de rendement en gousses et en fanes de cette variété à ceux des autres variétés.

Rendements

Les rendements moyens en gousses sont comparables à ceux de BEV80J1, c'est à dire augmentés par rapport à ceux des années précédentes. Les rendements en fanes sont, en revanche, équivalents à ceux de l'année dernière où ils avaient été assez peu réduits, par rapport au poids de gousses, par le stress hydrique. La variété 78-936 se détache pour le rendement en gousses mais se montre particulièrement mauvaise pour les fanes conformément aux observations antérieures. En dehors de 78-936, on remarque cette année, 55-138, bonne pour les gousses, les fanes et le rendement par pied. Cette variété se classait également bien l'année dernière sans toutefois montrer de différence significative par rapport aux autres variétés sur ces critères du fait du manque de précision de l'essai 94 (CVs supérieurs à 20%). Dans cet essai, contrairement au précédent, GC8-35 est plutôt meilleure que 55-437 surtout pour le rendement en fanes où la différence est significative.

Précocité

On remarque la floraison groupée et précoce de Chico, GC8-35 et 78-936. A part pour Chico, ce caractère ne se traduit pas par des %MAT supérieurs à ceux des autres variétés. 55-437 accuse sa différence de précocité par une maturité inférieure à 50%, cependant elle se situe dans le même groupe que 78-936. ICGS1 1 ne se montre pas aussi médiocre que l'année dernière par rapport à ce critère.

Caractères technologiques

Les rendements au décorticage sont comparables à ceux de l'essai précédent. Notons le bon rendement au décorticage de 55-138. Pour ce critère, on remarque des performances du même ordre pour 78-936 et AHK 89-19 : cette observation permet de constater à nouveau que les meilleurs rendements au décorticage ne sont pas obligatoirement liés à la petite taille des graines puisque ces deux variétés se trouvent aux deux extrêmes pour le critère PI 00S.

ICGS 11 et 55-437 traduisent leur tardivité relative par un mauvais rendement Semence.

Conclusion pour cet essai

Pour de nombreux caractères, on remarque 78-936 mais la faiblesse du rendement en fanes, déjà remarquée les trois années précédentes, pénalise beaucoup cette variété dans sa zone de vulgarisation potentielle au Sénégal.

Parmi les variétés de la série des 55-1, cet essai aura permis de mettre nettement en évidence l'intérêt potentiel de 55-138, ce qui n'avait pas pu être fait précédemment du fait du manque de précision des essais.

Conclusion pour les deux essais de 80 jours

Ces deux essais ont des caractéristiques générales comparables au niveau des principaux critères étudiés. Du fait d'une bonne qualité des semences et d'un régime des pluies favorable, une bonne précision statistique des essais a été obtenue, ce qui a permis de dégager clairement deux variétés 55-138 et 55-114. Notons que pour cette dernière variété, il s'agit d'une confirmation des résultats de 1994. On observera par ailleurs, que, cette année, en conditions d'alimentation hydrique satisfaisante, la variété 55-437 est équivalente à la variété GC8-35,

à Bambey.

Essai BEV 90J1 / Bambey- Résultats

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

Variétés	20J	40J	Rec	Macro	Clump	G Kgl ha	F Kglha	Gl pied
Fleur 11	94.1	87.1	74.9	0.4	10.0	1598.2a	3663.2a	14.6
55-113	94.1	87.9	84.5	0	3.2	1305.6 b	3152.1a	11.6
US83	91.7	85.9	79.3	0.6	6.3	1276.0 bc	3690.8a	10.2
55-16	92.1	85.8	77.4	0.4	8.1	1238.8 bcd	3361.0a	11.0
55-17	92.7	86.9	82.1	0.4	4.0	1217.1 bcd	2857.0a	11.5
55-140	92.7	85.2	79.7	0.4	6.8	1207.1 bcde	3131.6a	11.9
55-15	93.9	92.2	92.9	0.0	0.5	1205.1 bcde	2824.0a	10.1
SR-1-4	93.7	87.1	69.5	0.5	3.3	1176.9 cde	3182.5a	12.9
s45	93.5	90.3	57.3	0.2	33	1165.9 cde	3485.8a	13.1
SR-1-2	94.7	87.6	79.6	0.6	7.0	1142.2 def	3632.9a	11.3
SR-1-22	90.9	86.3	70.4	0.4	16.2	1086.8 ef	2661.6a	11.4
65-437	92.1	84.6	76.9	0.6	6.3	1054.1 f	2939.3a	10.0
CV	2.7	6.8	14.9			7.6	10.7	15.4
Signif.	NS	NS	NS			THS	HS	NS
MOY	93	87.3	77.1	0.38	8.7	1221.8	3206.8	.
ETM						34.66	254.5	

Précocité et caractéristiques technologiques (variétés classées sur % MAT)

Variétés	1° FL	F 50%	F 75%	% MAT	% TV	% s	P 100S
US83	22.3 b	25.0 d	26.7 b	86.7a	75.1 b	67.2a	33.9bc
55-140	21.6 bc	23.3 e	24.0 e	86.4a	73.9 bc	62.7a	38.4bc
SR-1-2	22.5 b	24.7 d	26.0 c	85.6a	74.4 bc	65.0a	34.8bc
55-437	22.5 b	24.3 d	25.3 d	83.3a	73.1 bc	61.2a	32.9c
55-15	20.7c	23.0 e	24.0 e	81.8a	73.5 bc	57.7a	40.1bc
SR-14	22.6 b	26.0 c	27.0 b	81.5a	77.4a	67.1a	41.3bc
55-17	21.5 bc	23.3 e	24.0 e	81.3a	73.6 bc	61.9a	41.1bc
s45	21.8 bc	27.0 b	28.3a	79.3a	75.8a	59.7a	43.4b
55-113	21.5 bc	23.0 e	24.0 e	79.0a	73.7 bc	54.8a	40.9bc
55-16	20.9 c	23.3 e	24.3 e	77.1a	72.2 bc	59.8a	41.5bc
SR-1-22	24.3a	27.7a	28.7a	74.5ab	75.7 b	60.7a	41.3bc
Fleur11	21.0 c	23.0 e	23.7 e	68.6 b	70.9 d	52.9a	50.7a
CV	71	1.5	1.5	5.13	1.3	7.4	2.5
Signif.	THS	THS	THS	HS	THS	S	THS
MOY	21.9	24.5	25.5	80.5	74.1	61.0	40.0
ETM	0.269	0.211	0.225	2.384	0.565	2.62	1.848

Essai BEV 90J1 /Bambey- Conclusions

Traitements

Cet essai contient les meilleures **variétés** précoces de 90 jours. Les variétés de la série SR-1 sont des extractions généalogiques réalisées à partir du 1^{er} cycle de la population en cours de sélection récurrente pour l'adaptation physiologique à la sécheresse. Les variétés de la série **55-1** sont issues du premier back-cross "précocité" de 55-437 sur **Chico**. US 83 est une introduction américaine. Les témoins de productivité sont la variété 55-437 et la variété qui est amenée à la remplacer en zone Centre, Fleur1 1.

Densités

Les levées sont bonnes, mais on observe en moyenne 15% de perte en végétation essentiellement dues au Clump : les **variétés S 45**, SR-I-4 et **SR-1-22** sont les plus touchées au niveau de la densité à la récolte même si le pourcentage de Clump à la récolte n'est pas le seul indicateur du niveau réel d'attaque en cours de végétation. Pour SR-I-4, la même chute avait été **observée** l'année dernière ce qui signifie peut-être que le virus est présent dans les semences de la lignée. Les tris à la récolte doivent être encore plus rigoureux pour éviter la contamination par la semence qui n'est pas négligeable en ce qui concerne ce complexe viral.

Rendements

Les rendements en gousses comme en fanes sont corrects témoignant d'une pluviométrie assez favorable cette année. Les pourcentages de pieds clumpés étant élevés sur certaines parcelles : neuf d'entre elles ont été traitées en données manquantes pour le rendement en gousses et en fanes. La précision de l'essai s'en trouve très améliorée (les chiffres fournis pour les variables poids de gousses et de fanes à l'hectare tiennent compte de ce reajustement). Les 12 variétés sont équivalentes pour le poids de fanes. En revanche, les différences sont très significatives pour le rendement en gousses : Fleur 11 est, comme l'année dernière, la meilleure variété sur ce **critère**, suivie de 55-113, de US 83 et des autres **variétés** de la série des 55. L'ensemble de ces résultats est en bonne correspondance avec les résultats antérieurs et particulièrement avec ceux de l'année dernière. **55-437** se classe dernière, ce qui est normal puisque cet essai regroupe les meilleures variétés de 90 jours.

Précocité

Les pourcentages de maturité sont élevés et peu différents entre eux sauf en ce qui concerne SR-I-22 et Fleur **11** chez lesquelles ils apparaissent significativement inférieurs. Ce résultat est très différent de celui de l'année dernière où Fleur 11 se classait bien à très bien sur ce critère et où SR-1-22 s'était montrée la meilleure! Mais il est en bonne correspondance avec ceux de 1993 et 1992 où Fleur 11 se montrait en net retrait en général pour la précocité. Des différences **très** significatives apparaissent sur la précocité et le groupement de la floraison mais celles-ci ne se traduisent pas par des niveaux de maturités différents à la récolte sauf pour les deux variétés déjà citées. Fleur **11** et SR-1-22, en effet, présentent la particularité de se placer aux deux extrêmes en ce qui concerne la floraison et **d'être**, en même temps, les deux seules variétés significativement plus tardives au niveau de la maturité. Nous avons constaté, l'année dernière, que la mauvaise répartition des pluies avait nui à la maturation, ce qui est un fait connu. **L'hypothèse** selon laquelle Fleur 11 aurait échappé à ce phénomène en 1994 **grâce** à sa floraison groupée, se trouve validée par les résultats de cet essai.

Caractères technologiques

Bons résultats de SR **1-4** et S45 pour le rendement au décorticage conformément aux **résultats** de l'année dernière. Au niveau de ce paramètre, Fleur 11 est faible mais sa taille de graines est très nettement au dessus de celles des autres variétés. 55-I 13 fait plus de 40 grammes ce qui est bien, alors que 55-437 retrouve une taille de graines "normale" par rapport aux essais de 80 jours mais la plus faible de l'essai.

Conclusions pour cet essai

Fleur 11 domine nettement les autres au niveau du **rendement**. Ses paramètres de maturité et de rendement au décorticage faibles traduisent une précocité un peu limitée pour la région et aussi un nombre relativement important "d'écarts au triage" dû à des problèmes divers qui sont **peut-être** la conséquence de **difficultés** lors de la phase de remplissage des gousses. **55-1** 13 est la deuxième variété et US 83 la troisième, à son habitude. Comme observé auparavant, la série des 55-1 de cet essai **présente** de meilleures **variétés** que l'ensemble des SR y compris SR-1-22 et SR-I-4 qui avaient paru relativement intéressantes l'année dernière.

Essai BEV90J2 / Bambey - Résultats

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

Variétés	20J	40J	Rec	Macro	Clump	G Kglha	F Kglha	G/pied
Fleur 11	90.8abc	89.0abc	87.2a	0.4	7.9	1281.8a	3242.0	12.3
S46	94.9ab	93.9ab	90.1a	0.4	39.9	1179.0ab	1856.4	10.3
PI 165-317	97.0a	95.7a	91.1a	0.6	30.1	1111.0abc	2209.0	10.8
s43	97.0a	94.7ab	84.2a	1.0	13.8	1004.0 bcd	2927.5	8.5
SR-1 -1	89.2 bc	87.6 bc	84.5a	0.4	13.0	983.3 bcd	3157.0	10.7
s34	97.2a	94.5ab	92.5a	0.8	25.2	930.4 cde	2671.3	9.3
55-437	93.7ab	92.3ab	89.8a	0.0	36.4	848.0 cde	2494.0	10.9
SR-I-23	96.3a	93.3ab	90.3a	0.2	25.4	846.3 de	2306.8	9.3
SRI-II	89.0 bc	88.2ab	84.4a	0.8	38.8	844.4 de	1417.0	8.3
SR-1-6	86.0 c	84.4 c	82.1a	2.0	23.2	813.5 de	2542.6	8.6
SR-1-9	94.7ab	92.7ab	90.0a	0.2	44.9	963.7 de	1506.6	9.6
SR-1-12	90.5abc	89.0abc	90.2a	1.2	31.1	687.8 e	1645.1	7.9
cv	2.8	3	4.5			10.9	37.7	17.6
Signif.	THS	HS	S			THS	NS	NS
MOY	93.2	91.3	88.0	0.67	27.7	950.2	2331.3	9.7
ETM	1.516	4.20	8.983			68.63		-

Précocité et caractéristiques technologiques (variétés classées sur % MAT)

Variétés	1' FL	F 50%	F 75%	% MAT	% TV	% S	P 100s
SR-I-I	22.0 b	24.3 b	25.5 bc	83.4	73.3 b	64.0	30.0 d
55-437	21.3 bc	24.0 bc	25.0 c	78.8	74.5ab	63.1	31.2 d
S46	23.0a	26.3a	27.3ab	77.1	77.5a	61.0	41.7 b
SR-I-II	21.0c	23.7 bc	26.2 bc	77.0	75.7ab	61.0	39.6 bc
PI 115-317	21.7 bc	24.0 bc	25.2 c	77.0	72.3 b	54.1	30.2 d
SR-1-12	21.0 c	24.3 b	25.9 bc	75.7	73.8ab	53.9	39.2 bc
SR-1-9	22.0 b	27.0a	28.5a	75.6	75.8ab	54.1	36.6 bcd
s 34	21.3 bc	24.0 bc	25.1 c	71.5	73.3 b	58.3	30.5 d
Fleur 11	21.0 c	23.0 c	24.7 c	69.5	72.6 b	55.6	51.2a
s43	21.0 c	24.3 b	25.2 c	67.9	71.4 b	55.9	32.6c d
SR-1-23	21.0 c	24.0 bc	26.1 bc	60.4	71.3 b	59.3	39.9bc
SR-1-6	21.0 c	24.0 b	27.8a	55.6	68.0 c	46.1	42.1 b
cv	1.4	1.7	2.7	14.3	2.2	11.5	8.9
Signif.	THS	THS	THS	NS	THS	NS	THS
MOY	21.4	24.4	26.0	72.5	73.3	57.7	37.1
ETM	0.1713	0.2338	0.4066		0.9399		1.897

Essai BEV 9052 / Bambey- Conclusions

Traitements

Cet essai contient des extractions en sélection généalogique du Botswana (série des S) et du Sénégal (série des SR-1 à partir de la population en premier cycle de sélection récurrente. PI 165-317 est une introduction américaine. Les témoins sont 55-437 et Fleur 11.

Densités

La levée est bonne et seulement 5% des plantes ont été perdues en végétation. Cependant on relève près de 28% de plantes attaquées par le complexe viral du Clump avec des taux avoisinant 40% pour plusieurs variétés. On note que Fleur 11 est beaucoup moins attaquée que les autres variétés. Cette observation recoupe d'autres résultats allant dans le même sens.

Rendements

Du fait de l'attaque de Clump, les résultats réels de rendement **n'étaient** pas interprétables. Ces résultats sont reportés tels quels en ce qui concerne le poids de fanes (CV 37,7%). Cependant, grâce au poids de gousses par pied, on a **opéré** un réajustement en considérant 16 valeurs manquantes sur les parcelles les plus attaquées par le Clump. Il s'ensuit un classement des variétés que l'on doit considérer avec prudence. Quoiqu'il en soit, on observe que le rang des variétés correspond globalement à ce qui était attendu au vu des résultats antérieurs : Fleur 11 supplante toutes les autres, **SR-1-1** est la meilleure des SR présentes (supérieure à **55-437**), les autres SR peu différentes de ce témoin qui se situe au milieu du tableau comme prévu également car il ne s'agit pas, *a priori*, des meilleures variétés de 90 jours. On note, par ailleurs, que les rendements moyens en gousses pour les témoins de cet essai sont **inférieurs** à ceux de l'essai précédent ce qui s'explique par l'attaque de Clump.

Précocité

Le pourcentage de maturité est influence par l'attaque de clump : les parcelles très clumpées accusent une chute de maturité ce qui explique le CV assez élevé (**14,3%**). Fleur 11 et SR-I-I, peu touchées par le virus, affichent probablement leur niveau réel. Les autres variétés sont en général en dessous de leurs niveaux véritables. Bien que les différences pour ce **caractère** ne soient pas significatives, on remarque que la mauvaise maturité de SRI-23 et SRI-6 avait également été repérée les années précédentes. Fleur 11 se distingue encore cette année par la précocité et l'excellent groupement de sa floraison. Ce **caractère** lui avait permis en 1994 de réaliser un score de maturité normal alors que ceux des autres **variétés** avaient été **très** diminués par la sécheresse en fin de cycle.

Caractères technologiques

Les plus mauvais rendements au décorticage sont réalisés par les variétés les moins mûres, ce qui, de ce fait, valide le classement (non significatif) sur la maturité. Fleur 11 est parmi les plus faibles malgré une attaque de clump **très** réduite. SR-I-1, avec des graines **très** petites et le meilleur niveau de maturité pourra être testée, de **même** que SR-I-2 (essai 90J1) dans les essais de 80 jours en 1996.

Conclusions pour cet essai

Cet essai, du fait de la forte attaque de clump ne permet pas de tirer de conclusion sûre sur le plan du rendement. Il confirme cependant les tendances déjà observées sur la valeur de Fleur 11, le relatif intérêt de SR-I-I et le fait que les autres SR ne présentent guère d'avantage comparatif par rapport à **55-437** et *a fortiori* par rapport à Fleur 11.

Essai BEV 9053 / Bambey - Résultats

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

Variétés	20J	40J	Rec	Macro	Clump	G Kglha	F Kglha	Glpied
55-118	96.0a	9ab0.0	89.7	0.2	4.5	1265.8	3139.0 de	11.4
Fleur 11	92.1a	90.9ab	86.4	0.0	8.9	1264.3	4226.5a	11.4
SR-I-27	97.6a	94.1a	91.0	0.2	28.5	1251.0	3573.6 c	9.6
55-14	97.2a	92.5ab	87.0	0.0	18.3	1163.2	3494.7 c	10.5
SR-I-30	92.3a	87.4 b	83.9	0.8	4.1	1161.3	3891.6 b	11.0
SR-I-42	94.1a	86.8 b	86.9	0.8	16.6	1106.6	2916.2 e	9.8
SR-I-31	95.5a	92.5ab	91.2	0.6	14.9	1010.1	3000.7 e	10.0
55-I 22	91.5a	89.3ab	87.5	0.2	8.7	1088.2	3023.8 e	10.5
55-11	94.5a	90.9ab	88.0	0.0	a.9	1083.7	3334.3 cd	10.6
55-437	94.5a	92.3ab	88.7	0.0	7.1	1000.7	2975.7 e	9.3
65-112	95.7a	92.7ab	85.5	0.2	17.9	1000.5	2583.8 g	10.7
55-132	90.4a	88.0ab	85.4	1.2	7.7	941.7	2682.9 fg	9.5
c v	2.1	2.5	3.5			12.5	11.7	14.4
Signif.	HS	HS	NS			NS	HS	NS
MOY	94.3	90.2	87.6	0.35	12.21	1117.4	3244.0	10.4
ETM	1.815	1.295	6				100.8	

Précocité et caractéristiques technologiques (variétés classées sur % MAT)

Variétés	1' FL	F 50%	F 75%	% MAT	% TV	% S	P 100s
55-437	22.0 bc	24.0 c	25.0 b	84.3	72.8	62.5ab	32.7 de
55-I 22	21.5 bc	24.0 c	25.0 b	83.5	71.9	61.8ab	35.8 cde
SR-I-27	21.3 bc	24.0 c	24.7 bc	82.4	72.9	60.4ab	31.3 de
55-118	21.3 bc	23.0 d	24.1 c	82.2	72.8	60.9ab	38.3 c
SR-I-42	22.3 b	24.0 c	24.6 bc	80.6	72.4	59.8ab	33.8 cde
55-I 12	21.3 bc	23.0 d	23.9 c	79.6	72.7	58.6ab	33.3 cd
55-11	21.2 bc	24.0 c	24.9 b	78.9	71.8	60.7ab	35.1 cde
55-14	21.5 bc	23.0 d	24.0 c	77.7	72.0	67.7a	43.4 b
SR-I-30	21.7 bc	26.3 b	29.6a	77.6	73.1	57.5ab	35.5 cde
65-I 32	22.1 bc	24.0 c	24.7 bc	77.3	71.7	59.3ab	38.0 cd
Fleur 11	21.0 c	23.3 d	24.1 bc	75.6	71.5	51.3 b	49.6a
SR-I-31	23.0 a	27.0a	30.1a	70.2	71.7	55.2ab	31.0e
c v	2.0	1.0	1.2	7.9	1.8	7.5	5.9
Signif.	HS	THS	THS	NS	NS	S	THS
MOY	21.7	24.1	25.4	79.2	72.2	59.7	36.7
ETM	0.248	0.056	0.182			2.599	1.248

Essai BEV 90J3 / Bambey - Conclusions

Traitements

Cet essai est constitué par des variétés issues du premier back-cross de 55-437 sur **Chico** (série des 55-l.) et des SR-1 extraites à partir de la population en premier cycle de sélection récurrente. Toutes ces variétés s'étaient montrées significativement inférieures à Fleur 11 en 1994. Auparavant, il avait été impossible de les départager statistiquement au niveau du rendement en gousses. Les témoins sont 55-437 et Fleur 11.

Densités

Les levées et le pourcentage de pieds récoltés sont bons et homogènes contrairement à ce qui s'était passé l'année dernière pour ces variétés.

Rendements

Le classement des variétés sur le rendement tient compte du remplacement de 7 données par leurs estimations du fait d'une attaque de clump assez importante sur ces parcelles (plus de 30% de pieds touchés). Cette attaque de clump a diminué la précision de l'essai qui ne fait pas apparaître de différence significative entre les rendements en gousses. On note, toutefois, deux variétés **55-118** et SR-1-27 équivalentes à Fleur 11. Pour le rendement en fanes, en revanche, Fleur 11 se détache nettement.

Précocité

Le % Mat ne fait pas apparaître de différences significatives entre les variétés, il en était également ainsi l'année dernière. On observe la relative faiblesse, déjà remarquée, de SR-1-31. On note, encore une fois, la floraison précoce et groupée de Fleur 11.

Caractères technologiques

Fleur 11 et 55-14 montrent une taille de graines très significativement au dessus de celles des autres variétés. Les rendements au décorticage sont tous équivalents. Le rendement en semence de Fleur 11 est le plus faible.

Conclusions pour cet essai

Supériorité de Fleur 11 au niveau du rendement en fanes et pas de défaut majeur si ce n'est le rendement Semence qui traduit un pourcentage assez élevé d'écart au triage. Très bonnes performances de 55-l 18, qui n'est inférieure à Fleur 11 que sur le rendement en fanes et la taille de graines et de SR-1-27 qui possède à peu près les mêmes caractéristiques.

Conclusions sur les essais de 90 jours

Fleur 11 est la meilleure variété sur le plan du rendement mais quatre variétés apparaissent intéressantes. Ces variétés sont, d'une part 55-l 13 et US 83, remarquées auparavant, et d'autre part 55-l 18 et SR-1-27, qu'il n'a jamais été possible de différencier statistiquement au niveau du rendement (sauf en 1994) mais qui se classaient toujours très honorablement par rapport à Fleur 11. Ces quatre variétés 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, la taille de graine et le niveau de maturité observés sur les trois variétés, **US 83**, **SR-1-1** et SR 1-2 permettent de penser qu'elles pourraient boucler leur cycle en 80 jours dans des conditions d'alimentation hydrique limitantes. On pourra passer l'année prochaine à un test multilocal dans la région centre-nord pour ces différentes variétés.

Par rapport aux conclusions globales de l'année dernière, 55-16 et 55-17 montrent les résultats moyens auxquels on pouvait s'attendre, en revanche SR-1-22 et SR-14 ne confirment pas la bonne impression qu'elles avaient donnée. S46 et S45, qui possèdent un bon niveau de maturité et une taille de graines supérieure à 40 grammes, apparaissent globalement comme les meilleures variétés de la série des S du Botswana.

Essai multilocal "Aflatoxine"

Suivant l'approche décrite dans la partie **synthèse** de ce rapport en page 5, on se propose d'étudier les interactions existant entre génotypes et conditions de culture (trois sites : Bambey, Nioro, Louga) sur la contamination naturelle primaire et sur la composition en acides gras des graines (ratio **oléique/linoléique**). Les résultats concernant les taux de contamination et la composition en acides gras étant en cours d'acquisition, seuls les résultats agronomiques seront présentés dans ce rapport.

Essai multilocal "Aflatoxine" / Bambey - Station

La station de Bambey constitue habituellement un site de contamination en pré-récolte du fait de l'occurrence fréquente d'un stress hydrique de fin de cycle. Afin d'augmenter ce risque, l'essai a été semé avec un retard de 10 jours par rapport aux autres expérimentations.

Les variétés sont classées sur G Kglha

Variétés	F 56%	Rec	Macro	Clump	G Kglha	F Kglha	% Mat	% TV	% S	P 100s
Fleur 11	23.3 f	90.3	0.0	1.6	846.5a	2538.3ab	62.6bcd	71.0ab	57.8ab	51.1b
SRI-4	26.9 cd	88.6	0.0	12.6	822.8a	3330.9a	81.3a	76.0a	61.5a	42.4 d
55-114	24.0 ef	83.9	1.2	0.4	744.2ab	278i.0ab	70.5b	71.0ab	58.7ab	38.1 ef
55-116	24.5de	86.1	0.0	16.3	666.7abc	316i.0a	61.8bcd	69.7ab	51.4ab	36.0 fg
TS 32-1	25.3de	88.6	0.2	7.3	648.4abc	2889.5ab	67.2bc	72.1ab	58.4ab	39.0 e
GC 8-35	23.0 f	85.1	0.8	20.3	514.0abcd	2570.5ab	60.7bcd	67.5b	51.4ab	33.6 gh
55-437	24.9de	90.7	0.2	7.9	498.7abcd	15113.2 bc	57.1cd	70.7ab	55.7ab	31.3 h
SR-I-22	27.8bc	88.9	0.6	7.9	475.4abcd	1902.9abc	81.3a	75.0a	49.8ab	41.7 de
73-30	26.2cd	68.1	0.4	9.8	426.8 bcd	1574.3ab	52.7a	66.8ab	43.9b	33.7 gh
SR-1-2	24. def	84.2	1.0	7.3	412.1 bcd	2497.0ab	60.3bcd	71.0ab	55.4ab	31.2 h
57-422	29.3b	83.6	0.8	1.2	298.7 cd	940.5 c	68.7bc	70.2ab	51.5ab	56.6a
73-33	34.0a	73.3	0.4	1.4	269.0 d	926.3 c	24.8 e	67.1 b	48.4ab	45.6 c
CV	3.8	8.9	-	-	23.6	22.6	7.3	3.3	8.8	4.2
Signif.	THS	NS	-	-	HS	THS	THS	HS	S	THS
MOY	26.2	84.3	0.47	7.8	552.2	2285.3	62.4	70.7	53.7	40.0
ETM	0.569		-	-	94.7	375.4	2.637	1.332	2.742	0.934

Conclusions agronomiques

Cet essai contient des variétés à cycle très court (récoltées à 80j) : GC 8-35, 55-114 et 55-116, des variétés à cycle court (récoltées à 90 jours) : 55-437, Fleur 11, TS 32-1, 73-30 et la série des SR, et des variétés semi-tardives (récoltées à 105 jours) : 57-422 et 73-33.

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

Densités et rendements

Les rendements sont faibles et les CV élevés sauf sur le nombre de plants récoltés. La présence de parcelles assez fortement clumpées a obligé à traiter 7 résultats de rendement en données manquantes.

Conformément à ce qui était attendu, ce sont deux variétés de 90 jours qui font les meilleurs rendements : Fleur 11 et SR-1-4. Les variétés de 80 jours 55-114 et 55-116 remarquées l'année dernière (et également cette année pour 55-114) se classent immédiatement après. Logiquement toujours, on trouve à la fin les deux variétés les plus tardives.

Précocités et caractéristiques technologiques

Les résultats sur les **critères** de maturité et de rendement au décorticage ne rendent pas vraiment compte de la valeur comparative des différentes variétés du fait de la récolte échelonnée. Les résultats montrent que la variété 73-33 n'est pas du tout à sa place dans ce site.

En conclusion Fleur 11 confirme mais SR-1-4 fait globalement de meilleures performances dans cet essai.

Essai multilocal "Aflatoxine" / Niore - Station

La station de Niore constitue habituellement un site de contamination possible par l'aflatoxine 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. L'essai a été conduit sur 3 dates de semis (D1, D2 et D3) décalées de 10 jours. La récolte est échelonnée en fonction des dates de semis et de la longueur de cycle des variétés. La récolte a séché en botte en plein champ suivant la pratique habituelle au Sénégal. Les résultats agronomiques sont présentés ci-dessous.

Variétés	20J	G Kg/ha	% Mat	% TV	% S	P 100S
55-437/D1	146	845.2	71.1	70.1	57.8	31.0
/D2	145	617.1	83.5	73.6	66.0	33.0
/D3	159	435.6	63.4	68.5	52.9	31.2
55-114 /D1	139	858.5	67.6	68.6	42.2	37.7
/D2	124	484.6	59.1	57.6	42.3	36.1
/D3	132	498.3	43.5	66.7	24.2	33.4
SR 1-2 /D1	141	654.4	80.3	73.0	60.9	29.5
/D2	136	583.4	72.3	72.4	57.3	32.1
/D3	148	550.1	52.8	66.0	47.5	31.6
SR 1-22/D1	153	1355.5	75.9	74.6	54.6	39.7
/D2	135	619.4	66.5	73.8	51.6	37.5
/D3	123	732.6	62.5	68.0	43.1	36.0
57-422 /D1	152	956.7	63.6	67.2	42.3	54.2
/D2	130	476.3	74.2	70.2	49.9	59.7
/D3	127	420.6	66.3	61.2	36.1	50.8
73-33 /D1	147	1533.0	73.8	73.8	56.1	48.3
/D2	114	744.8	73.5	75.9	47.5	49.7
/D3	146	391.7	75.9	73.5	50.6	47.0
55-116 /D1	143	779.6	61.5	68.2	48.9	39.6
/D2	142	479.7	513.3	66.3	40.4	35.3
/D3	142	451.3	47.0	59.4	33.2	34.2
Fleur11 /D1	146	1911.7	56.3	59.7	38.9	49.6
/D2	150	779.4	34.6	67.0	50.9	50.1
/D3	141	1054.0	61.6	64.9	40.0	50.3
GC-8-35 /D1	150	886.7	62.5	67.3	46.0	33.5
/D2	142	509.1	76.4	69.9	44.3	33.4
/D3	144	456.9	77.1	68.5	47.7	33.8
SR 1-4 /D1	151	1277.6	59.2	72.0	48.6	39.2
/D2	140	880.2	85.5	76.7	57.8	38.7
/D3	139	647.5	63.7	69.1	41.7	36.9
73-30 /D1	140	1060.9	66.5	67.6	48.7	32.4
/D2	111	370.4	51.1	64.8	40.9	31.4
/D3	153	393.5	52.8	63.5	34.4	30.9
TS 32-1 /D1	140	1098.7	67.8	69.9	57.4	36.8
/D2	131	701.3	80.6	74.2	59.6	38.6
/D3	144	660.0	69.2	68.9	54.3	39.5

▪ Conclusions agronomiques

On remarque que toutes les variétés même les plus précoces (GC 8-35, 55-114 et 55-116) sont pénalisées par les semis tardifs. Ce fait indique qu'elles ont toutes été mises, dès la deuxième date de semis, en situation de déficit hydrique de fin de cycle comme la physionomie de la pluviométrie le laissait prévoir. Ces résultats ont permis de procéder à l'échantillonnage pour les analyses prévues, en particulier de repérer les variétés n'ayant pas subi de sécheresse pour les tests en contamination artificielle par *A. flavus*.

Essai multilocal "Aflatoxine" / Louga - Station

L'objectif de cet essai est double : il constitue un site supplémentaire pour le test des variétés de l'essai de Pakhi Kébé, à part GC 8-38 (voir p 30) et le troisième site d'essai pour l'essai multilocal "aflatoxine".

Des variétés sont classées sur G Kglha							
Variétés	Rec	G Kglha	F Kglha	% Mat	% TV	%S	P 100s
Fleur 11	78,1a	356.1a	1286.5a	14.9	57.0	40.3	37.8a
SRI-4	70.2ab	277.9ab	879.1b	33.6	49.0	33.9	34.8ab
SR I-2	84.4a	238.7 b	440.9 cde	28.8	36.8	27.0	24.6 cd
55-437	82.0a	235.8 b	618.7 c	24.5	37.6	22.3	24.8 cd
TS 32-1	83.0a	219.1 b	437.4 cde	24.1	38.2	24.4	28.9abcd
GC 8-35	81.1a	195.7 b	400.1 cde	29.5	41.1	24.4	29.5abcd
55-114	83.6a	195.5 bc	581.2 cd	11.2	35.2	12.3	24.1 cd
73-30	83.7a	165.7bc	477.1 cde	12.9	22.5	10.9	26.2 bcd
SR I-22	80.1a	165.5 bc	452.8 cde	23.0	29.9	14.8	30.2abcd
55-118	76.4a	147.6 c	438.9 cde	6.3	25.6	9.1	22.7 d
57-422	59.4b	66.6 c	202.9 e	13.8	52.9	29.7	33.1 abc
73-33	60.4b	50.5 c	171.6 e	21.6	57.6	37.2	36.0a
cv	9.1	24.7	25.1	31.7	27.2	25.5	11.2
Signif.	HS	THS	THS				HS
MOY	76.9	194.9	532.2	17,3	40.3	23.9	29.4
ETM	4.022	27.8	77.1				1.899

▪ Conclusions agronomiques

Traitements

Cet essai contient les mêmes variétés que l'essai précédent.

Pour ce site, les variétés adaptées sont, théoriquement, les variétés les plus précoces.

Rendements

Les rendements sont faibles et les CV avoisinent les 25% sauf pour le nombre de plants à la récolte, qui est correct, et le poids de 100 graines, critère en général peu affecté par l'imprécision des essais.

Contrairement à ce qui était attendu, ce ne sont pas les variétés les plus précoces qui font les meilleurs rendements mais les variétés de 90 jours, en particulier Fleur 11 et SR I-4. Nous avons déjà remarqué l'intérêt de Fleur 11 dans l'essai de Pakhi Kébé et SR 1-4 dans l'essai de Bambey (p27).

Précocités et caractéristiques technologiques

Les résultats sur les critères de maturité et de rendement au décorticage ne sont pas interprétables, ce qui est

logique pour les variétés de 90 et 105 jours, trop tardives pour la région. La méthode d'échantillonnage a notamment permis aux variétés les plus tardives d'**extérioriser**, en moyenne, des performances comparables, voire supérieures à celles des variétés précoces car les grains incomplètement formes ou avortés ont été écartés de l'échantillon analyse. Cependant, les très mauvais scores réalisés par les variétés de 80 jours au niveau de ces paramètres, laissent supposer un problème agronomique, probablement lié à la mauvaise qualité des sols de la parcelle associée au déficit pluviométrique.

En **conclusion**, le fait que les variétés de 80j se comportent moins bien que les variétés de 90j dans cet essai ne peut pas avoir de valeur générale pour la région car les valeurs anormales de la plupart des paramètres attestent d'une perturbation importante du processus de maturation liées aux conditions environnementales.

Essai variétal / région de Louga (site : Pakhi Kébé)

Cet essai a pour objet d'évaluer, en conditions paysannes dans la région de Louga, la lignée de 80 jours GC 8-35 par rapport à une de ses lignées-soeurs, à deux nouvelles lignées de 80 jours issues du programme de sélection, 55-114 et 55-116, et aux témoins de productivité pour la zone centre-nord, 55-437 et Fleur II.

-Résultats

Les variétés sont classées sur G Kg/ha

Variétés	rec	G Kglha	F Kglha	Macro	% Mat	% TV	% S	P 100S
Fleur 11	66.3	500.1a	933.2	4.6	25.5 d	59.9 b	38.2ab	41.4a
GC 8-35	63.5	342.1 b	623.9	2.6	52.3 b	62.6 b	45.1a	26.6 c
GC 8-38	57.2	305.2 b	1312.5	1.1	58.8a	66.8a	44.4a	24.5 c
55-437	65.1	282.8 b	1299.9	2.1	28.7 cd	61.6 b	38.1ab	26.0 c
55-114	61.7	246.1 b	362.4	2.3	34.5 c	60.6 b	35.9 b	29.3 b
55-118	61.5	244.9 b	742.0	4.7	27.7 cd	58.9 b	38.9ab	26.8 c
c v	12.4	21	51	-	13.1	3.7	11.7	6.3
Signif.	NS	THS		-	THS	THS	S	THS
MOY	62.6	320.2	879.0	2.9	37.9	61.7	40.1	29.1
ETM		27.6		-	2.033	0.934	1.91	3.332

- Conclusions

Densités et rendements

Les densités à la récolte sont faibles et les rendements aussi. Ces derniers sont cependant bien plus élevés que l'année dernière grâce à une meilleure répartition des pluies. Les CV sont élevés, ce qui rend ininterprétables les rendements en fanes. Avec un CV de 21% obtenu en remplaçant 13 valeurs douteuses sur 36 par leurs estimations, on obtient un classement variétal qui fait **apparaître** la supériorité de Fleur 11 pour le rendement en gousses. C'est la **première** fois que cette nouvelle variété de **90-95** jours, logiquement vulgarisable dans une aire plus arrosée plus au sud, est testée dans cette zone. Cette performance est surprenante et doit être confirmée. La variété GC-8 35 est la deuxième variété.

Précocités et caractéristiques technologiques

Ce sont les variétés GC qui font globalement les meilleurs résultats sur l'ensemble de ces caractères à part pour

la taille de graines où Fleur 11 dépasse les autres variétés avec toutefois des résultats médiocres en ce qui concerne la **maturité** et les rendements au décorticage.

C:onclusion pour cet essai

Le net avantage comparatif pour le rendement en gousses de Fleur 11 par rapport à des variétés de cycle plus court dans cette zone devra **être** confirme. On devra également être attentif aux problèmes de remplissage des gousses sur cette variété. Les variétés **55-1 14** et **55-1 16** qui se montrent supérieures à GC 8-35 à **Bambey**, ne confirment pas dans cet essai.

Essai "itinéraire technique" pour la GC 8-35 /Louga

Cet essai, conduit sur la station de Louga a pour but de déterminer la densité et la fertilisation optimales pour la culture de la variété GC 8-35 dans la région de Louga

Il s'agit d'un essai factoriel en split plot où trois niveaux de densité (d1 :165 000, d2 : 220 000, et d3 : 335 000 **pieds/ha**) sont testés sur 3 niveaux de fumure (0, 100 et 150 Kg NPK /ha).

Il est conduit sur quatre répétitions.

- Résultats et conclusions

Cet essai a été implante sur une parcelle très pauvre et **hétérogène**. Les résultats concernant les rendements présentant un CV supérieur à 30%, ils ne sont pas interprétables : si l'on considère les 4 répétitions, ni l'effet **fumure** ni l'effet densité n'apparaissent. Les pourcentages de maturité sont anormalement bas (22% en moyenne) témoignant d'une perturbation importante **dans** le processus physiologique de maturation. Les rendements au décorticage et la taille des graines sont également très en dessous des performances normales de la variété. Ces résultats ne sont pas la conséquence du seul déficit hydrique puisqu'ils sont nettement meilleurs dans la répétition 1 pour l'ensemble des **caractères** mesures. Nous nous bornerons donc à présenter les résultats de la répétition 1 et à dégager les tendances à partir de cette seule répétition.

Traitements	G kg/ha	% Mat	% TV	P 100s
0 NPK X densité 1	158	21,2	53,4	23,1
0 NPK X densité 2	156	12,5	44,7	22,5
0 NPK X densité 3	175	21,4	54,8	22,6
100 NPK X densité 1	282	48,8	60,7	26,1
100 NPK X densité 2	385	32,1	59,5	25,7
100 NPK X densité 3	451	45,8	64,0	26,7
150 NPK X densité 1	292	56,7	63,7	27,1
150 NPK X densité 2	368	46,2	58,6	27,7
150 NPK X densité 3	364	41,7	60,7	27,7

• Conclusions

Concernant le rendement en gousses, on voit que l'effet **fumure** est sensible entre 0 et 100 mais pas entre 100 et 150 kg/ha. La réponse aux hautes densités paraît bonne à partir du niveau 2 de fertilisation. La densité optimale semble être supérieure à 220 000 pieds/ha (30 X 15 cm) au niveau intermédiaire de fertilisation mais ce résultat n'est pas confirmé par les rendements réalisés au niveau maximal de fertilisation testé. Les résultats concernant la fertilisation sont conformes aux observations de l'année dernière. En revanche la réponse positive aux hautes densités qui avait été observée, n'est que partiellement confirmée puisque le rendement plafonne à partir de 220 000 **pieds/ha** au niveau de fertilisation 3.

Pour les autres paramètres, on observe **que** l'absence totale de fertilisation perturbe le processus de maturation ce qui entraîne une chute des chiffres pour les caractéristiques de rendement au décorticage et de taille des graines par rapport à ceux obtenus dans les parcelles fertilisées.

Conclusions pour les essais de Louga

GC 8-35 est la variété vulgarisable dans la région de Louga. Elle se montre **régulièrement**, depuis 1988, **supérieure** en gousses (en moyenne 27%) et légèrement inférieure en fanes à la variété actuellement utilisée, 55-437. Ce résultat n'est confirmé que dans un seul des deux essais mis en place cette année. L'observation importante est que la variété Fleur 11, qui possède pourtant un cycle légèrement supérieur à celui de 55-437, fait les meilleures performances en rendement dans les deux essais avec, en bémol, des problèmes de maturité qui influent négativement sur les rendements Tout-Venant et Semences. Ces essais, à eux seuls, sont insuffisants pour conclure à la supériorité de Fleur 11 dans cette région. Ils présentent en outre des CV élevés. Cependant les **très** bonnes performances relatives de Fleur 11 l'année dernière à Bambey, en condition de fort déficit hydrique de fin de cycle incitent à penser que cette variété possède une excellente adaptation à la sécheresse. Il faudra donc, d'une part **l'utiliser** dans le programme de création variétale en initiant un nouveau programme de back-cross pour réduire la taille des graines de cette variété, et, d'autre part continuer à observer ses **caractères** morpho-physiologiques d'adaptation .

ANNEXES : résultats chiffrés des tests physiologiques

N°gen	rac13	rac27	psr	psa	vol	cre pfs	cre 2h	pd	psr/psa	mrac13	mrac27	j	m	p	s	r	mpsa	mvol	mre	pfs	mcre 2h	moypd	mpsr/psa	index
100-1	27,3	60,2	0,709	0,651	0,84	0,74	20,241	1,29	22,44	59,87	0,645	0,510	####	0,833	0,724	23,82	1,32						40,02	
100-2	16	50	0,6925	0,4834	0,825	0,721	1,43																0,00	
100-3A	24,5	68,3	0,96	0,5191	0,825	0,73	31,38	1,85															0,00	
100-4	2	60,8	0,631	0,5974	0,835	0,7	11,86	1,06															0,00	
1006	23,8	66,8	0,4111	0,4513					0,91															0,00
100-8A	20,7	57,2	0,6148	0,3117	0,84	0,73	28,99	1,97															0,00	
100-9	24,8	55,8	0,4939	0,659			26,61	0,75															0,00	
101-1	10,7	45	0,3698	0,3033	0,835	0,72	17,28	1,22	11,43	51,50	0,559	0,425	####	0,848	0,737	11,54	1,30						28,01	
101-14	11	53,5			0,865	0,79	12,35																0,00	
101-1A	12,6	56	0,749	0,546	0,845	0,7	4,98	1,37															0,00	
103-5	17,2	67,2	0,9286	0,6958	0,75	0,65	47,98	1,33	19,95	53,30	0,896	0,606	####	0,750	0,650	34,07	1,50						60,85	
103-5A	22,7	39,4	0,8631	0,5152			20,15	1,09															0,00	
85-10	34	56,2	0,636	0,7286	8	0,79	0,73	24,6	0,87	29,92	55,08	0,563	0,528	8,20	0,736	0,642	22,33	1,14					38,00	
85-13	34,5	55	0,685	0,5794	8	0,82	0,7	29,64	1,18														0,00	
85-3	22,4	50	0,2777	0,2155	5	0,5	0,44	23,47	1,29														0,00	
85-3a	34,5	58	0,738	0,7762	13	0,785	0,67	12,45	0,95														0,00	
85-9	24,2	56,2	0,4777	0,3397	7	0,785	0,67	21,51	1,41														0,00	
85-9a	32,7	57,11	0,9622	0,6301	11	0,82	0,71	15,2	1,53														0,00	
86-10	30,8	46,1	0,6118	0,977	9	0,805	0,7	11,03	0,63	27,42	50,16	0,876	0,793	10,80	0,804	0,698	17,02	1,11					59,49	
86-10A	40,5	57,5	1,6507	1,2205	10	0,78	0,68	20,52	1,35														0,00	
86-13	32	37,8	0,6731	0,4532	9	0,82	0,71	1,49															0,00	
86-13A	12,1	53,9	1,1707	1,014	14	0,83	0,72	19,52	1,15														0,00	
86-s	21,7	55,5	0,2759	0,3016	4	0,785	0,68		0,91														0,00	
87-13A	22,7	29,8	1,313	1,2568	13	0,805	0,66	6,64	1,04	32,71	45,86	0,843	0,882	9,86	0,825	0,701	18,39	1,19					50,87	
87-14	45,3	63,3	1,3457	0,8804	14	0,785	0,67	32,62	1,53														0,00	
874	27	39,8	0,3888	0,4601	7	0,82	0,73		0,85														0,00	
87-5A	37,5	60,5	1,5644	0,7697	16	0,81	0,66	28,95	2,03														0,00	
87-6	35,8	61,6	0,614	0,3736	10	0,765	0,62	13,67	1,64														0,00	
87-7	22,2	24	0,2469	0,4674	3	0,89	0,75		0,53														0,00	
87-9	38,5	42	0,4316	0,6344	6	0,9	0,82	10,05	0,68														0,00	
88-10	22,5	24,21	0,0815	0,1957	2	0,8	0,71		0,42	23,42	38,73	0,403	0,310	6,00	0,771	0,618	22,50	1,19					5,95	
SS-1A	34,5	50,8	0,8314	0,413	3	0,088	0,74	22,51	2,01														0,00	
883	15,6	28,4	0,0985	0,126	4	0,785	0,69	22,48	1,76														0,00	
88-5A	32,7	40	0,8561	0,486	4																		0,00	
884	7,7	34,2	0,1269	0,0881	2	0,785	0,471		1,44														0,00	

N°gen	rac 13	rac 27	psr	psa	vol	cre pfs	cre 2h	l p	d	psr/psa	mrac13	imrac27	mpsr	mposa	mvol	irncre pfs	mcre 2h	'moypd	mposr/psa	index
88-7	27,5	54,8	0,4234	0,5488	6	0,78	0,64			0,77										0,00
89-2	40,1	60			12	0,825	0,63	18			39,93	54,63	0,930	0,751	10,67	0,797	0,687	13,34	1,23	72,31
89-3A	40,6	42,5	1,08	0,62891	11	0,73	0,68	9,05		1,30										0,00
89-7	39,11	61,4	0,7803	0,6724	9	0,835	0,75	12,96		1,16										0,00
90-14	41,7	63,8	0,9611	0,5161	6	0,77	0,69	29,15		1,86	35,44	54,26	0,997	0,799	7,60	0,754	0,653	18,951	1,31	79,19
90-14A										1,17										0,00
90-15	40,7	64	1,3246	1,1293	19	0,751	0,71	15,861		1,26										0,00
90-7	17,1	37,7	0,7055	0,7642	9	0,7	0,55	11,25		0,92										0,00
90-7A	42,1	52,8			4			19,54												0,00
92-10	29	44,2									29,05	41,35	0,633	0,594	7,80	0,743	0,600	36,19	1,35	26,56
92-1A	26,3	54	1,3464	1,1755	16		0,73	50,39		1,15										0,00
92-3		31	0,1632	0,0748	2	0,6	0,28			2,18										0,00
92-6	25,8	36,9	1,0161	0,4695	10	0,785	0,67	21,98		2,16										0,00
92-8		40	0,331	0,3714	61	0,845	0,72			0,89										0,00
92-9A	35,1	42	0,3085	0,877	5					0,35										0,00
93-13	15,7	32,9	0,3043	0,6036	5	0,7	0,61	34,87		0,50	20,38	47,70	0,655	0,562	8,83	0,760	0,648	44,77	1,12	26,00
93-2A	25	57,7			11	0,785	0,61	65,12												0,00
933	24,41	49,5	0,9325	0,6431	11	0,8151	0,71	23,281		1,45										0,00
93-5	31,7	51,6	1,2261	0,5873	13	0,8	0,71	47,71		2,09										0,00
93-6A	20	64,5	0,6065	0,6718	10	0,7	0,61	52,86		0,90										0,00
93-7	9,7	30	0,2047	0,3038	3					0,67										0,00
94-10	26,5	63,8	0,5878	0,6112	8					0,96	25,93	56,25	0,857	0,593	10,00	0,714	0,603	32,76	1,32	65,31
94-13	25,6	58,2	0,4777	0,3808	5					1,25										0,00
94-14	32,5	62,8	1,4133	0,7496	12	0,59	0,46	25,19		1,89										0,00
94-5A	31,5	58,51	1,17261	0,792	15	0,71	0,64	48,72		1,48										0,00
94-7A	29	43,2	1,3404	0,7703	18	0,81	0,71	24,38		1,74										0,00
94-8	10,5	51	0,1498	0,2565	2	0,745	0,6			0,58										0,00
95-6A	15	43,2			5	0,84	0,73	10,64			21,25	52,10	0,701	0,615	5,00	0,793	0,690	10,64	1,14	47,89
95-7	27,5	61	0,7011	0,6152		0,745	0,65			1,14										0,00
98-12A										2,141	27,101	55,60	0,842	0,529	####	0,820	0,725	16,96	1,62	58,78
98-13	20,3	55,3	0,6812	0,3184	0,6171	0,86	0,7	18,72		2,10										0,00
98-2	24	60,7	0,8563	0,5892		0,775	0,72			1,45										0,00
98-4A	22	28,4	0,2906	0,5425						0,54										0,00
98-6	35,7	63,2	1,088	0,5801		0,81	0,72	15,19		1,88										0,00
99-1	23	43,8	0,8273	0,7846		0,815	0,72			1,05	22,43	43,03	0,942	0,600	####	0,835	0,736	36,62	1,41	45,31

N°gen	rac 13	rac 27	psr	psa	vol	cre pfs	cre 2h	pd	psr/psa	mrac13	mrac27	mpsr	mpsa	mvol	mcre pfs	mcre 2h	moypd	mpsr/psa	Index
99-1A	31,3	52,7	1,75	1,1855		0,845	0,75	47,32	1,48										0,00
99-2	8,8	12,4	0,1111	0,1642		0,825	0,73		0,68										0,00
99-7	20	44	0,9012	0,6716				22,39	1,34										0,00
99-7	30,5	51,5	1,092	0,7641		0,865	0,73	33,01	1,43										0,00
99-7A	21	53,81	0,9697	0,3918		0,825	0,75	43,771	2,47										0,00
T1-3	32,3	50	0,748	0,5104		0,641	0,54		1,47	30,13	55,53	0,647	0,709	5,00	0,650	0,555		0,97	64,78
T1-2A	34,1	52,7	0,7579	0,9323		0,66	0,57		0,81										0,00
T1A	24	63,9	0,4364	0,6855	5				0,64										0,00
T2-1	30,4	39	0,3435	0,441	5	0,755	0,67		0,78	28,97	52,50	0,764	0,537	7,50	0,809	0,708	30,85	1,02	42,72
T2-2A	38,5	62,2						15,67											0,00
T2-3	40,6	59,6	1,6879	0,7613	14	0,825	0,66	10,08											0,00
T2-4	32	52,7	0,5238	0,5445	8	0,81	0,73	40,02	0,96										0,00
T2-5	10	45,6	0,2096	0,2691	3	0,82	0,73		0,78										0,00
T2-6A	22,3	55,9	1,0575	0,671		0,835	0,75	57,63	1,58										0,00
T3-1	40,1	49,9	0,5967	0,8707	10	0,78	0,68	11,1	0,69	26,41	55,56	0,545	0,498	8,20	0,809	0,710	17,19	1,22	30,48
T3-2	20				7	0,83	0,75												0,00
T3-3A	39,2	62	0,8931	0,6282	11	0,645	0,74	10,14	1,42										0,00
T3-4A	36				8	0,875	0,79	13,41											0,00
T3-6	22,4	59	0,4615	0,2387	5	0,8	0,72	40,32	1,93										0,00
T3-6	18,5	54,6	0,4347	0,4282		0,76	0,64		1,02										0,00
T3-7	8,7	52,3	0,334	0,3253		0,77	0,65	10,96	1,04										0,00
T4-1A	39,7	58,3	1,6	1,4058	15	0,78	0,66	21,37	1,14	25,74	56,80	1,201	0,940	11,67	0,776	0,650	26,87	1,40	98,46
T4-2	30	55,7	1,5	0,9302	14	0,835	0,67		1,61										0,00
T4-3					6	0,77	0,61												0,00
T4-4A	40,2	58,2	1,388	1,156		0,745	0,68		1,20										0,00
T4-5	9,8	61,3	1,075			0,75	0,6	32,36											0,00
T4-6	9	50,5	0,4415	0,2667		0,775	0,68		1,66										0,00
																			0,00
																			0,00
Moy	26,61	51,15	0,7631	0,6034	8,714	0,786	0,675	24,608	1,264										0,00
Ec-type	9,65	11,4	0,4212	0,2798	4,256	0,068	0,084	13,919	0,480										

N° gen	rac13	rac27	psr	psa	vol	cre pfs	cre2h	pd	psr/psa	mrac13	mrac27	mpsr	mpsa	mvol	mcre pfs	mcre 2h	mpd	mpsr/psa	Index
103-10	17,5	36,7	0,8694	0,6187		0,8	0,74		1,41	23,40	45,36	1,159	0,554	#####	0,782	0,700	34,80	2,11	73,90
103-12	18,2	36,3	0,8125	0,3423		0,765	0,65	38,47	2,37										0,00
103-16	28,6	52,5	0,7469	0,3903		0,785	0,7	50,67	1,91										0,00
103-7A	26	44,5	1,6946	0,8313		0,795	0,72	39,79	2,04										0,00
103-9	26,7	56,8	1,6735	0,5887		0,765	0,69	10,26	2,84										0,00
104-1	33,5	60,8	1,2607	1,0487	10	0,74	0,63	24,7	1,20	34,97	63,31	1,433	0,919	12,00	0,785	0,702	17,214	1,55	127,83
104-15	40	63,4	2,7678	1,3735	20	0,77	0,73	16,2	2,02										0,00
104-2A	34,5	70,2	1,3161	0,8058	12	0,81	0,73	22,4	1,63										0,00
104-5A	35,6	79,3	1,8217	0,8087	12	0,775	0,66	31,7	2,25										0,00
104-6	30	62,5	0,7658	0,6313				10,5	1,21										0,00
104-7	34,2	68,5	1,1971	0,7109	9	0,79	0,67	10,4	1,68										0,00
104-a	37	38,5	0,9014	1,0546	9	0,825	0,791	4,6	0,85						0,815	0,747	41,367	1,39	139,29
105-12	32	80	1,3803	1,124	17	0,83	0,75	49,1	1,23	34,50	65,30	1,693	1,223	19,67					0,00
105-12A	32,2	58,9	1,5653	1,0043	18	0,79	0,74	39,4	1,56										0,00
105-5A	39,3	57	2,1345	1,5396	24	0,825	0,75	35,6	1,39										0,00
106-13	36,4	78,5	0,9465	0,7156	10			67,8	1,32	36,85	73,98	1,690	0,896	13,50			52,45	1,84	216,71
106-13	39	61	1,6463	0,8715	13			37,1	1,89										0,00
106-13A	32	72,9	2,5012	1,0391	18				2,41										0,00
106-15	40	83,5	1,6644	0,9564	13				1,74										0,00
1073	29	73	0,8867	0,7089	8			17,2	1,25	32,92	74,421	1,868	0,963	16,00	0,825	0,750	19,52	1,91	176,44
1073	45	67,5	1,8894	1,07442	15				1,76										0,00
1073	37,2	89	2,9167	1,031	23			21,4	2,83										0,00
107-3A	21,8	80	1,3367	0,7734	11			28	1,73										0,00
1074	26,2	66	1,7439	0,8502	17	0,825	0,75	18,1	2,05										0,00
107-4A	38,3	71	2,4336	1,331	22			12,9	1,82										0,00
108-10	25,5	69	2,7962	0,8144	20	0,845	0,76	50,4	3,43	31,38	70,82	1,974	0,952	17,25	0,79	0,690	46,533	2,16	175,96
108-10	31,8	76,2	2,3109	0,9011	16	0,8	0,65	54,9	2,56										0,00
108-10A	35,5	65,5	1,2978	1,164	17			48,4	1,11										0,00
108-12	31,2	79	1,9874	0,7929	16	0,755	0,67	51,9	2,51										0,00
108-12	24,5	62,2	1,27	0,8706		0,765	0,67	49,4	1,46										0,00
108-12A	39,8	73	2,1822	1,1689		0,785	0,7	24,2	1,87										0,00
109-11	25,9	57,1	0,7617	0,4587		0,885	0,76	8,76	1,66	29,15	67,00	1,204	0,634	#####	0,869	0,754	33,60	2,04	95,25
109-12	22	50,5	1,178	0,4635		0,91	0,79	15,04	2,54										0,00
109-14A	35,5	79	1,1581	0,6873		0,85	0,71	46,1	1,68										0,00
109-6A	18	58,9	1,2716	0,4149		0,88	0,78	35	3,06										0,00

0,615 0,747

Nº gen	rac13	rac27	psr	psa	vol	cre	pfs	cre2h	pd	psr/psa	mrac13	mrac27	mpsr	mpsa	m v o	mcre p f s	mcre 2h	mpv	mmr/nea	index
109-8	33	62	1,1634	0,9819			0,82	0,73	45,8	1,18										0,00
109-9	40,5	74,5	1,6939	0,8					50,9	2,12										0,00
110-12	27,6	69,2	1,321	0,8737			0,77	0,68	15,9	1,51	26,26	61,96	1,020	0,660	#####	0,79	0,692	23,66	1,48	82,93
110-13	20	62,3	0,897	0,6398			0,765	0,66		1,40										0,00
110-15	34,5	73,2	2,005	1,2113			0,79	0,71	18,8	1,66										0,00
110-4A	20	37	0,2264	0,334						0,68										0,00
110-7A	32,1	65	0,5109	0,3279				0,67	46	1,56										0,00
110-8	29	73,5	0,9746	0,6139					16,3	1,59										0,00
110-9	20,6	53,5	1,205	0,6214			0,835	0,74	21,3	1,94										0,00
111-11	28	68,5	1,1254	0,6247			0,735	0,63	78,6	1,80	30,96	66,54	1,305	0,716	#####	0,79	0,690	56,28	1,83	99,91
111-11A	27,6	70,5	2,2045	1,0652			0,74	0,65	51,5	2,07										0,00
111-14	25,5	45,5	0,9007	0,6638			0,725	0,62	55,2	1,36										0,00
111-14A	31,5	73,7	1,238	0,7648			0,645	0,73	33,3	1,62										0,00
111-14B	42,2	74,5	1,0567	0,4621			0,905	0,82	62,8	2,29										0,00
112-1	32,4	74	2,0712	0,6866			0,695	0,62	15,2	3,02	38,41	72,03	2,130	0,967	#####	0,751429	0,654	21,18	2,30	208,99
112-10	46,5	77,5	2,7544	1,0112			0,75	0,64		2,72										0,00
112-12A	38,9	73,5	1,4079	0,8731			0,66	0,54	29,7	1,61										0,00
112-4A	44,5	79,5	2,607	1,1194			0,74	0,67	27,1	2,51										0,00
112-6	42	62,5	1,5988	1,2709			0,83	0,76	15	1,26										0,00
112-8	40,6	70,5	2,7142	1,2593			0,8	0,69	18,9	2,16										0,00
112-9	24	66,7	1,5551	0,5515			0,765	0,66		2,82										0,00
113-1	31,5	78,6	2,397	1,0478			0,77	0,65	13,3	2,29	32,13	68,98	2,904	1,093	#####	0,796667	0,663	12,166	2,69	284,97
113-11A	35,5	77,5	3,8375	1,3983			0,855	0,74	15,9	2,74										0,00
113-14	30,5	80,3	2,6643	0,9214			0,74	0,6	12,4	2,69										0,00
113-15	36	74	3,502	1,2261			0,8	0,7	7,74	2,86										0,00
113-2	30,2	70,5	1,9745	1,111			0,775	0,67		1,78										0,00
113-5A	29,1	33	3,0492	0,8563			0,84	0,74	11,5	3,56										0,00
114-14	26,6	70,5	1,8275	0,6685			0,84	0,75	59,3	2,73	26,46	67,12	1,330	0,720	#####	0,645	0,746	24,652	2,02	112,95
114-14A	27	71,5	0,8529	0,5297			0,855	0,76	41,2	1,61										0,00
114-2	23	67,5	1,7336	0,5395			0,81	0,72	4,53	3,21										0,00
1143A	34,6	87,8	1,2698	1,2222			0,865	0,78	9,23	1,04										0,00
114-7	21,1	38,3	0,9642	0,6415			0,655	0,73	9	1,50										0,00
115-14	28,5	63,5	1,0081	0,7589			0,785	0,7	7,03	1,33	22,83	58,55	1,052	0,506	#####	0,79375	0,665	5,725	2,07	92,37
111-14A	20,1	70,5	0,6585	0,3588			0,88	0,77		1,84										0,00
115-8	26,5	62,7	2,04	0,6549			0,78	0,68	4,42	3,11										0,00

Nº gen	rac13	rac27	psr	psa	vol	cre	pfs	cre2h	pd	psr/psa	mrac13	mrac27	mpr	mps	mvol	mcre	pfs	mcre 2h	m p d	mpr/psa	index
116-9A	16,2	27,5	0,6006	0,2623		0,73	0,69			1,98											0,00
116-10	34	84,5	2,1003	0,7293		0,83	0,72	23,7	2,88		33,18	76,45	1,352	0,760	#####		0,8225	0,730	18,008	1,74	129,65
116-11	33,9	79	0,9453	0,7251				20,6	1,30												0,00
116-11A	27,6	67,6	0,6600	0,6746				8,75	0,99												0,00
116-3	32,2	74,7	1,6731	0,8597		0,795	0,7	12,4	1,95												0,00
116-5A	34	74	0,7393	0,6945		0,8	0,73	28,8	1,06												0,00
116-9	37,4	89	1,9842	0,8784		0,865	0,77	13,8	2,26												0,00
117-1	13,5	14,7	0,0604								26,98	59,55	1,033	0,661	#####		0,77875	0,653	34,85	1,95	80,15
117-10	38	88,5																			0,00
117-12A	32,5	43,5	1,469	0,6142		0,86	0,67		2,39												0,00
117-s	16,6	43,6	0,4141	0,2929		0,74	0,63		1,41												0,00
1178	35,3	84,5	1,9715	1,1495		0,795	0,69	39	1,72												0,00
117-8A	28	82,5	1,2485	0,5479		0,72	0,62	30,7	2,28												0,00
116-1	27	74	1,9699	1,045		0,86	0,79	6,61	1,89		28,10	63,37	1,525	1,144	#####		0,83875	0,753	29,40	1,34	125,93
118-13	25,5	53	0,7503	0,8397				27,6	0,89												0,00
118-1A	25	77	2,32	1,1933		0,86	0,77	21,1	1,94												0,00
1183	31,3	53,2	0,7391	1,3002				18,3	0,57												0,00
1164	34,5	42,5	1,4646	1,0632		0,865	0,75	50,2	1,38												0,00
118-6	36,4	69,9	1,1367	1,6893		0,77	0,7	49,3	1,26												0,00
118-7A	17	74	1,295	0,8777					1,48												0,00
T1-3		88	2,7225	1,2294	15				2,21		36,25	80,33	1,870	1,057	15,00	0,766	0,690	19,855	1,871		188,40
T1-4	32	75,5	1,1258	0,5193				32,1	2,17												0,00
T1-5	40,5	77,5	1,7616	1,4228		0,765	0,69	7,61	1,24												0,00
T2-10	33,5	71,5	0,6426	0,9846				63,8	0,65		27,39	65,96	1,177	0,743	15,50	0,809	0,713	47,20	1,75		88,77
T2-11	34,4	65,5		0,8838		0,81	0,69	56,9													0,00
T2-12	21,2	89	1,042	0,6239		0,765	0,67	42,9	1,67												0,00
T2-13	13,7	47,5	0,7447	0,5879		0,85	0,78		1,27												0,00
T2-7	27,8	49,5	0,8168	0,5073		0,77	0,71		1,61												0,00
T2-7A	42	67,7	2,0795	1,0687	17		0,69		1,95												0,00
T2-8	34,5	72	1,6849	0,9093	14			28,5	1,85												0,00
T2-9	12	65	1,2317	0,377		0,85	0,741	43,9	3,27												0,00
T3-10	36,7	70	1,2176	1,0924				39,5	1,11		36,37	71,31	1,278	1,066	12,50	0,759	0,678	33,043	1,23		114,74
T3-11A	34,5	67,7	1,1547	1,2265		0,7	0,61	36,2	0,94												0,00
T3-12	37,7	76	1,129	1,1729		0,705	0,61	27,1	0,96												0,00
T3-13	36	73,5	1,1454	0,8827		0,855	0,77	29,3	1,30												0,00

phy295

N° gen	rac13	rac27	psr	psa	vol	cre pfs	cre2h	pd	psr/psa	mrac13	mrac27	mpsr	mpsa	mvol	mcre pfs	mcre 2h	rnpd	mpsr/psa	index
T3-14A	33	73,5	1,0203	1,2211		0,825	0,74	24,9	0,841										0,00
T3-8	39,2	72,5	1,9396	1,0344	15	0,71	0,66	44,9	1,88										0,00
T3-9	37,5	66	1,3359	0,834s	10			29,4	1,60										0,00
T4A	28,5	72								38,59	73,75	2,091	1,190	15,00	0,7525	0,640	58,325	1,77	189,21
T4-9'	34	71	1,294	0,7282	15			64,6	1,78										0,00
T4-10	38	89	2,5073	-1,218		0,79	0,67		2,06										0,00
T4-11	40,5	74	1,727	1,2977				64,9	1,33										0,00
T4-7	45,2	64	1,6012	1,3346		0,75	0,65	60	1,20										0,00
T4-8A	39,5		2,833	1,3353		0,63	0,52		2,12										0,00
T4-9	44,4	72,5	2,585	1,2257		0,84	0,72	47,8	2,11										0,00
Moy	31,33	67,189	1,5544	0,8732	15,0	0,797	0,699	31,16	1,841										
Ec-type	7,58	14,027	0,7233	0,3042	4,3	0,055	0,053	18,17	0,650										

phy395

N° gen	rac13	rac27	psr	psa	v o l	cre pfs	cre 2h p d	psr/psa	mrac13	mrac27	mprsr	mmpsa	mvol	mcre pfs	mcre 2 h	mpd	mprsr/psa	index
126-15	41,5	57,5	0,3773	1,1477		0,93	0,861 31,91	0,33										0,00
126-2	48,5	68	1,0042	1,313			12,5	0,76										0,00
126-3	36	63,2	1,0042	1,2989		0,93	0,72 21,1	0,77										0,00
126-5	33,2	72,5	1,2842	0,8788			5,7	1,46										0,00
126-6	30,3	74	1,032	0,8575		0,91	0,85 19,8	1,20										0,00
126-0A	25,5	56	0,6175	0,9371			14,8	0,66										0,00
127-6	23	47,7	0,7179	0,7184			20,5	1,00	23,36	58,58	0,95	0,82	#####	0,850	0,810	24,58	1,17	60,14
127-7	21,2	66,3	0,8951	0,7977		0,825	0,78 22,1	1,12										0,00
127-7A	26,5	70	1,2553	1,2134			26,1	1,03										0,00
127-8	20	46,5	0,697	0,5981		0,865	0,82	1,17										0,00
127-8A	26,1	62,4	1,1773	0,7802		0,86	0,83 29,6	1,51										0,00
128-13	34,7	88	0,997	1,341			11,6	0,74	33,70	79,59	1,04	1,05	#####	0,840	0,790	16,39	1,08	96,79
128-14	28,5	74	0,9876	0,8474		0,88	0,83 22,8	1,17										0,00
128-15	30,5	81	1,0164	0,6221		0,815	0,77 11,1	1,63										0,00
1283A	30,6	87,3	0,9118	0,9639			26,5	0,95										0,00
1284	37,2	73	1,3438	1,2231		0,825	0,76 11,8	1,10										0,00
128-S	33,4	82	0,8837	0,6922		0,84	0,8 14,4	1,28										0,00
128-7A	41	71,8	1,1678	1,627			16,5	0,72				RA #						0,00
130-1	17,3	53,5	0,9418	0,9655		0,88	0,83 20,1	0,98	22,68	56,75	0,85	0,84	#####	0,828	0,775	15,93	0,91	56,56
130-12A	32,2	23,5	1,6735	1,1926		0,825	0,76 16,2	1,35										0,00
1304	15,7	29,51	0,11761	0,4972		0,821	0,771	0,24										0,00
130-9	25,5	61,5	0,7441	0,6965		0,785	0,74 11,5	1,07										0,00
131-13	33,6	67,5	1,3816	1,0062		0,91	0,86 30,5	1,37	25,77	64,81	1,06	0,96	#####	0,889	0,838	24,00	1,25	75,29
131-14	16	58,5	0,8403	0,7238		0,905	0,82 50,7	1,16										0,00
131-2	33,8	75	0,8882	1,1125			18,8	0,80										0,00
131-4A	31,7	54	0,7725	1,7417		0,88	0,83 1,7	0,44										0,00
131-s		36,2	0,4279	0,2826		0,9	0,86	1,51										0,00
131-7	14	76,5	1,3253	0,7107		0,87	0,83 11,8	1,86										0,00
131-8A	25,5	86	1,806	1,1236		0,87	0,83 30,5	1,61										0,00
132-1	30	68,5	1,0399	1,1262		0,845	0,81 14,1	0,92	30,46	68,29	1,26	1,12	#####	0,748	0,702	26,24	1,09	110,66
132-10	26	82	2,0252	1,0388		0,81	0,77 20,4	1,95										0,00
132-14A	31,5	75,5	1,8783	1,334			44,3	1,41										0,00
132-M	32,5	76	1,286	1,3198			23	0,98										0,00
132-6	28	72	1,0877	1,3143		0,745	0,69	0,83										0,00
132-7	25,3	34,51	0,2803	0,14521		0,711	0,66	0,62										0,00

phy395

N° gen	rac13	rac27	psr	psa	vol	cre	pfs	cre 2h	pd	psr/psa	mrac13	mrac27	mpsr	mrsa	mvol	mcre	pfs	mcre 2h	mpd	rr	psr/psa	index
119-10A	38,2	90	1,7234	1,6332	18	0,835	0,75	6,1	1,06	32,35	85,00	1,46	1,24	15,00	0,845	0,760	4,35	1,24				153,27
1194	26,5	80	1,2054	0,842	12	0,855	0,77	2,6	1,43													0,00
1203	23,5	72,5	0,972	0,5652	10	0,765	0,68	5,3	1,72	24,70	60,48	0,89	0,75	8,751	0,735	0,653	6,93	1,39				80,55
120-5	27,1	44,5	0,176	1,0104	1				0,17													0,00
120-6A	25,2	65,5	1,1956	0,883	13	0,8	0,73	7,4	1,35													0,00
120-8	23	59,4	1,2112	0,5225	11	0,64	0,55	8,1	2,32													0,00
121-12	9,9	41,1	1,335	0,4224	11	0,79	0,68		3,16	21,78	56,32	1,47	0,58	12,50	0,845	0,745	9,54	2,76				124,39
12%IA	34,1	71,5	2,1127	0,7127	15	0,875	0,79	9,4	2,96													0,00
1213	27,5	68,7	1,0536	0,6299	11			6,5	1,67													0,00
1214	29,2	64,5	1,9169	0,8938	17			6,2	2,14													0,00
121-5	25,5	44,6	1,0048	0,5224	10	0,87	0,77	10,9	1,92													0,00
1218	4,5	47,5	1,4174	0,3027	11	0,845	0,74	147	4,68													0,00
122-1	21,7	66,5	2,0073	0,8591	15	0,78	0,7	12,9	2,34	29,60	67,29	1,30	1,18	11,71	0,804	0,718	13,93	1,19				118,76
122-10A	35,6	79,5	1,755	1,3173	17	0,83	0,74	5,8	1,33													0,00
122-13	18,2	68	1,325	0,8754	14	0,83	0,75	19,5	1,51													0,00
122-14	38,3	49,5	0,7107	1,3674	9			20,6	0,52													0,00
1224	20	63,5	0,832	0,9719	7	0,795	0,69	13,3	0,86													0,00
122-5A	35,1	81,5	1,4449	1,6554	11	0,785	0,71	11,5	0,87													0,00
122-7	38,3	64,5	1,0419	1,1973	9				0,87													0,00
123-10	20,2	69,5	0,8875	0,7211		0,79	0,72	5,4	2,23	26,68	54,44	0,72	0,83	7,67	0,797	0,717	10,30	0,89				49,87
123-12		33	0,3056	0,3088		0,83	0,74		0,99													0,00
123-5	35,5	66	0,5711	0,9927	5			6,1	0,58													0,00
123-8	12	29,5	0,3157	0,4286	3	0,77	0,69		0,74													0,00
123-9A	39	74,2	1,5323	1,6837	15			19,4	0,91													0,00
124-11A	12	12,5	0,5636	0,9375		0,875	0,81	18,2	0,60	20,83	54,78	0,72	0,64	#####	0,835	0,748	16,44	1,15				43,83
124-12	29	63,5	0,7042	0,5444		0,82	0,72	23,5	1,29													0,00
124-14	16,8	65,4	0,7263	0,5531		0,815	0,7	18,6	1,31													0,00
124-15	12,7	58,3	0,0837	0,0913					0,92													0,00
124-7	21,7	60,5	0,9393	0,5767		0,84	0,76	13,1	1,63													0,00
124-9A	32,8	68,5	1,307	1,1509		0,825	0,75	8,8	1,14													0,00
1215-I	25	51	0,5744	0,485		0,79	0,72	9,8	1,31	31,65	72,30	1,15	0,84	#####	0,808	0,735	16,78	1,40				105,64
126-11	25	86	1,0602	0,6283		0,83	0,77	21,5	1,69													0,00
125-14	35,8	84,7	1,5385	1,1764		0,81	0,74	15,2	1,31													0,00
125-15A	40,8	67,5	1,436	1,1143		0,8	0,71	20,6	1,29													0,00
126-14A	12,7	48,5	0,6904	0,6104		0,865	0,81	39,3	1,13	32,53	62,81	0,86	1,01	#####	0,909	0,810	20,73	0,90				57,30

N° gen	rac13	rac27	psr	psa	vol	cre pfs	cre 2h	pd	psr/psa	mrac13	mrac27	mpsr	impsa	mvol	mcre pfs	mcre 2h	mpd	mpsr/psa	index
T32-9	39,9	69,5	1,1992	1,2742		0,63	0,58	29,4	0,94										0,00
T1-10	36,2	73	0,9841	1,3617		0,9	0,84	16	0,72	35,75	78,08	1,30	1,27	12,00	0,852	0,780	12,35	1,06	124,12
T1-12	30,5	88,5	1,8015	1,2809		0,88	0,82	22,2	1,41										0,00
T1-6	46,6	71,5	1,1377	1,2664	10			5,1	0,90										0,00
T1-7A	43	90	1,726	1,8199	14	0,855	0,78	9,8	0,95										0,00
T1-8	17,5	71	1,0845	0,7495		0,84	0,75	8,8	1,45										0,00
T1-9	40,7	74,5	1,0766	1,1398		0,785	0,71	12,2	0,94										0,00
T2-14	16,6	43,5	1,2149	0,6006	14	0,81	0,74		2,02	27,82	66,53	1,24	0,95	14,00	0,89	0,83	32,00	1,35	91,62
T2-15A	35	79,5	1,5754	1,1282	14				1,40										0,00
T2-19	34,5	81,2	1,8758	1,2053				40,4	1,01										0,001
T2-16	33	74	1,364	0,8861		0,89	0,81	30	1,56										0,00
T2-17	12	72,5	1,1745	0,794		0,92	0,87	31,6	1,48										0,00
T2-18A	35,8	48,5	0,2323	1,01		0,93	0,89	29,6	0,23										0,00
T3-21	19,4	45,51	2,1383	0,9727				9	2,20	34,84	71,47	1,176	1,12	12,50	0,000	0,793	10,13	1,58	163,09
T3-15	46,4	75,5			9	0,825	0,75												0,00
T3-16	39,6	83,4	2,162	1,1509	16	0,85	0,76	14,1	1,88										0,00
T3-17A	31	72,5	1,9281	1,2036		0,865	0,76	8,9	1,60										0,00
T3-18	39,2	74,5	1,316	1,1529		0,905	0,84	7,6	1,14										0,00
T3-19	38,2	77	1,9277	1,2006		0,875	0,83	10,1	1,58										0,00
T3-20	30,3	70,5	1,1009	1,0162		0,86	0,82	11,1	1,08										0,00
T4-12	45,3	69,5	1,8334	1,7284	18	0,85	0,76	9	1,06	35,90	74,14	1,67	1,31	17,00	0,843	0,767	26,74	1,36	151,46
T4-13A	34	78,5	1,8359	1,0859	16	0,83	0,73	14,4	1,69										0,00
T4-14	42,5	70	1,7611	1,8195				21,6	0,97										0,00
T4-15	36,2	68,5	1,6886	1,1756				34,5	1,44										0,00
T4-16	21,5	84,2	1,2488	0,7603		0,85	0,81	54,2	1,64										0,00
Moy	29,07	66,281	1,1586	0,9738	11,9	0,836	0,766	17,56	1,281										
Ec-type	9,421	15,29	0,4972	0,3714	4,2	0,057	0,064	10,76	0,636										

ANNEXE 2 BURKINA FASO

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE,
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

BURKINA FASO

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE

INSTITUT D'ETUDES ET DE RECHERCHES
AGRICOLES

**AMELIORATION GENETIQUE DE L'ADAPTATION A LA
SECHERESSE DE L'ARACHIDE**

Contrat N° TS 3*- CT 93-0216

Rapport Scientifique annuel.
1er Mai 1995-30 Avril 1996

Bertin **ZAGRE**
Didier **BALMA**
Jean **GAUTREAU**

INSTITUT D'ETUDES ET DE RECHERCHES AGRICOLES
03 B.P. 7192 OUAGADOUGOU 03

SOMMAIRE

	Pages
1. INTRODUCTION	1
2. ASPECT CLIMATIQUE DE LA CAMPAGNE DE CULTURE	1
3. METHODOLOGIE	2
<i>3. 1. Essais sur lignées ISRA /SP 1 /F9</i>	2
<i>3. 2. Sélection sur familles ISRA /SP 2 /F4</i>	3
4. RESULTATS ET DISCUSSIONS	3
4. 1. Lignées ISRA physiologiquement adaptées à la sécheresse	3
<i>4. 1. 1. Essai N° 1 de Gampela</i>	3
<i>4. 1. 2. Essai sur lignées ISRA /F9 de Pobé</i>	4
<i>4. 1. 3. Essai N° 2 de Gampela</i>	4
4. 2. Sélection sur familles ISRA / SP 2 /F4	5
5. CONCLUSION	5
6. MISSION ET COOPERATION	5
7. ACTIVITES DU PROCHAIN SEMESTRE	6
8. PUBLICATIONS	6
9. BREF RAPPEL HISTORIQUE DES TRAVAUX	6
ANNEXES	

—

1. INTRODUCTION

Le présent rapport scientifique décrit et commente l'expérimentation menée au Burkina Faso dans le cadre de la troisième phase du Projet intitulé : "Amélioration génétique de l'adaptation à la sécheresse de l'Arachide" (Contrat CEE N° TS*-CT 93-0216). Elle se compose de deux actions de recherches suivantes :

- **Essai sur les lignées ISRA/SP 1 / F9.**

Des deux mille (2 000) graines F2 provenant de la première sous-population SP 1 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 N° 1. Cette opération compare 9 lignées F9 résistantes à la sécheresse aux deux témoins **chico** (précocité) et 55-437 (productivité) en bloc de Fisher de 8 répétitions de 4 lignes de 6 m par variété. Les lignées à performances moyennes sont regroupées dans un essai appelé ISRA N° 2 comportant le même dispositif que l'essai N° 1 mais regroupe 6 lignées avec 5 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 semences des deux types d'essai, un autre essai est conduit à Pobé (zone Nord avec 400-600 mm). Cet essai compare 8 lignées aux témoins précédents,

- **Sélection sur familles ISRA /SP 2 / F4.**

Il s'agit de 84 familles de la deuxième sous-population (SP 2) 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 6 lignes de deux lignes de témoins (55-437 et **chico**).

2. ASPECT CLIMATIQUE DE LA CAMPAGNE: DE CULTURE

Le tableau ci-dessous récapitule les **pluviométries** (mm) mensuelles enregistrées sur trois stations de l'INERA d'Avril à Octobre 1995 et leurs totaux. A titre de comparaison, les totaux correspondants de 1994 étaient respectivement de 998 mm, 930 mm et 726 mm.

Tableau N° 1 : Pluviométries mensuelles et totales en 1995.

Site	Mais							
	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total
Gampela	5	56	166	165	170	133	13	708
Kamboinsé	10	89	157	96	176	182	43	753
Pobé	-	45	91	92	181	64	6	479

La campagne 1995 à l'inverse de l'année précédente a été déficitaire avec une diminution de 290, 177 et 247 mm de pluie respectivement à Gampela, Karaboinsé et Pobé. Cette situation traduit la variation des résultats obtenus allant du bon au mauvais. Les semis ont été réalisés dans la première semaine de Juillet dans les deux sites. Le début de la campagne a été éprouvante pour les plantes qui n'ont pas bénéficié de pluie utile lors des semis et pendant les dix jours suivants pour se développer ; c'est ce qui expliquerait les mauvaises levées enregistrées dans les différents essais. Par suite de manque d'eau en fin de cycle, cela a non seulement affecté la qualité des graines et des gousses mais a aussi conduit à récolter dans des conditions souvent précaires.

3. METHODOLOGIE

3.1. Essais sur les lignées ISRA/SP 1 / F9

L'essai N° 1 de Gampela compare 9 lignées aux deux témoins chico et 55-437 dans les conditions du centre du Burkina Faso.

Dispositif expérimental : blocs de Fisher à 8 répétitions (88 parcelles de 4 lignes de 6 m chacune soit au total 164 pieds par parcelle de 13 12 graines par lignée ou témoin).

Réalisation

- Semis à plat (40 cm x 15 cm), une graine par poquet.
- Application de 100 kg / ha d'engrais à la levée.
- Comptage de levée au 1^{er} Sème jour après semis.
- Désherbage, traitements phytosanitaires à la demande.
- Test de vigueur au 50^{ème} jour après le semis.
- Récolte par parcelle : chico est récolté après à 75-80 jours, trois lignées (2A-7, 151-7 et 151-12) sont récoltées au 100^{ème}-105^{ème} jour après semis et les autres au 90^{ème} jour.
- Comptage des pieds présents à la récolte.
- Pesée des gousses et des fanes après deux semaines de séchage sur la parcelle ou sur une aire.
- Analyse de récolte sur un échantillon moyen de 1 kg de gousses par variété (y compris analyse de maturité).

Au total les paramètres suivants sont calculés et éventuellement soumis à comparaison statistique :

Analyse statistique	Pas d'analyse
<ul style="list-style-type: none"> ▪ pourcentage de pieds levés ▪ pourcentage de pieds récoltés ▪ rendement en gousses g / pied ▪ rendement en gousses kg / ha ▪ rendement en fanes kg / ha 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ rendement au décorticage en graine tout venant (%) ▪ rendement au décorticage en graines de semence (%) ▪ taux de maturité (%) ▪ poids de 100 graines de semence

L'interprétation statistique des pourcentages de pieds levés et récoltés est effectuée à la fois directement et par le biais de la transformation en arc sinus racine. 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.

L'essai N° 2 de Gampela compare 6 lignées aux deux témoins **chico** et 55-437. Le dispositif expérimental est un essai en blocs de Fisher de 5 répétitions de 40 parcelles de 3 lignes de 6 m chacune soit 123 pieds par parcelle et 615 graines par lignée ou témoin. Les conditions de réalisation sont les mêmes que celles de l'essai précédent.

L'essai de Pobé compare 8 lignées aux mêmes témoins dans les conditions du Nord du Burkina Faso. Le dispositif expérimental est un essai en blocs de Fisher de 8 répétitions soit 80 parcelles de 4 lignes de 6m chacune (164 pieds par parcelle et 13 12 graines par lignée ou témoin). Les conditions de réalisation sont identiques à celles de l'essai N° 1.

3.2. *Sélection sur familles ISRA/SP 2 / F4*

Cette opération s'est déroulée à Gampela. Vu la grande variabilité du nombre de graines disponibles par famille SP2, 3 classes ont été distinguées, faisant chacune l'objet d'un dispositif particulier : N° 1 pour familles de 12 à 16 graines et plus (24 familles, 28,6%), N° 2 pour familles de 7 à 11 graines (36 familles, 42,8%), N° 3 pour familles de 2 à 6 graines (24 familles, 28,6%). Chaque dispositif consiste en lignes contiguës intercalées toutes les six lignes de deux lignes de témoins 55-437 et **chico**. Les lignes ont 3 m (16 graines max.), 2 m (11 graines max.) et 1 m (6 graines max.) respectivement selon les dispositifs N° 1, N° 2, N° 3.

Dans les dispositifs en lignes, l'écartement entre poquets est porté à 20 cm afin de permettre une meilleure croissance des plantes.

La récolte a été effectuée famille par famille et pied par pied après 80 jours de semis.

Les critères de sélection ont porté sur l'examen des gousses et des graines, le pourcentage de maturité, le poids de 100 bonnes graines et le rendement gramme par pied en gousses.

Le numéro du pied noté 16-6 signifie :

16 = numéro de la famille ;

6 = le pied N° 6 de la famille.

4. RESULTATS ET DISCUSSIONS

4.1. *Lignées ISRA physiologiquement adaptées à la sécheresse de la SP1.*

4.1.1. *Essai N° 1 de Gampela*

L'examen du tableau 2 permet de formuler les commentaires suivants : la levée a été satisfaisante avec des pourcentages compris entre 82 et 90 % pour les lignées 102 G-7, 15 1-7, 2 A-7, 21 B-9 a et 21 B-3, moyenne pour 55-437, **chico**, 29-2-5 et 29-2-1 dont le pourcentage varie entre 64 et 73 % et médiocre pour les deux lignées (608-2-6 ; 15 1- 12) de l'ordre de 40 %. Les pertes en végétations ont été dans l'ensemble modérées de l'ordre de 2 points. Les rendements individuels en gousses varient entre 15 et 31 g. Les meilleures lignées pour ce caractère sont : 15 1- 12 et 608-Z-6 statistiquement supérieures aux deux témoins. Le classement interlignées pour les rendements gousses à l'hectare se présente de la manière suivante : la 102 G-7 vient en tête avec 3 430 kg / ha, suivent les lignées 2 1 B-3, 2 1 B-9 a avec des productions respectives de 3 035 et 3 085 kg / ha. La lignée peu productive est la 29-2-1 avec 1 880 kg / ha. Les rendements en fanes donnent lieu à des différences significatives. Le témoin **chico** et la 29-2-1 se classant en tête du lot avec respectivement 3 840 et 3 925 Kg / ha. Au plan de la production totale de matière sèche, 3 lignées et les deux témoins (102 G 7, 21 B-9 a, 21 B-3, 55-437 et **chico**) dépassent 6 tonnes / ha, ce qui constitue une excellente performance.

Sous l'angle qualitatif les résultats sont moyens. Le rendement au décorticage est généralement inférieur à 71 %. Le taux de **graines** des semences est médiocre pour l'ensemble des lignées (inférieur à 53 %) sauf le témoin **55-437** qui a un rendement moyen de 70 %. Les taux de maturité sont moyens et variables du fait des dates de récolte différentes selon les cycles présumés. Notons que ces lignées sont d'assez forte taille par rapport aux deux témoins sauf la 151-7.

Au total on peut retenir la bonne production de matière sèche de 3 lignées dépassant 6 tonnes / ha : 102 G-7, 21 B-9 a et 2 1 B-3. Les graines des lignées 21 B-9 a et 2 A-7 ont respectivement 59 et 61 g / 100 alors que les témoins sont à 27,4 g (**chico**) et 39 g (55-437). Cette particularité intéressante permet d'envisager une destination sur le marché de l'arachide de bouche.

4.1.2. Essai sur lignées ISRA / F9 de Pobé.

Les résultats de cet essai sont récapitulés dans le tableau 3. Les taux de levée et les pieds présents à la récolte sont médiocres, fluctuant respectivement entre 17,6-72,4 % et 13,9-62,3 %. Un important décalage entre le **semis** et la pluie (5 jours) est à l'origine de cette mauvaise levée. La lignée la moins médiocre est la 21 B-9 a avec une levée de 72 % et une densité à la récolte de 62,3 %. Malgré ce mauvais départ, les rendements en individuels en gousses sont satisfaisants, de l'ordre de 30 g pour l'**ensemble** des lignées testées sauf la lignée 15 1-12 qui a une valeur très élevée pour ce caractère (62 g). Les productions à l'hectare des gousses sont moyennes mais satisfaisantes pour les trois lignées de la série 21 B supérieures à 2 500 kg. En ce qui concerne la **production** en fanes à l'hectare, ces trois lignées se distinguent en plus de la 15 1-7.

Les niveaux de qualité des lignées F9 à Pobé se présentent de la façon suivante : les taux de maturité relativement bons pour les 7 lignées testées ; la maturité de la 21 B-10 est médiocre (61 %). Dans l'ensemble les tailles des graines de semence supérieures à 47 g sont plus fortes que celles des témoins (**chico**, 22 g et **55-437**, 30 g). En résumé, 3 lignées sur huit se sont assez bien comportées à Pobé avec des productions de gousses dépassant 2 600 kg / ha : 21 B-3, 21 B-9 a et 21 B-10.

4.1.3. Essai N° 2 de Gampela

Les résultats de cet essai se trouvent regroupés dans le tableau 4 et appellent les commentaires suivants : cinq des six lignées testées montrent une levée fluctuant de 75 à 85 %, ce qui est un très bon résultat. La lignée 15 1-12 présente une très mauvaise levée (26 %). Les pertes en végétation ont été modérées (1-5 points) pour l'**ensemble** des lignées. La moyenne de production en gousses par pied est identique à celle de l'essai N° 1 (23 g contre 22,8 g) avec des disparités importantes 11,2 à 36,8 g. La 15 1-12 est en tête. La lignée 150 J-1 -4 avec sa production en gousses de 3 135 kg / ha est statistiquement supérieure aux autres. La 102 G-7 et les deux témoins (**chico** et 55-437) sont statistiquement équivalents avec des productions en gousses à l'hectare respectives de 2 880 kg / ha, 2 680 kg / ha et 2 885 kg / ha à la lignée de tête. La lignée 150 J-1 -4 se trouve encore en tête avec une production en fanes de 3 970 kg/ha, statistiquement équivalente aux deux témoins. La production totale en matière sèche de cette dernière dépasse 7 tonnes / ha, ce qui constitue un très bon résultat.

Les rendements au décorticage sont moyens (59-72 %) et ceux des graines de semence assez faibles. Le taux de maturité est satisfaisant (≥ 70 %). Trois **lignées** de la série 21 B possèdent une taille de graines (56-58 g / 100) meilleure aux autres lignées testées (46-50 g) et nettement supérieure au témoin de productivité 55-437 (41 g). Ces trois lignées pourraient constituer des arachides de bouche.

La meilleure lignée ressortissant de cet essai est la 150 J-1-4 pour sa production en gousses, en fanes et en matière sèche totale. Les lignées de la série 21 B ayant d'assez bonnes productions en gousses et en fanes par hectare possèdent les plus fortes tailles en graines et peuvent être orientées vers la recherche de variétés de bouche.

4. 2. Sélection sur familles ISRA / SP2 / F4

L'examen opéré pied par pied à la récolte, suivi de celui réalisé sur la qualité de la récolte a conduit à la sélection de 41 pieds dont les résultats figurent au tableau 5. D'une façon générale, le taux de maturité de tout le matériel végétal retenu a donné des résultats assez satisfaisants après 80 jours de semis. Les pieds retenus ont un taux de maturité variant entre 70 et 100 %. Les poids de 100 bonnes graines relativement moyens donnent lieu à des valeurs comprises entre 34 et 64 g / 100 avec 10 pieds dont les chiffres dépassent 50 g / 100.

Les rendements en gousses individuels ont été très élevés, atteignant même 90 g peut être à cause du fait que les semis ont été réalisés à l'écartement de 20 cm entre poquet au lieu de 15 cm comme d'habitude, ce qui a permis aux plantes de se développer un peu plus et donner une forte production.

C'est sur ces 41 numéros que portera l'expérimentation 1996, compte tenu des enseignements consécutifs à l'examen qualitatif sur table des gousses et des graines de ce matériel.

5. CONCLUSION

La campagne agricole 1995 a été caractérisée par une pluviométrie très inférieure à celle de l'année précédente par une baisse de près de 200 mm par site expérimental et une mauvaise répartition des pluies tout au long de la culture (dans la zone Centre et Nord). Les résultats obtenus ont souvent été meilleurs à Gampela qu'à Pobé en ce qui concerne les différents essais en expérimentation.

Les mauvaises levées observées partout sont dues aux mauvaises conditions de semis (décalage de 4 jours entre la pluie utile et le semis). Malgré ces mauvaises conditions de culture, certaines lignées testées se sont pourtant bien comportées en témoignent les lignées ISRA de la série 21 B qui se sont distinguées par leur bonne production en matière sèche.

6. MISSION ET COOPERATION

• Monsieur Jean GAUTREAU précédemment Conseiller Technique du Programme Protéagineux depuis 1989, impliqué dans les travaux du présent projet, au terme de son séjour au Burkina Faso est rentré définitivement en France le 20 Juin 1995. Nous le remercions du service rendu et lui souhaitons plein succès dans ses nouvelles fonctions,

• Dans le cadre d'une étude diallèle entrant dans la préparation d'une thèse de 3ème cycle de Bertin ZAGRE, une demande d'assistance (stage d'un mois pour des croisements) a été adressée à l'ICRISAT / Centre Sahélien à Niamey au Niger qui atteste avoir reçu la demande qui est en étude.

• Une mission d'échange d'expérience proposée par la partie Burkinabé et adressée à Mme Daniel CLAVEL en vue de se rendre à Bambey au Sénégal n'a pu se réaliser.

7. ACTIVITES DU PROCHAIN SEMESTRE

- Poursuite du processus de **sélection** génétique sur la **2ème** sous-population issue du second cycle de sélection récurrente menée à l'ISRA de Bambey reçue en Novembre 1994, comportant 84 familles.
- Poursuite également des essais comparatifs des lignées ISRA de la première sous-population dans trois sites expérimentaux : Gampela au Centre, Pobé au Nord et Kouaré à l'Est.

8. PUBLICATIONS

- B. ZAGRE, D. BALMA, J. GAUTREAU** : Amélioration de l'arachide (zone Centre et Nord). Rapport d'activités de la campagne 1995.
- B. ZAGRE, D. BALMA, J. GAUTREAU** : Amélioration de l'arachide (zone Centre et Nord). Rapport de synthèse 1995.
- B. ZAGRE, D. BALMA, J. GAUTREAU** : Amélioration génétique de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide (Contrat N° TS 3*- CT 93-0216). Rapport d'activités période Mai à Octobre 1995.
- B. ZAGRE, D. BALMA, J. GAUTREAU** : Amélioration génétique de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide : Rapport scientifique annuel de Mai 1995 à Avril 1996 (Contrat N° TS 3*- CT 93-0216).

9. BREF RAPPEL HISTORIQUE DES TRAVAUX.

De 1989 à Mars 1995, les années d'expérimentation se sont succédé. sans interruption durant six 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 TS 32-1 (productivité). Les variétés testées provenant de trois origines géographiques : série GC venant de l'ISRA au Sénégal, série ICGS de l'ICRISAT / Centre Sahélien à Niamey au Niger, série AHK de l'INERA au Burkina. Les meilleures variétés ont été ICGS-26, ICGS-3 1, AHK 85- 19, AHK 85-3. 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**.

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 actuellement au stade F9 (graines), 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 fixées (répondant aux critères choisis) qui font l'objet de test comparatif deux campagnes. 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, 41 pieds ont été retenus et feront l'objet d'expérimentation pour la campagne 1996.

A N N E X E S

Tableau 2 Essai N° 1 sur lignées ISRA F9 / SP 2 • Gampela 1995

Variétés	% Levée	% Pieds récoltés	Rendement gousses (g / pied)	Rendement gousses (kg / ha)	Rendement fanes (kg / ha)	Rendement décortilage (T V %)	Rendement graines	Rendement semence (%)	Pourcentage maturité	Poids 100 graines saines
21 B-3	83.8 b	81.8 b	22,3 c	3 035 b	3070d	69.9		34	55,8	51
21 B-9 a	86.3 ab	84.4 b	22.0 c	3085b	3015d	65.1		45.3	76.7	59
2 A-7	90.2 a	89.4 a	18,9 d	2810 bc	2605e	65.4		46.5	71,1	61.1
29-2-1	77.2 c	75.5 c	15.0 e	1 880 f	3935a	71.9		48.5	75.9	47.5
29-2-5	64.5 d	62.9 d	21.8 c	2280d	3 465 bc	71,2		52	64.5	46.4
151-7	85.2 b	83.0 b	17.0 d	2340d	3410bc	70.8		39	81.3	38.1
151-12	42.3 e	38,5 f	31,0 a	1 980 ef	1 990 f	70.8		47.4	76.1	50.2
102 G-7	82.3 b	79.6 b	25.8 b	3430a	3160cd	62,9		36.7	82.4	48.1
608-2-6	45.5 e	43.0 e	30.3 a	2160de	3070d	64		52.1	79,6	44.7
chico	74.4 c	72,9 c	22,2 c	2 685 c	3840a	69		52.1	61	27.4
55-437	73.3 c	71,9 c	24.6 b	2 940 bc	3715ab	70.6		70.6	81.7	39.5
CV %	5.6	5.5	8.5	8.8	8					
F traitement	**	**	**	**	***					

Tableau 3 : Essai sur lignées ISRA F9 • Pobé 1995

Variétés	% Levée	% Pieds récoltés	Rendement gosses (g / pied)	Rendement gosses (kg / ha)	Rendement fanes (kg / ha)	Rendement décortilage (T v %)	Rendement graines	Rendement semence (%)	Pourcentage maturité	Poids 100 graines saines
21 B-3	65.1 b	54.1 b	29.3 cd	2 655 ab	2 095 bc	69		47.1	86.4	48.9
21 B-9 a	72.4 a	62.3 a	28.9 cd	2995a	2145bc	70.4		59.7	87.5	55.3
21 B-10	63,7 b	54.3 b	29,1 cd	2 595 ab	3 135 a	72.3		62.6	61,8	52.7
29-2-5	39.0 d	31,9 e	33.4 e	1 765 de	2 055 bc	75,6		64.6	90.2	51.5
151-7	61.5 b	48.6 bc	26.3 d	2 090 cd	2 340 b	73,6		60.7	80.2	49,6
151-12	17.6 e	13,9 f	61.6 a	1 420 e	1 855 bc	72.3		63.4	84.5	52,3
150-5-I -5	58.6 b	47.6 bc	30.8 cd	2 420 bc	2 070 bc	71.7		58.6	83,3	48,6
608-2-6	22.3 e	19.4 f	89.6 b	1 585 e	1 820 bc	62,7		47.9	91.2	47.4
chico	43.2 d	38.1 d	34.7 cd	2190bc	1 575 c	71.3		40,6	93	22.8
55-437	52.1 c	43.3 cd	35.6 c	2 480 bc	2 080 bc	71.2		59,7	85.2	30,7
CV %	9.9	13.8	16.4	15.1	18.9					
F traitement	**	**	**	**	**					

9

Tableau 4 : Essai N° 2 sur lignées ISRA F9 / SP 1 - Gampela 1995

Variétés	% Levée	% Pieds récoltés	Rendement gousses (g / pied)	Rendement gousses (kg / ha)	Rendement fanes (kg / ha)	Rendement décorticage (T v %)	Rendement graines semence (%)	Pourcentage maturité	Poids 100 graines saines
21 B-1	84.2 ab	82.3 a	18,3 d	2500 b	3250 bc	59.1	34.2	82.4	64,8
21 B-8	80.0 abc	75.6 a	19.8 cd	2470 b	3035 bc	62.3	45	70	58.2
21 B-10	82,9 ab	81,1 a	11,2 e	1510 c	2945 bc	62.4	40.3	85	66,9
151-12	26.3 e	23.2 c	36.8 a	1380 c	1775 d	72	51.5	77	50.5
102 G-7	75.8 bc	71.4 a	24.6 bc	2880 ab	2730 c	65.1	56	85.9	46.4
150 J-I -4	85.8 a	82.4 a	22.9 bcd	3135 a	3970 a	65.6	48	79	49.4
chico	72.4 c	71.5 a	22.7 bcd	2680 ab	3805 a	71.5	49	83	31.2
55-437	64.1 d	62.4 b	28.0 b	2885 ab	3545 ab	72.1	56.1	78.2	41
c V %	7.2	8.4	14.1	11.5	11.3				
F traitement	**	**	**	**	**				

**Tableau 5 Résultats de la génération F4 de la sous Population SP2:
Recherche de variétés physiologiquement adaptées à la sécheresse.**

No du pied	% de Maturité	Poids de 100 BGr s *	Rendement g/pied	Graines disponibles
1-2	100	60	52	19
1-3	93	56	36	23
6-1	100	43	55	28
14-1	100	48	72	32
15-4	88	51	55	25
16-2	93	51	32	20
16-6	95	34	34	32
24-3	100	36	76	25
24-5	94	35	76	39
28-1	100	46	35	17
37-1	100	32	62	30
37-5	94	34	67	30
38-3	87	42	40	20
38-4	85	40	21	20
41-4	94	45	75	20
42-4	100	54	71	30
44-3	76	51	39	20
48-2	92	54	75	20
55-1	70	35	74	29
62-1	86	37	76	19
63-1	100	43	44	20
63-5	90	41	60	30
71-3	100	46	34	20
71-6	100	44	36	18
84-2	95	45	30	21
5-2	87	34	80	30
5-3	100	45	27	20
10-5	100	45	64	20
34-7	92	34	54	24
54-4	93	38	30	20
65-8	100	35	78	20
70-3	100	41	34	20
80-2	88	56	23	15
33-1	100	54	70	20
11-1	100	44	90	20
20-4	75	45	48	20
25-3	87	49	64	20
56-3	93	51	65	20
61-1	70	36	51	20
79-1	92	50	45	20
79-5	93	64	35	20

* bonnes graines

ANNEXE 3 BOTSXANA

**A REPORT ON GROUNDNUT
IMPROVEMENT RESEARCH IN
BOTSWANA**

1994/1995 SEASON.

Variety evaluation

Introduction

Oilseed crops are a source of edible oil and protein for human diet and livestock feeds. The oils also have various industrial uses. Groundnuts, sunflower, soybean and sesame are among the oilseed crops grown worldwide. They make up a major component of agricultural systems in most developing countries. In Botswana there is a need to increase grain yields and oil content of oilseed crops to ensure a stable supply and an increased potential for processing and better returns for the producers. Vegetable oil intended for human consumption constituted about 35 million Pula worth of imports in 1994/95 (External Trade statistics, 1995). Increased production and reliable supply of oilseeds might create an incentive to industry to set up oil extraction plants and thus reduce the importation of edible oils. Research therefore seeks to develop technologies that will promote increased production.

Work is continuing on the evaluation of groundnut germplasm for adaptation and high yield potential under Botswana conditions. Both varieties obtained through collaboration with the SADC/ICRISAT Regional Groundnut Improvement Project and other institutions such as ISRA in Senegal were evaluated in multi-locational and observational trials.

2.2 Materials and methods

Groundnuts

Several multi-locational trials were conducted in 1994/95 season. Randomised complete block design with four replications was commonly used unless otherwise stated. A plot was comprised of 3 or 4 rows of 6m length, 0.75m apart and within row spacing of 0.10m was used. The plots were continuous with no path between two plots in the same block. Single superphosphate (200 kg/ha) and LAN (100 kg/ha) were applied immediately after emergence. Gypsum was applied at flowering at a rate of 500kg/ha. Data collected include emergence stand (plants per hectare), final stand (plants per hectare), days to 50% flowering, haulm weight, pod weight, shelling %, and 100 seed weight. Pests and diseases were monitored throughout the season.

2.3 Results and Discussion

2.3.1 Short Duration Variety Evaluation Trial 1 (EX - ICRISAT)

Significant differences among lines were only observed for pod

yield. The best line (ICGV 92194) gave yields 37% higher than the composite(GC8-13/35) of the best selections from the Botswana-Senegal breeding programme (Table 1). However, the shelling percentages were low, thus resulting in low grain yields.

2.3.2 Short Duration Variety Evaluation Trial 2

There were significant differences among lines in emergence and final stand, days to 50% flowering, pod yield, haulm weight, shelling percentage and 100 seed weight. Several lines gave yields above the overall mean, however, Sellie, the commonly grown variety is still performing comparatively well (Table 2). The best yielder ICGV 92263 has low shelling percentage, and ICGV 92238 has a combination of good yield and a high shelling percentage, which is desirable in achieving good grain yield.

2.3.3 Selections for earliness and dormancy (ex-ICRISAT)

The lines were significantly different for emergence and final stand, days to 50% flowering, haulm weight, pod weight, shelling percentage and 100 seed weight. Most of the lines performed well over the mean and out yielded the check variety 55-437 (Table 3). The best yielder had 33% yield advantage over the check variety. Shelling percentages of the lines were high (up to 72%), indicating good seed fill, an important characteristic which is difficult to maintain under dryland production.

2.3.4 Regional Spanish groundnut variety trial (ex-ICRISAT)

At Sebele there were significant differences among varieties in all measured variables,, with several varieties giving above average yields(Table 4). The check varieties, Sellie and 55-437 gave yields above 1500 kg/ha, and the best line only 4% more than Sellie, the commonly grown variety.

Similar results were obtained at Mahalapye with all the measured variables being significantly different among varieties (Table 5). Variety 55-437 was superior in both yield and shelling percentage when compared to the rest of the lines.

Table 1: Yield, yield components and other variables measured on groundnut lines selected for short duration at Sebele (ex-ICRISAT).

Acce. number	Emer stand (000) plant /ha	Days to 50% flower	Final stand (000) plant s/ha	Haulm weight kg/ha	Pod yield kg/ha	Shell %	100 seed wt (g)
ICGV 92194	60	26	73	2535	1571	56.9	34.1
ICGV 92195	61	27	74	2282	113	61.2	28.4
ICGV 92197	61	26	71	2751	1027	54.5	33.1
ICGV 92198	62	25	58	2018	428	57.7	29.6
ICGV 92199	66	26	64	2323	837	61.7	38.6
ICGV 92200	61	25	67	2517	823	57.2	31.6
ICGV 92201	62	26	69	2537	611	56.4	31.5
ICGV 92203	65	25	72	3301	1145	62.7	34.0
ICGV 92204	64	26	70	1701	823	62.3	46.9
ICGV 92206	62	26	70	947	566	64.2	27.6
ICGV 92207	69	25	68	2514	998	61.6	39.1
ICGV 92208	63	25	68	2155	556	51.2	34.0
ICGV 92209	65	26	71	2865	948	54.1	31.8
ICGV 92210	58	25	62	3786	650	47.5	32.3
ICGV 92211	64	26	75	3384	940	54.0	37.2
ICGV 92212	65	25	69	1942	826	61.0	32.4
ICGV 92214	62	27	72	2228	1076	61.4	34.1
ICGV 92216	66	25	73	2306	1213	57.0	32.5
ICGV 92217	66	26	75	2053	1068	55.5	32.6
ICGV 92219	65	26	72	3005	918	51.9	31.1
ICGV 92220	65	26	68	2330	906	60.5	32.5
ICGV 92221	59	26	64	2270	948	59.1	30.5
ICGV 92222	64	28	73	2438	1314	62.3	45.9
ICGV 92224	58	26	65	1998	752	52.5	33.4
ICGV 92227	62	26	65	2680	881	44.3	35.0
ICGV 92228	56	25	62	1983	605	52.8	29.7
ICGV 92229	63	29	68	2996	1133	58.8	33.2
ICGV 92230	65	27	74	2552	712	57.4	33.7
ICGV 92231	61	26	72	2436	1073	55.9	37.5
ICGV 92232	63	26	69	2247	751	39.0	30.4
ICGV 92233	61	25	68	3360	1142	61.7	30.4
ICGV 92234	65	26	66	3486	1263	53.1	29.9
ICGV 92235	60	25	65	2982	972	69.1	33.7
ICGV 92237	55	25	57	2453	816	60.0	31.9
GC8-13/35	64	25	71	2677	1150	65.7	32.5
S 45/46	64	25	72	2470	1052	64.5	40.0
Mean	63	26	69	2514	933	57.4	33.6
CV(0.05)	8	4	9	31	24	11.4	12.3
SE	5.1	1.1	6.4	788	223	6.54	4.13
Eff.over RCBD	-	126	122	126	162	105.3	

Table 2: Yield, yield components and other variables measured on groundnut lines selected for short duration at Sebele (ex-ICRISAT)

Accession number	Emer stand (000) plants /ha	Final stand (000) plants /ha	Days to 50% flowering	Pod yield kg/ha	Haulm weight (kg/ha)	Shell %	100 seed weight (grams)
ICGV 92238	56	69	27	1090	2715	76	30
ICGV 92239	62	75	25	1072	2231	58	28
ICGV 92240	68	78	26	1248	2972	58	31
ICGV 92241	71	78	24	1200	2316	59	30
ICGV 92242	62	69	25	923	2210	58	29
ICGV 92245	75	79	26	1046	2656	62	34
ICGV 92247	63	75	26	648	3044	40	28
ICGV 92249	79	84	26	819	3520	48	31
ICGV 92250	65	67	28	547	3016	43	32
ICGV 92251	64	71	27	1223	3161	56	32
ICGV 92252	64	68	27	980	2582	61	39
ICGV 92253	63	72	25	704	2038	59	30
ICGV 92255	61	69	25	1088	2456	66	3
ICGV 92257	67	72	28	931	2653	57	32
ICGV 92258	68	75	26	1133	2608	60	38
ICGV 92259	66	79	28	1057	2857	57	39
ICGV 92260	74	75	25	1142	2632	63	35
ICGV 92261	74	79	25	842	1981	62	30
ICGV 92263	64	72	27	1509	2818	55	35
ICGV 92267	70	76	27	1092	2084	56	27
ICGV 92270	59	64	29	1088	2103	50	33
S 45/46	67	74	28	1241	2902	68	54
Sellie	77	95	25	1460	3523	59	34
ICGS 31	68	76	29	1231	2981	62	30
GC 8-13/35	67	73	26	1126	2658	64	30
Mean	67	75	26	1058	2669	58	33
CV(%)	8.7	10.2	5	19.4	20.3	11.4	20
SE	5.8	7.6	2.3	205.6	541	6.7	6.6
Efficiency over RCBD	146	-	68	158	144	125	-

Table 3: Yield , yield components and other variables measured on groundnut lines bred for earliness and dormancy (ex-ICRISAT)

Acc. Number	Emer stand (000) plant s /ha	Days to 50% flowe- ring	Final stand(0 00) plants /ha	Haulm weight (kg/ha)	Pod weight (kg/ha)	Shell %	100 seed weigh t (g)
ICGX-SM 88081/5/69	86	28	116	3346	1276	71	33
ICGX-SM 88081/5/24	75	29	96	3253	1205	72	38
ICGX-SM 88082/5/1	87	27	130	3434	1474	72	34
ICGX-SM 88083/5/2	91	28	120	3469	1403	71	36
ICGX-SM 88081/5/73	86	25	111	3168	1225	71	34
ICGX-SM 88081/5/67	77	27	93	2223	1113	72	42
ICGX-SM 88081/5/19	84	24	109	3219	1444	72	36
ICGX-SM 88081/5/63	70	28	90	3479	1077	62	53
ICGX-SM 88081/5/20	88	26	99	2432	920	57	40
ICGX-SM 88081/8.50	70	27	67	3249	1280	71	37
ICGX-SM 88083/5/7	90	26	120	3712	1179	65	35
ICGX-SM 88084/5/24	79	26	107	3089	986	58	45
ICGX-SM 88083/5/20	91	26	116	4082	1606	68	34
ICGX-SM 88083/5/5	82	26	99	3796	1019	66	37
ICGX-SM 88083/5/3	83	26	80	4130	990	65	34
ICGX-SM 88084/5/23	89	26	111	3381	1223	62	42
ICGX-SM 88083/5/45	93	25	125	3146	1193	67	40
ICGX-SM 88084/5/17	87	30	109	4062	1648	69	46
ICGX-SM 88083/5/29	83	28	106	3440	1680	68	39
ICGX-SM 88084/5/21	76	26	104	3373	1518	68	42
ICGX-SM 88081/5/2	72	26	84	3211	1213	64	39
ICGX-SM 88093/5/3	81	25	102	3335	1507	71	35
55-437	76	27	90	2511	1258	65	47
ICGX-SM 88088/5/12	84	27	104	2505	1326	71	44
ICGX-SM 88088/5/26	85	28	112	3574	1397	69	34
Mean	83	27	104	3305	1286	67.5	39.2
CV (%)	8.5	7.5	16.4		14.8	5.7	7.2
SE	7	2.0	17	15.2	190.6	3.8	2.8
Efficiency over RCBD	101.5	103.4	104.1	503	135.6	-	133

Table 4: Yield and yield components of lines evaluated at Sebele

Acc. number	Emer stand (000)/ha	Days to 50% flower	Final stand (000)/ha	Haulm weight (kg/ha)	Pod Yield (kg/ha)	Shel 1%	100 seed wt (g)
ICGV 87119	78	29	96	3196	1536	67	43
ICGV 87069	85	26	94	3916	1276	66	42
ICGV 87063	83	28	77	3683	1338	68	33
ICGV 87981	75	25	93	3301	1630	68	34
ICGV-SM 91001	66	27	72	3480	1470	62	46
ICGV 86950	86	24	104	3282	1498	68	38
ICGV-SM 87069	69	27	83	3358	1653	59	42
ICG 11215	80	25	85	3647	1416	56	41
ICG 9212	69	29	80	3012	1382	63	45
ICGV 87003	76	29	91	3063	1618	60	44
ICGV-SM 90015	77	29	92	3540	1218	59	48
ICGV-SM 91002	69	30	88	4587	1269	53	47
FLOWPR-11	65	26	78	3026	1539	65	40
SELLIE	80	26	122	3349	1583	66	33
55-437	86	27	100	3461	1556	70	31
MEAN	76	27	91	3460	1465	63.5	40.6
CV(%)	8.4	9.0	17.4	11.9	13.1	9.7	10.1
SE	6.4	2.4	15.8	41.3	192.7	6.1	4.1

Table 5: Yield and yield components lines evaluated at Mahalapye

Acc. number	Emer stand (000)/ha	50% flower	Final stand \000 plants/ha	Haulm wt kg/ha	Pod Yield kg/ha	Shell %	100 seed wt (g)
ICGV 87119	23	33	16	1406	748	65	54
ICGV 87069	28	29	19	1378	844	67	60
ICGV 87063	27	30	17	1146	812	64	37
ICGV 87981	25	30	15	1356	727	70	46
ICGV-SM 91001	29	34	14	1324	773	61	58
ICGV 86950	29	29	22	1442	772	68	46
ICGV-SM 87069	20	32	16	1306	806	65	58
ICG 11215	28	30	20	1325	786	66	52
ICG 9212	18	32	15	1283	551	68	60
ICGV 87003	22	30	12	1177	795	70	57
ICGV-SM 90015	26	34	19	1296	565	61	59
ICGV-SM 91002	23	35	16	1767	650	67	59
FLOWER 11	22	31	18	1606	922	71	58
SELLIE	27	29	20	1291	794	66	42
55-437	25	29	20	1492	1008	71	43
MEAN	24	31	17.2	1373	770	66	52.6
CV (%)	17.9	7.7	25.1	25.8	23.7	8.9	10.5
SE	6.4	2.4	5.0	413	193	6.1	4.1

Across location analysis only showed significant differences in yield between locations and among varieties, but the interaction was not significant (Table 6). This indicated that the major differences are environmental with some genotypic variations within locations.

2.3.5 Preliminary Early maturity trial, Botswana - Senegal

The lines in this trial are selections from the Botswana-Senegal collaborative breeding effort. Significant varietal differences were observed in haulm weight, pod yield, shelling percentage and 100 seed weight. Several lines gave yields above the mean and out yielded the check varieties Sellie and 55-437. The highest yielding line 014 BS, gave a 26% yield advantage above that of the popularly grown variety Sellie (Table 7). The average shelling percentage is 66.7%, while that of the best line is 67.3%. This is good considering the low rainfall received throughout the season. A direct relationship does not seem to exist between pod yield and the other significant variables. However, the potential advantage of high shelling percentages in reflecting good seed yield potential is recognised. There is good potential for selection within this group of lines.

2.3.6 Evaluation for Adaptation and yield (ex-SARGEIT Plus)

Significant varietal differences were only observed for final stand, haulm weight and shelling percentage. The variety ICGS 31 had the highest pod weight (1.8 T/ha), followed by Flower-11 (1.7 T/ha). Both of these lines had reasonably high shelling percentages, 65% and 61% respectively. Flower 11, however had the largest seed size (0.40g per seed) as compared to ICGS 31 which had a seed weight of 0.33g per seed. Two lines, S45 and S46 had significantly higher shelling percentages, 71% and 72% respectively (Table 8). These varieties are all in the pre-release stage. Pod weight made up 46% of the total biomass in Flower-11, as compared to 38% for ICGS 31.

At Goodhope, significant differences among varieties were evident in emergence stand, pod yield and haulm weight. ICGS 31, Flower 11 and GC-8-13 had yields significantly higher than the rest, but their shelling percentages were below the mean (Table 9). S46 had the highest shelling percentage. Pod weight at Goodhope was low probably due to low rainfall and termite damage.

At Mahalapye, the line ICGS 31 performed better than the rest of the lines (Table 10), although pod yield was not significantly different among the varieties.

Table 6: Pod yield of the lines evaluated at two sites

Acc. number	Sebele	Mahalapye	Mean
ICGV 87119	1536	748	1141.8
ICGV 87069	1276	844	1060.3
ICGV 87063	1338	812	1075.5
ICGV 87981	1630	727	1178.5
ICGV-SM 91001	1470	773	1121.3
ICGV 86950	1498	772	1134.7
ICGV-SM 87069	1653	806	1229.1
ICG 11215	1416	786	1100.9
ICG 9212	1382	551	966.6
ICGV 87003	1618	795	1206.3
ICGV-SM 90015	1218	565	891.7
ICGV-SM 91002	1269	650	958.7
FLOWER-11	1539	922	1230.8
SELLIE	1583	794	1188.4
55-437	1556	1008	1282.1
MEAN	1465	770.2	1117.8
CV (%)	13.1	23.7	16.8
SED	191.9	182.5	187.8

Table 7: Yield, yield components and other measured variables of the early maturing lines evaluated at Sebele

Variety	Emer stand Plant /ha ' 000	Days to 50% flower	Final stand Plant/h ^a '000	Haulm Weight Kg/ha	Pod weight Kg/ha	Shell %	100 seed weight (g)
010 BS	84	26	110	3140	1452	68.9	32
053 BS	87	27	115	3150	1689	68.0	35
093 BS	90	27	109	3921.	1338	67.5	30
008 BS	86	27	113	3668;	1509	68.3	34
014 BS	86	26	108	4136	1790	67.3	32
064 BS	84	26	103	2847	1425	69.8	32
Sellie	80	27	96	3549	1414	67.3	35
55-437	81	26	101	3433	1505	69.5	33
0022 BS	81	26	106	3824;	1583	68.0	27
0024 BS	72	26	78	2823	1374	67.7	32
0035 BS	66	26	85	3190	1403	69.6	38
0044 BS	69	30	87	4143	1141	57.4	36
0046 BS	82	26	100	3742	1665	69.3	31
0049 BS	69	27	85	3930	1619	67.6	37
0058 BS	65	26	84	3118	1450	65.6	33
0060 BS	66	26	83	3724:	1498	68.1	39
0061 BS	65	28	80	2869	1427	59.5	33
0068 BS	50	26	65	2962	1309	66.8	37
0095 BS	61	26	72	3057	1214	66.6	32
0100 BS	86	27	108	3230	1313	60.9	26
Mean	76	27	94	3423	1456	66.7	33
CV (%)	11.4	4.6	9.1	124	8	5.5	7.4
SE	8.6	1.2	8.6	424	116	3.7	2.3
Eff. over RCBD	102	103	-	140	166	138	136

Table 9: Yield, yield components of groundnut varieties evaluated at Goodhope (Ex- Sargeit plus).

Variety	Emerg. stand Plants /ha '000	Final stand plant /ha '000	Days to 50% flower	Haulm weight Kg/ha	Pod weight Kg/ha	Shell %	100 seed wt.
Flower 11	68	68	30	2109	326	65	34.6
Sellie	87	94	33	1696	304	64	32.6
55-437	52	53	33	1701	304	67	31.2
Agaat	94	101	3 1	2128	390	58	30.2
Harts	71	80	3 2	1230	193	70	39.3
Jasper	82	82	31	2175	378	68	40.7
Robbie	92	84	31	1970	281	65	30.2
Kwarts	82	87	34	1462	230	70	33.3
GC 8-13	83	83	32	2012	422	65	30.4
GC 8-35	85	84	32	1365	363	67	31.7
s 45	89	90	35	2215	309	63	39.8
S 46	85	83	37	1336	109	83	38.6
ICGS 31	91	88	30	2442	578	65	33.2
Mean	82	83	32	1834	322	67	34.3
CV	11.6	7.9	7.4	24	49.5	10.6	7.7
SE	9.5	9.5	2.4	439	159.2	15.8	2.65

Table 10: Yield, yield components of groundnut varieties evaluated at Mahalapye (Ex- Sargeit plus).

Variety	Emer- gence stand plants /ha ' 000	Final stand plants /ha ' 000	50% Flo w-er	Haulm wt Kg/ha	Pod wt Kg/ha	shell %	100 seed wt.
Flower 11	41	31	30	2242	1067	60	49.6
Sellie	48	33	32	2400	859	65	40.2
55-437	50	41	32	1950	1315	68	42.9
Agaat	47	45	33	1854	763	62	41.3
Harts	40	36	32	1501	849	61	49.1
Jasper	38	32	30	2232	1126	60	52.6
Robbie	46	34	35	1644	775	59	42.9
Kwarts	53	34	30	1704	1062	67	45.2
GC 8-13	44	35	31	1401	1128	60	41.5
GC 8-35	40	48	31	1100	1217	62	42.6
S 45	52	41	35	2321	1086	65	44.8
S 46	50	42	35	1776	1186	64	44.5
ICGS 31	48	38	30	1284	1404	68	40.0
Mean	46	38	32	1801	1064	63	44.4
CV	31.7	26.7	6.1	39.4	37.2	7.3	9.6
SE	14.6	10.1	2.0	70.9	396.2	4.6	4.25

At Pandamatenga, significant varietal differences were observed only for pod weight (Table 11). Generally the yields were poor due to termite damage, a common problem in the area.

Analysis of variance across sites showed significant differences ($P < 0.001$) among varieties and sites for emergence and final stand, days to flowering, haulm weight and pod yield, but only significant differences ($P < 0.05$) among sites for shelling percentages (Table 12). The genotype x environment interaction was only significant ($P < 0.001$) for final stand. The overall mean pod yield of 752 kg/ha was exceeded by varieties ICGS 31, Flower-11, S 45, Jasper and GC 8-35, some of which are in pre-release stage. It is also interesting to note that the same varieties are among the best performers at each of the sites (Tables 8, 9 and 10). Sebele gave the highest site mean followed by Mahalapye, with Goodhope and Pandamatenga giving low yields primarily due to termite damage, which is often aggravated by drought. It seems the shelling percentages are good despite the low yields and limited moisture especially at Goodhope. Generally, the varieties flowered much earlier at Sebele than at other sites. This may have implications on critical stages for moisture, rainfall distribution and subsequently yield advantage. Its shelling percentage was significantly higher than most varieties (Table 10).

Significant differences were observed among varieties in emergence and final stand, haulm weight, shelling percentage and 100 seed weight. Although pod yield was not significantly different among varieties, several varieties performed well above the mean. The check variety 55-437 is one of the few varieties with a shelling percentage of over 60%. The differences in haulm weight do not seem to be related to those in pod yield or any of the measured parameters (Table 12).

2.3.7 Drought Tolerance Variety Evaluation Trial

Statistical analysis of the data showed no significant difference among varieties evaluated in days to 50% flowering and pod weight. There was however some significant differences ($p < 0.05$) among varieties in all the other parameters. The highest yielding line was ICGV 90114 (1.5 T/ha), followed by the check 55-437 (1.4 T/ha). Both of these lines had a shelling percentage which was reasonably high (Table 13). It seems there is no direct association between haulm weight and pod yield or any of the other parameters. For example, a haulm weight of 4.8 T/ha produced by ICGV 90109 did not directly relate to the highest pod yield by the same line as is observed in Table 13.

2.3.8 Variety Evaluation for Adaptation (ex-ICRISAT)

Significant differences were observed among varieties for days to 50% flowering, final stand, haulm weight and pod yield. Several

Table 11: Yield, yield components of groundnut varieties evaluated at Pandamatenga (Ex- Sargeit plus).

Variety	Emergenc e plants/h a ' 000	Final stand plants /ha '000	50% Flower	Haulm Weigh t Kg/ha	Pod yiel d Kg/h a	Shel l %
Flower 11	90	34	33	832	311	32
Sellie	91	40	33	588	62	60
55-437	84	47	34	1314	64	58
Agaat	99	38	34	953	94	49
Harts	94	40	34	1249	32	56
Jasper	87	41	34	788	39	72
Robbie	95	37	33	1207	99	53
kwarts	91	36	32	625	54	64
GC 8-13	99	33	33	543	64	71
GC 8-35	94	31	35	370	37	56
s 45	84	31	33	501	76	55
S 46	98	32	37	452	32	69
ICGS 31	93	43	35	945	79	64
Mean	92	37	33	79.7	80.3	58
CV (%)	11.1	23.0	2.9	60.7	39.4	34.7
SE	10.2	8.5	1.0	484	31.7	20.3

lines including the check (Sellie) performed above the mean. However this variety had a low shelling percentage. The highest yielding line was ICGV 87379 (Table 14).

Table 12: Variety Evaluation for adaptation (ex-SARGEIT), results across locations.

Variety	Emerg. stand Plants per ha'000	Final Stand Plants per ha'000	Days to 50% Flower	Haulm Wt. (kg/ha)	Pod wt (kg/ha)	shell %
Flower 11	69	54	30	2182	854	54.7
Sellie	80	72	32	2011	701	64.2
55-437	64	54	31	2066	744	65.6
Agaat	84	76	31	2184	707	57.8
Harts	72	63	31	1766	578	61.7
Jasper	73	65	30	2309	790	65.7
Robbie	81	68	31	2149	691	60.3
kwarts	80	69	30	1828	752	67.5
GC 8-13	78	63	30	1693	750	65.2
GC 8-35	76	67	31	1262	777	63.5
s 45	78	66	33	2186	768	63.7
s 46	80	66	34	1816	690	72.1
ICGS 31	80	72	30	1907	979	65.7
Mean	77	66	31	1950.9	752.4	63.7
Sebele	86	105	27	3371	1543	65.8
Goodhope	82	83	32	1834	321	67.1
Mahalapye	46	38	32	1801	1064	63.3
Panda.	92	37	34	797.4	80.3	58.4
CV (%)	14.0	13.8	6.3	28.4	31.7	18.4
SE	10.8	9.1	1.9	555.0	239.0	11.7

Table 13: Yield, yield components of groundnut varieties evaluated for drought tolerance at Sebele (ex-ICRISAT)

Variety	Emer. stand ' 000	50% Flower	Final stand ' 000	Haulm wt. kg/ha	Pod weight Kg/ha	Shell %	100 seed wt
ICGV 90105	82	25	101	3192	1103	48.9	35.9
ICGV 90107	95	28	110	2785	1041	51.0	35.2
ICGV 90108	87	31	117	3593	1245	67.0	33.6
ICGV 90109	88	27	105	4800	1347	57.5	41.6
ICGV 90113	66	27	72	3406	1037	50.1	28.5
ICGV 90112	69	26	76	2710	820	55.0	30.7
ICGV 90114	87	27	104	3858	1548	58.1	39.9
ICGV 90118	69	27	76	4192	1313	46.7	36.6
ICGV 90121	91	26	100	2887	1210	62.4	31.8
ICGV 90125	82	24	97	2983	1090	51.7	32.7
ICGV 90120	74	26	91	2809	968	60.9	31.2
ICGV 90132	81	27	97	3423	1119	60.8	36.0
ICGV 90135	78	27	87	3539	1225	45.4	29.5
55-437	84	27	109	2675	1447	63.7	29.7
Mean	81	27	96	3347	1179	56.4	33.8
cv	7.0	8.0	6.3	18.3	20.0	6.3	9.2
SE	5.67	2.16	6.05	612.5	235.8	3.53	3.11

Table 14: Yield, yield components and other variables of groundnut varieties evaluated at Sebele (ex- ICRISAT)

Variety	Emer stand plants /ha ' 000	50% Flower	final stand plants /ha ' 000	Haulm weight Kg/ha	Pod yield Kg/ha	Shell %	100 Seed weight
ICGV 87976	80	26	97	3354	1634	61.5	32.2
ICGV 87983	87	25	110	2998	1348	58.0	34.7
ICGV 87386	89	25	101	3528	1546	61.8	28.5
ICGV 87979	81	25	103	3445	1369	62.6	30.0
ICGV 87390	84	26	112	3412	1625	57.4	30.5
ICGV 87953	82	33	94	3015	1380	62.7	28.9
ICGV 87394	72	24	73	1741	852	55.5	29.9
ICGV 87980	83	25	102	3328	1635	63.6	31.6
ICGV 87982	85	25	97	3006	1117	59.3	27.9
ICGV 87380	86	25	106	3309	1481	65.3	29.4
ICGV 87388	83	26	100	3659	1625	61.0	30.8
ICGV 87975	68	27	84	3342	1300	68.4	30.5
ICGV 87379	80	26	94	3972	1658	64.6	32.0
Sellie	86	25	100	3244	1571	55.8	30.4
Mean	82	26	98	3240	1439	61.3	30.5
CV (%)	10	4	10.4	14	14.5	9.3	13
SE	8.2	1.0	10.2	563.6	208.7	5.7	4.0

2.3.9 Breeding materials from Senegal, SR2 F3 lines.

The lines marked with asterics in Table 15 are those that were selected based on their superiority in pod yield and general performance. The progeny of these lines, F4, will be planted next season and further serlections will be made.

Table 15. Pod weight per plant for F3 lines (SR2) from Senegal.

Line No.	Pod Weight (g)	Line No	Pod weight (g)	Line No.	Pod weight (g)	Line No.	Pod weight (g)
21	22.0	51*	56.3	84	13.3	54	12.4
50	15.7	51*	28.6	39*	28.3	54	16.4
24	11.2	51*	27.7	33*	16.9	54	23.0
57	22.7	49*	25.1	48	18.1	54	13.3
34*	12.2	49*	24.1	62	11.2	54	20.8
34*	30.9	69*	32.4	41	15.7	54	17.5
34"	28.5	70*	20.9	26	15.5	74	13.5
59	17.2	70	13.6	76	18.2	74	16.8
58	21.0	43*	17.9	77	4.2	74	14.1
19	23.4	43*	25.4	40*	15.9	47*	52.3
15	14.5	7*	25.1	40"	20.8	47*	51.4
15	15.0	7	14.2	40*	19.7	47*	34.2
15	14.1	7	16.6	30*	11.9	47*	32.0
71*	21.3	4	18.7	30*	20.6	46	19.9
71*	32.9	4	17.5	30"	20.3	46	27.6
65	15.3	14	13.1	78"	14.6	46	26.7
45*	20.3	8	13.7	78*	37.4	46	23.0
45*	33.3	3	10.7	78*	26.4	46	23.1
45*	11.5	35*	39.9	54	31.4		

ANNEXE 4 PORTUGAL

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

**Département de Physiologie Végétale
Estação Agronómica Nacional**

(Portugal)

Responsable Scientifique:
Maria do Céu Matos

Mars 1995-Avril 1996

INDEX

OBJECTIF	3.....
DESCRIPTION DES EXPERIMENTATIONS.....	4
1-COMPARAISON DE L'ÉVOLUTION DE LA PHOTOSYNTHÈSE NETTE DE TROIS VARIÉTÉS: 57-422, 73-30 ET GC S-35, AU COURS DE LA JOURNÉE 4
<i>Introduction</i>	4
<i>Méthodologie</i>	4
<i>Resultats</i> 5
<i>Evolution de la conductance stomatique au cours de la journée</i>	6
<i>Rapport Photosynthèse nette (Pn) vs conductance stomatique (g)</i>	7
2. EFFET DE LA SÉCHERESSE SUR L'ÉVOLUTION DE LA PHOTOSYNTHÈSE NETTE ET DES CARACTÉRISTIQUES HYDRIQUES DE TROIS VARIÉTÉS	7
<i>Méthodologie</i>	7
<i>Résultats</i> 8
<i>Relation entre le contenu relatif en eau et la photosyn thèse</i>	8
<i>Relation entre le contenu relatif en eau et la conductance stomatique</i>	8
3. EFFICIENCE D'UTILISATION DE L'EAU (WUE)
3. TENEUR EN PROLINE	10
5. CARACTÉRISTIQUES STOMATIQUES DU POINT DE VUE ANATOMIQUE	11
AUTRES ACTIVITÉS	12
<i>Participation à des réunions scientifiques ou techniques</i>	12
<i>Publications et posters présentés en Congrès</i>	12
<i>Missions</i>	13
<i>Orientation/Formation</i>	13
MOYENS HUMAINS CONCERNÉS	13

Instituto Nacional de Investigação Agrária
Portugal
Estação Agronómica Nacional

Deuxième Rapport d'activités

Contrat TS3-CT93-0216

Objectif

Le présent rapport d'activités porte sur les travaux développés de Mai 1995 à Avril 96. Ils concernent l'activité photosynthétique et les relations hydriques de variétés d'arachide.

Il inclut également des informations sur les publications et posters présentés en congrès.

En ce qui concerne les activités de recherche, on a comparé trois variétés (57-422, 73-30, GC 8-35), et parfois la Fleur 11.

Objectifs de recherches

1. Evolution du comportement stomatique et photosynthétique de trois variétés bien irriguées au cours de la journée:
 - « Variation diurne de la photosynthèse nette (Pn)
 - « » conductance Somatique (g)
- Relation Pn/g

2. Effet du déficit hydrique sur l'évolution de la photosynthèse nette et des caractéristiques hydriques.
3. Efficience d'utilisation de l'eau
4. Accumulation de praline en conditions de déficit hydrique modéré et accentué.
5. Caractéristiques stomatiques du point de vue anatomique:
 - « Densité stomatique
 - « Densité stomatique / face
 - « Densité stomatique relative
 - « Index stomatique

Description des expérimentations:

I-Comparaison de l'évolution de la photosynthèse nette de trois variétés: 57-422, 73-30 et GC 835, au cours de la journée

Introduction

On a suivi le déroulement de la photosynthèse de trois variétés 57-422, 73-30 et GC 8-35, en conditions d'irrigation, au cours de trois journées successives.

Méthodologie

Le déroulement de la photosynthèse nette, de la conductance stomatique et de la transpiration ont été suivis au cours de la journée, en utilisant un appareil portatif "Licor-Li-6200". Les mesures de la radiation photosynthétique active (PAR), température de l'air et des feuilles, concentration externe et interne de CO₂ et de l'humidité relative, ont été également réalisés. Pour chaque variété on a considéré trois répétitions (trois pots, chacun avec une plante): On a fait trois mesures sur chaque plante.

Les mesures ont été réalisées sur des plantes âgées de deux mois. Elles ont commencé vers 10h du matin et se sont poursuivies jusqu'à 18h. Les plantes avaient été semées en pots de 11 contenant un mélange de tourbe (Triohum tray substrat) et vermiculite (5:4) et ont été cultivées dans une serre en conditions de lumière naturelle. Les conditions environnementales des jours des déterminations sont représentées sur les figures 1, 2 et 3.

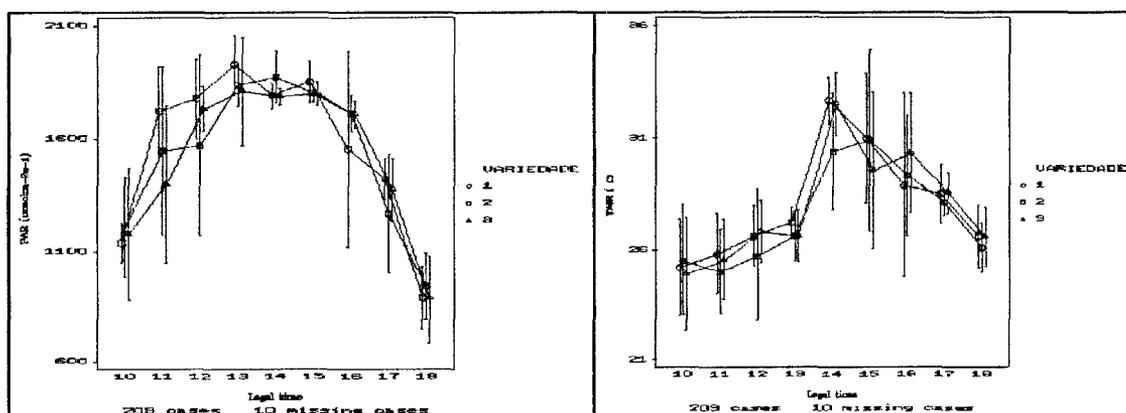


Fig. 1 et 2 Evolution de la radiation et température de l'air au cours de trois jours.

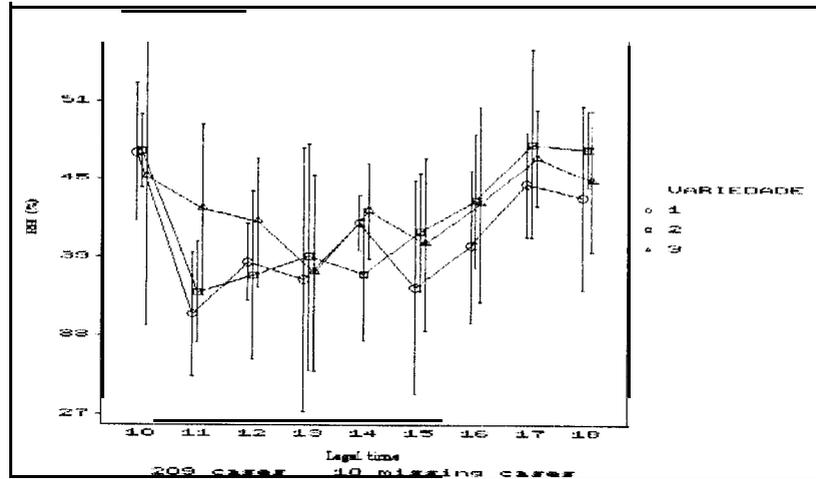


Fig. 3 Evolution de l'humidité relative de l'air a.u cours de trois jours.

Resultats

D'une façon générale il n'y a pas de différences significatives au niveau de la photosynthèse nette au cours de la journée entre 57-422 et GC 8-35 (avec une moyenne diurne respectivement 7.29 ± 0.51 , 6.15 10.34) bien qu' on peut voir une tendance pour la première, à avoir des valeurs supérieures. La variété 73-30 a présenté des valeurs significativement inférieures à celles des deux autres (fig. 4). On a observé une réduction significative de la photosynthèse entre le matin et la période située entre 12 et 15h.

Les variétés 57-422 et GC 8-35 présentent en conditions de bonne disponibilité hydrique une photosynthèse nette supérieure à 73-30

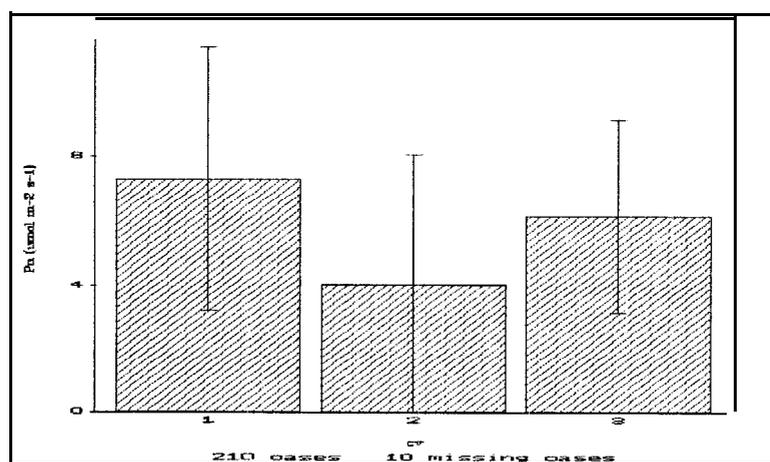


Fig. 4 Moyenne diurne de la photosynthèse nette des variétés: 57-422, 73-30 et GC 8-35 (1,2,3 respectivement) en conditions de bonne disponibilité hydrique. Mesures réalisées au cours de trois jours. Les barres représentent l'erreur standard de la moyenne.

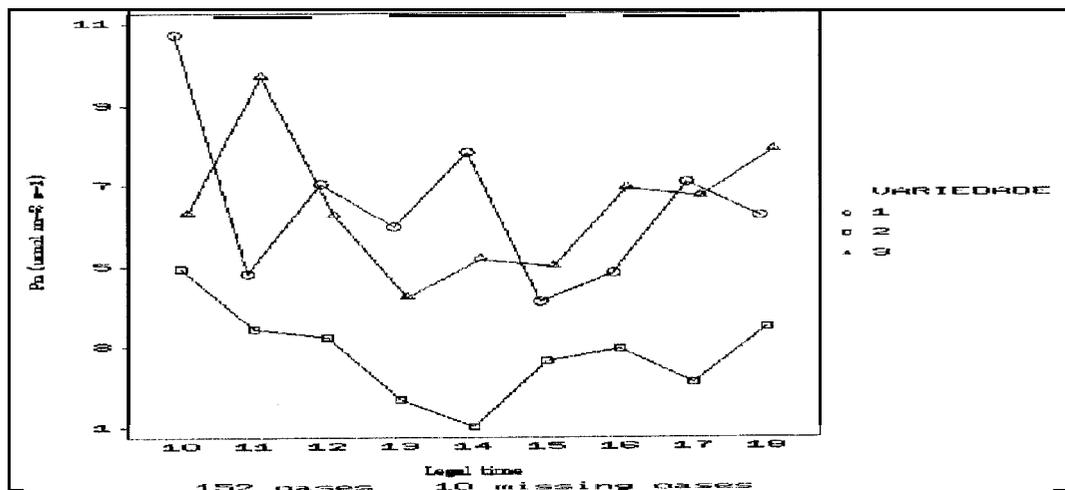


Fig.5 Évolution diurne de la photosynthèse nette des variétés: 57-422, 73-30 et GC 8-35 (1,2,3 respectivement) en conditions de bonne disponibilité hydrique. Mesures réalisées au cours de trois jours.

Ceci est en accord avec les informations préalablement rapportées provenant des mesures de la capacité photosynthétique., où l'on a pu voir les plus basses valeurs pour 73-30 par rapport aux deux autres variétés.

« Evolution de la conductance stomatique au cours de la journée

En ce qui concerne la conductance stomatique il y a eu des différences significatives entre la conductance de GC 8-35 et 73-30, cette dernière présentant des conductances inférieures. La 57-422 a présenté une conductance intermédiaire, sans différence significative par rapport aux autres.

La conductance à 11 - 12 h a été significativement inférieure à celle de l'après-midi.

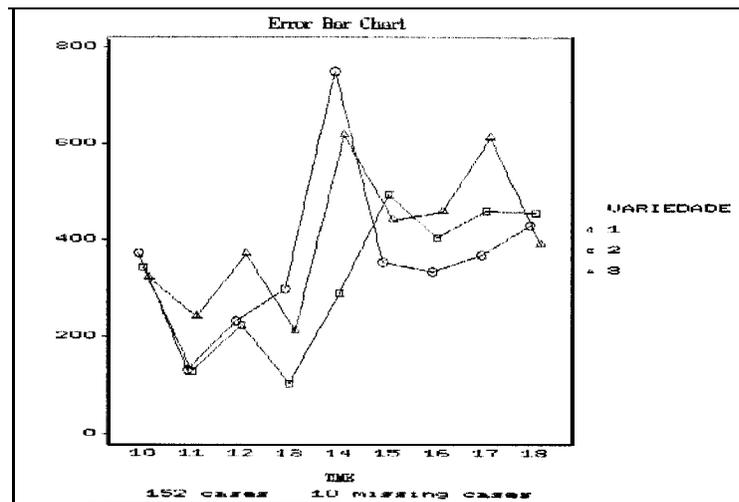


Fig.5 Évolution diurne de la conductance stomatique des variétés: 57-422, 73-30 et GC 8-35 (1,2,3 respectivement) en conditions de bonne disponibilité hydrique. Mesures réalisés au cours de trois jours.

z Rapport Photosynthèse nette (P_n) vs conductance stomatique (g)

Pour des valeurs identiques de conductance stomatique les variétés 57-422 et GC 8-35 présentent les taux d'assimilation du CO_2 les plus élevés (Fig. 6)

2. Effet de la sécheresse sur l'évolution de la photosynthèse nette et des caractéristiques hydriques de trois variétés.

Méthodologie

Les conditions de culture sont semblables à celles de l'essai précédent. Les plantes ont subi l'effet de la sécheresse par rsuspension d'arro sage.

La conductance stomatique a. été suivie par la méthode porométrique . Le poromètre utilisé est le Delta-T MKII, qui nous a permis de faire les me sures séparément des conductances sur les deus faces. La teneur hydrique du sol a été suivie par gravimétrie, chaque jour par rapport à la capacité au champ.

La photosynthèse a été mesurée de façon identique à l' essai précédent.

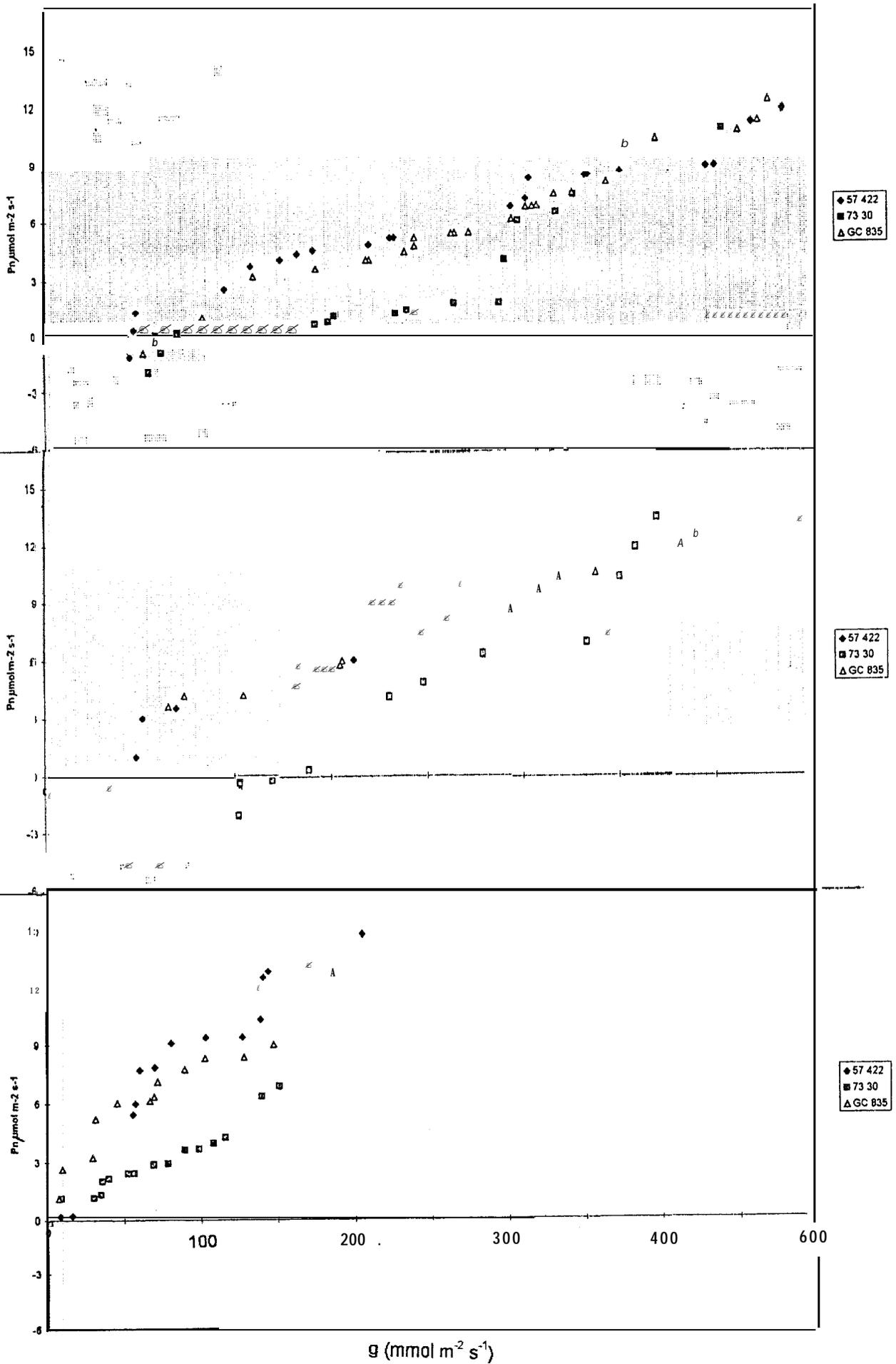


Fig. 6 Variation de la photosynthèse nette en fonction de la conductance stomatique, au cours de trois jours de mesures

Résultats

Relation entre le contenu relatif en eau et la photosynthèse

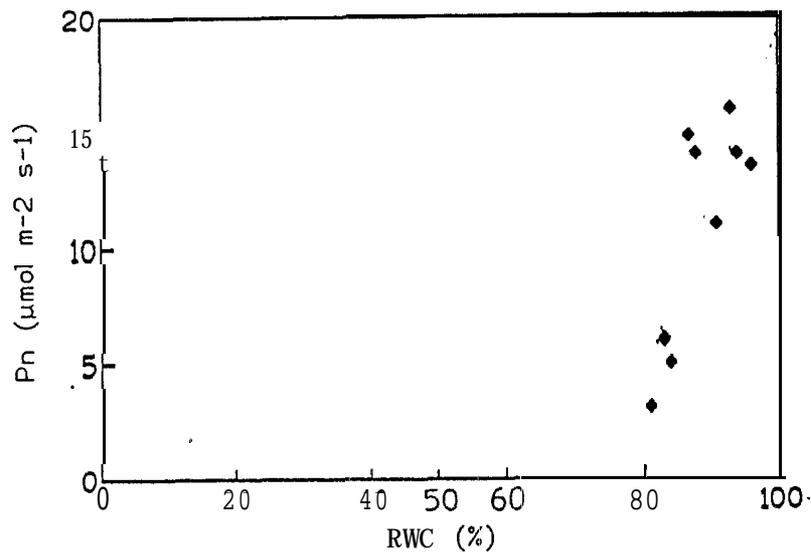
Cette expérimentation nous a permis de constater que 57-422 a présenté les plus hauts niveaux de photosynthèse nette en conditions de bonne disponibilité hydrique; à valeurs de CRE entre 90 et 80%, l'assimilation du carbone s'est réduite de 51.8%, tandis que la 73-30 et la GC 8-35 ont subi une réduction de respectivement 50.7 et 27% (fig.7).

Toutefois, cette différence est due aux hauts niveaux de Pn que 57-422 présente en absence de déficit hydrique. En effet la différence des taux d'assimilation à CRE entre 90 et 80% des trois variétés n'est pas significative ayant une tendance pour des meilleurs taux de 57-422. Ceci est confirmé par la comparaison avec les résultats de l'effet du déficit hydrique sur la capacité photosynthétique (préalablement rapporté).

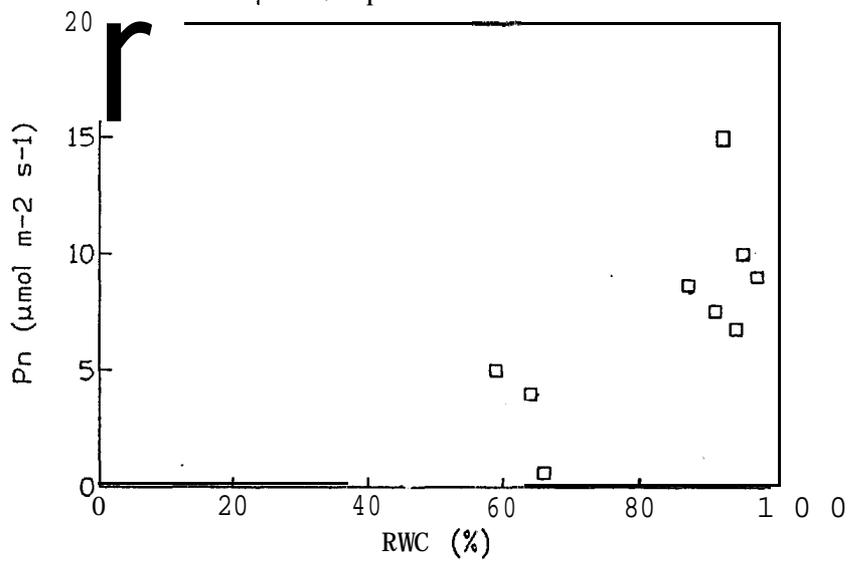
Relation entre le contenu relatif en eau et la conductance stomatique

Cette expérimentation a confirmé les données antérieures où les variétés 57-422 et GC 8-35, avaient plus hautes conductances; en conditions d'arrosage, tandis que la conductance de 73-30 était dans ces conditions, plus réduite. Toutefois, les autres ferment leurs stomates à des teneurs hydriques plus élevées et 73-30 maintient ses stomates ouverts en conditions de déficit hydrique de 50% environ (fig. 8).

Pn vs RWC
cv 57-422



peanut pn vs Rwc 73-30



Pn vs RWC
cv GC 8-3'5

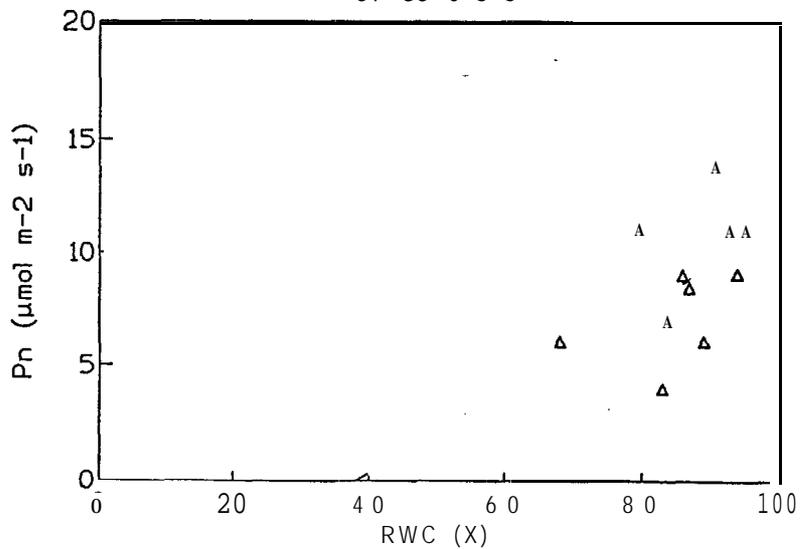


Fig. 7 Relation entre la photosynthèse nette et le contenu relatif en eau de trois variétés de *Arachys hypogaea*

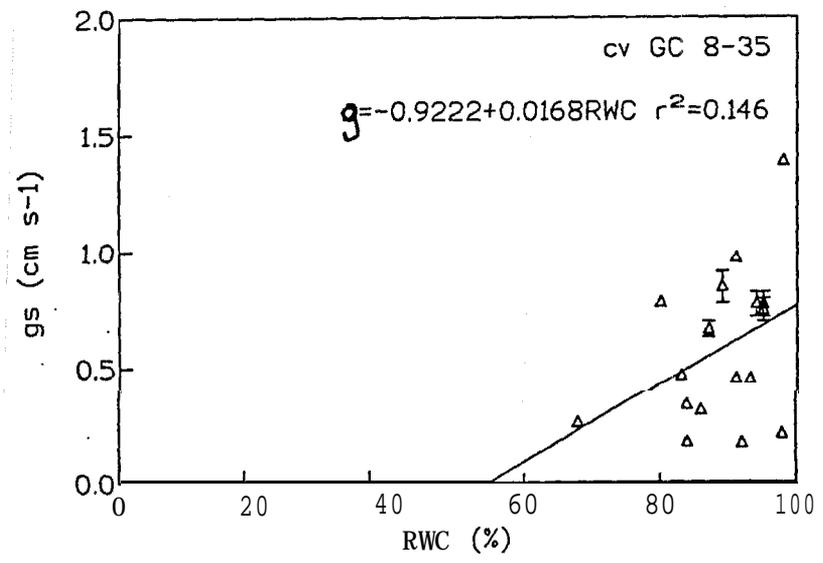
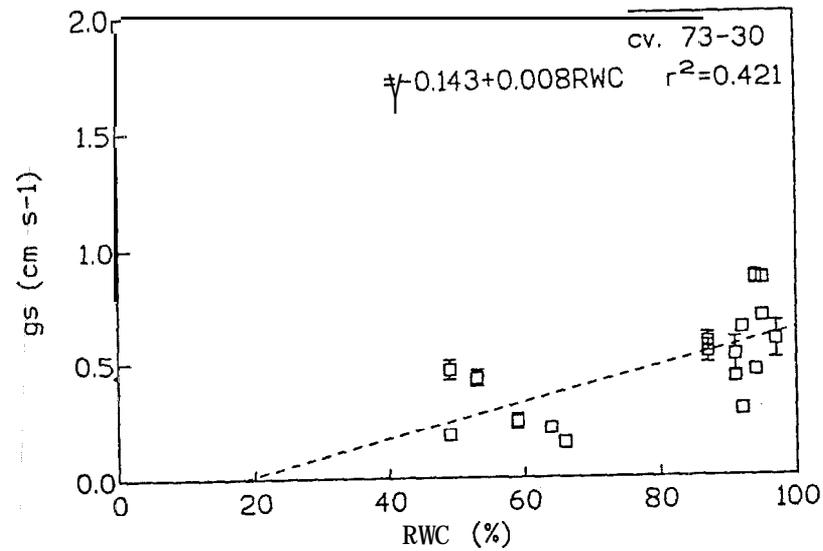
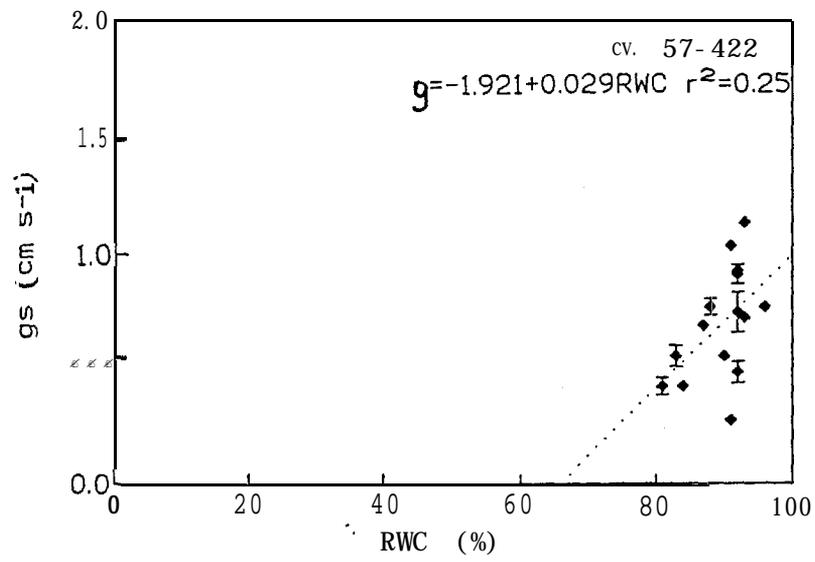


Fig. 8 Relation entre la conductance stomatique et le contenu relatif en eau de trois variétés de *Arachis hypogaea*

3. Efficience d'utilisation de l'eau (WUE)

La méthode utilisée ici a été le rapport entre la biomasse produite et l'eau transpirée, obtenu par gravimétrie. La 73-30 s'est montrée la plus efficiente en conditions d'une bonne disponibilité hydrique. Les autres ne présentaient pas de différences significatives. En conditions de sécheresse Fleur II et 57-422 ont été les plus efficaces. Les autres n'avaient pas de différences significatives. L'efficience d'utilisation de l'eau a augmenté quand les plantes passent de bonnes conditions hydriques en conditions de sécheresse. Les variétés avec une plus grande augmentation de la WUE ont été classées en ordre décroissant: Fleur 11, 57-422, GC 8-35, et 73-30 (fig. 9).

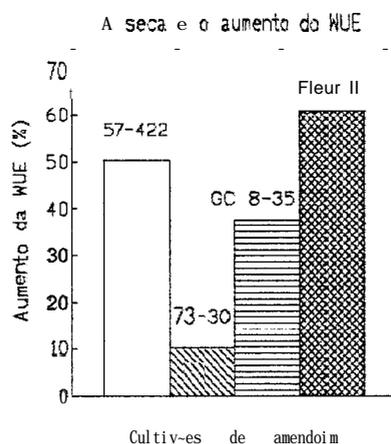


Fig. 9. Augmentation de l'efficience d'utilisation de l'eau quand les plantes passent de bonnes conditions hydriques en conditions de sécheresse

3. Teneur en Proline

L'accumulation en proline est considérée comme un des moyens permettant le maintien du potentiel de turgescence, à travers la réduction du potentiel osmotique .

On a considéré trois situations:

1. Bonne disponibilité hydrique
2. Faibles conditions de déficit hydrique
3. Sécheresse accentuée

En général le déficit hydrique modéré n'a eu aucun effet sur la proline. Cependant, quand la sécheresse s'est accentuée, la 57-422 a présenté les plus grandes augmentations, tandis que la 73-30 les moins élevées. Les variétés GC 8-35 et Fleur II (avec un niveau d'augmentation intermédiaire) n'ont pas présenté de différences significatives (fig. 10).

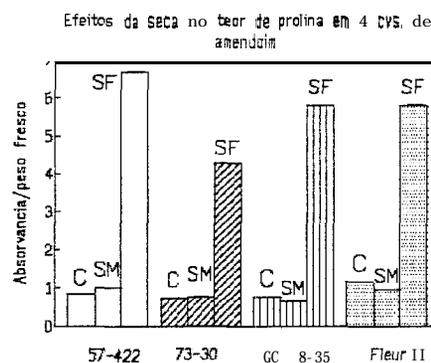


Fig. 10 Teneur en proline exprimée en absorbance par poids frais, des variétés en conditions de: bonne disponibilité hydrique (C), faible (SM) et accentuée.

5. Caractéristiques stomatiques du point de vue anatomique

En ce qui concerne la densité stomatique (nombre total de stomates par unité de surface du limbe) les variétés ont été classées en ordre décroissant: 57-422, 73-30 et GC 8-35. D'une façon semblable on a classé les variétés en relation au nombre de stomat. de la face abaxiale et adaxiale. En toutes les variétés on a vérifié un plus grand nombre de stomates dans la face adaxiale que dans la abaxiale,

La "densité stomatique relative" (nombre de stomates d'une face en rapport au total) a révélé aussi que le plus grand pourcentage de stomates se trouve dans la face adaxiale et que les variétés ne sont pas significativement différentes par rapport à ce index. L'analyse de "l'indice stomatique" (densité relative des stomates par rapport aux cellules épidermiques" a montré la plus grande valeur chez la 73-30 (fig. 11).

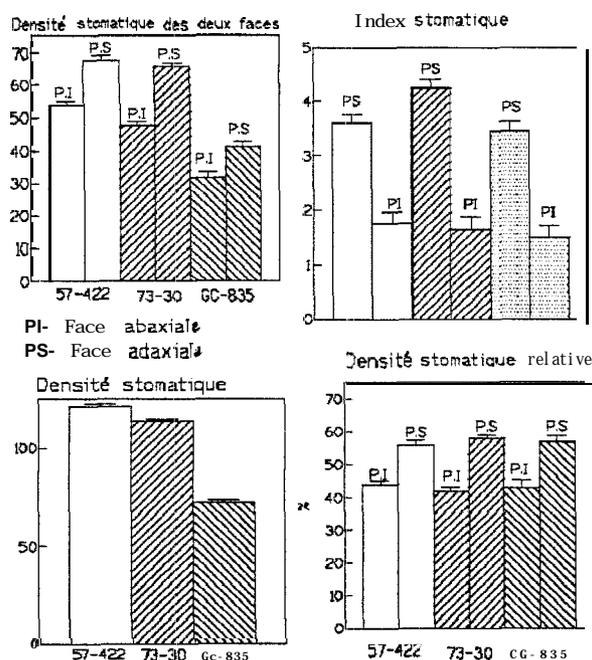


Fig. 11

Autres activités

≡ Participation à des réunions scientifiques ou techniques

Maria do Céu Matos a présenté une communication oral à l'atelier sur le thème "Stratégies et méthodologies pour l'adaptation à la sécheresse des espèces cultivées", qui s'est déroulé à Dakar du 9 à 12 Janvier 1995.

Maria do Céu Matos, Paula Scotti Campos et Joaquim Augusta Lauriano ont participé au IV Congrès Luso-Espagnol de Physiologie végétale, qui s'est déroulé à Estoril du 3 au 6 Octobre 1995.

Maria do Céu Matos et Paula Scotti Campos ont participé au Congrès International d' "Études intégrées sur la tolérance à la sécheresse des plantes supérieures - Interdrought 95" qui s'est déroulé à Montpellier du 31 Août au 2 Septembre 1995.

Maria do Céu Matos, Paula Scotti Campos et Joaquim Augusto Lauriano ont participé au 1st Portuguese-Spanish Biophysics Congress qui s'est déroulé à Lisbonne du 4 à 7 Décembre 1995.

≡ Publications et posters présentés en Congrès

Lauriano, J.A., Quartin, V., Ramalho, J.C., Lidon, F., Matos, M.C. (1995) A case study on the interaction between the photosynthetic electron transfer efficiency and water content in *Arachis hypogaea* 1st Portuguese-Spanish Biophysics Congress P75 (Lisboa, 4-7 de Dezembro) (Painel)

Lauriano, J.A., Carvalho, C.A.S., Matos, M.C. (1995) Comportamento estomático do amendoim (*Arachis hypogaea*) em condições de seca. IV Congresso Hispano-Português de Fisiologia Vegetal pp. 49 (Estoril, 3-6 de Outubro) (Painel).

Lauriano, J.A., Campos, P.C. Ramalho, J. R., Lidon, F.C., Guedes M.E. and Matos, M.C. 1995. Partial decline of *Arachis hypogaea* photosynthesis triggered by drought stress. Acceptée pour publication (rev. Photosynthetica).

- **Missions**

Maria do Céu Matos et Paula Scotti Campos ont participé à une réunion de travail qui s' est déroulée au Laboratoire de Biochimie et Physiologie de l'Adaptation Végétale de l' Université de Paris 7, (4 à 7 Décembre 1995) en collaboration avec les Drs Yasmine Zuily - Fodil, responsable par le laboratoire, Anh Pham Thi et Agnés Lametat.

- **Orientation/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 et les BSA José Manuel Semedo et Nuno Miguel Marques du cours d' "Engenharia Agropecuária".

Moyens humains concernés

Maria do Céu Matos (Inv. Auxiliar)

Paula Scotti Campos (Ass. Invest.)

Joaquim Augusto Lauriano (Eng^o Agr., 'bolseiro p/ doutoramento)

Maria da Glória Drumond (Eng^a Tec. Agr.)

José Augusto Semedo (Eng^o Tec. Agr.; prestação de serviços)

Nuno Miguel Marques (Eng^o Tec. Agr. prestação de serviços)

ANNEXE 5 BRESIL

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 nºTS3-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.

Three 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. Some of the materials studied performed better than the control cultivar, under the local rain fed conditions,,

Studies on plant population and row arrangement as well as fertilizer responses were also conducted. Peanut responded to both fertilizaer tretament, and plant population and arrangement.

The yields, in general, were lower than the ones obtained in previous experiments, as a consequence, most probably, of the low final stand in most of the treatments.

The cultivars harvested with 110 days were more productive than the ones with short cycle (90 days). These results confirm previous data on peanut evaluation cultivars carried out under the same research program.

SCIENTIFIC REPORT

Introduction:

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

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.

At the beginning the project suffered some delays due to problems relative to the **transferring** of project **funds from** CIRAD to the University of **Ceará** account in Banco do **Brasil**. **Since** June 1995, the money is available in the UFC account. Despite of the delay in transferring the **funds** some research work was developed in 1995.

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** and **Ca**), and behavior of peanut **lines** on different planting population density and arrangement.

Figure 1 represents the **rainfall** distribution in the experimental **area during** the time the experiments were **carried out** (**January** through **July**).

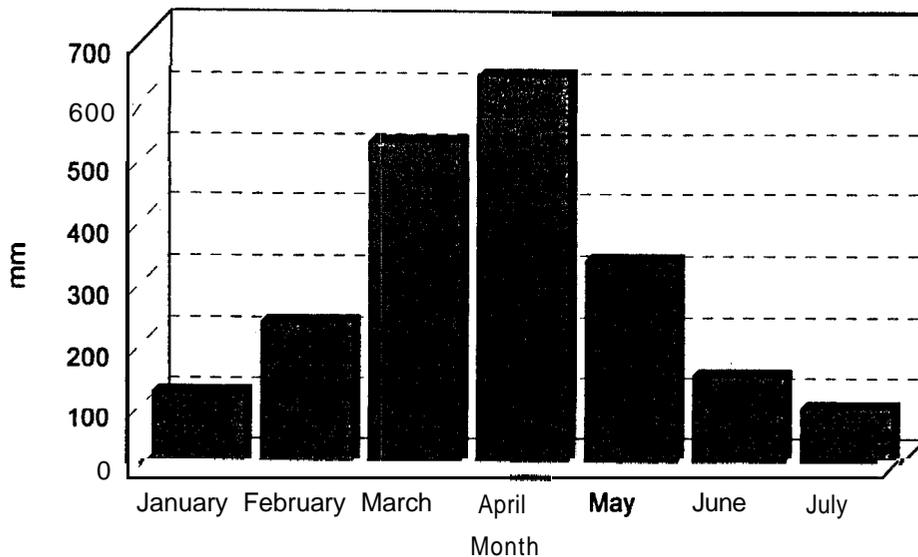


Figura 1 - Rain fall in Fortaleza-Ceará. 1995

2. 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 were spaced **0,6x0,1** m. The plants selected originated **lines** for observation and **further** genealogical selection. These plants were planted under irrigation conditions in Fortaleza in September 21, 1995, in rows **3,0m** long spaced **0,6x0,1m**. The plants **from** the second cycle were harvested 90 days **after** planting. 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.

Two hundred and twenty plants were selected for the next cycle of genealogical 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; 13.15.2; 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 (control).

The experimental design was a lattice 5x5. The experiment was planted in April 12, 1995 and harvest in December 12, 1995. The plots had **3,6m²**, 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. Some of the **lines** had a low stand of plants. This **occurrence** should have **influenced** the lower yield reached. Only **nine** of the **lines** outyielded the control PI 1653 17.

The **overall** average yield of the experiment **was** relatively low (**760kg/ha**) when **compared** with results obtained previously. The **lines** did not show **significant differences** for flowering characteristics.

The study **will** be repeated in 1996 in two locations in order to corroborate the present results.

Table 1- Characteristics of peanut short cycle lines. Fortaleza, Ceará, Brazil. 1995

Line	N.days 1st.flower	N.days 50% flower	Final stand	Weight 100 seeds (g)	Shelling %	Shelling % mature grains	% control	Yield (kg/ha)
02.23.03	23,3	25,6	100	35,5	62,0	56,3	177	1479
02.23.04	23,6	26,0	89	38,3	65,6	59,2	125	1043
11.16.02	23,0	25,3	76	47,3	66,5	54,8	113	943
03.2.1.04	23,0	25,3	93	40,8	66,4	56,0	129	1082
03.21.05	24,3	26,0	75	42,2	64,3	52,2	92	766
13.08.03	24,3	26,0	91	54,6	66,4	57,1	121	1015
06.02.01	25,0	26,3	73	42,3	60,3	49,7	53	440
13.10.01	25,0	27,0	61	41,0	60,7	53,7	84	700
10.14.02	24,6	27,0	68	56,9	53,4	41,0	94	785
10.18.03	24,3	26,6	82	48,8	63,9	54,2	108	904
13.11.01	25,3	26,6	51	55,0	61,9	54,3	63	531
13.15.02	24,0	26,0	59	44,5	64,3	55,0	70	584
13.10.03	24,0	25,6	44	51,0	64,2	52,7	74	622
13.14.03	24,0	26,0	43	60,6	64,4	52,0	75	628
16.24.02	24,0	26,0	79	42,7	55,8	50,4	96	804
17.03.02	24,0	26,3	49	47,6	51,6	39,2	37	306
17.03.04	24,3	26,3	70	48,1	53,8	40,7	73	612
17.07.03	25,0	26,6	96	46,1	59,3	50,2	103	866
18.03.04	24,6	26,0	98	38,4	63,8	54,7	107	899
18.19.01	24,3	26,3	93	38,9	62,8	53,4	118	991
03.07.01	25,6	27,0	74	43,2	68,1	57,6	85	713
04.08.05	25,6	27,0	67	41,7	65,1	55,4	59	493
06.08.02	25,6	27,3	39	46,0	51,6	36,0	39	325
08.06.01	24,6	26,6	54	45,2	58,4	46,4	77	641
PI-165317	24,6	27,0	87	38,5	61,0	50,0	100	837
Average	24,3	26,3	72,4	45,4	61,4	51,2	90,9	760

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 **March** 14, 1995 and harvested **June** 14, 1995. The experimental **design** was a randomized **block** design with four replications. The plots had **4,8m²** with two rows four **meter** long.

4.2 Results

Table 2 shows a summary of the more important characteristics studied. We experienced serious problems with plant stand at harvesting time (**59,1%**). As a **consequence** the experiment average yield was **very** low, **about** 760 kg of **pods/ha**. Most of the cultivars showed a yield superior to the control cultivar.

Table 2 - Characteristics of short cycle peanut cultivars. Fortaleza, Ceará. 1995.

Line	N.days 1 st. flower	N.days 50% flower	Final stand	Weight 100 seeds (g)	Shelling %	Shelling % mature grains	% mature pods	Yield (kg/ha)	% control
CG-3-37	22,5	25,0	52,7	50,1	68,6	57,6	55,4	891,5	122
GC-8-13	23,0	24,7	62,2	42,0	69,6	60,6	68,9	811,2	111
GC-8-35	22,7	24,7	73,2	47,4	69,1	56,9	65,0	918,2	126
ICGS-26	24,7	27,0	79,0	36,7	72,2	59,5	61,2	971,7	133
ICGS3 1	24,2	26,7	67,0	39,4	70,1	57,0	64,0	1046,5	143
ICGS-55	24,0	26,7	68,7	43,5	66,0	50,9	66,1	1099,7	150
AHK-85-3	23,2	25,5	49,5	38,2	71,0	57,4	56,7	597,7	82
Chico	22,2	24,0	48,5	30,4	67,6	54,7	66,1	341,5	47
55 437	23,5	26,7	50,0	38,4	70,8	61,1	66,6	854,0	117
PI-1653 17	22,7	26,0	48,7	40,5	69,0	55,7	61,0	731,5	100
AHK-85-18	23,5	26,2	49,0	37,4	68,3	51,5	70,2	444,5	61
AHK-85-19	23,2	25,5	60,7	41,0	70,9	57,9	63,7	774,0	106
Average	23,3	25,7	59,1	40,4	69,4	56,7	63,8	790,1	-

5. Variety trial adaptation study

5.1 Material and methods

A field trial was installed in Fortaleza in March 13, 1995 and harvested in June 13 and July 15, 1995, 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-68 11. The experimental design was a randomized block with four replications. The plots, with 9,6m², had four rows 4 meter long, spaced 0,6x0,1m.

5.2 Results

Table 3 shows the main characteristics of the cultivars studied. In this experiment we observed a very low stand at harvest (52,2%). The two most productive cultivars, 73-33

(2910 kg/ha) and 57-422 (2841 kg/ha) were harvested with 110 days after planting. The short line cultivars had a very poor performance. Only two of them, 55437 and Georgia, outyielded the control, PI 1653 17 by about 35%.

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

Cultivars	N.days 1st. flower	N.days 50% flower	Final stand	Weight 100 seeds (g)	Shelling %	Shelliog % mature grains	% mature pods	Yield (kg/ha)	% control
55 437	23,2	25,5	60,0	38,9	72,3	59,8	71,2	1383	135
73-33	26,7	29,2	50,7	58,1	70,9	62,1	75,6	2910	285
57-422	26,5	30,0	39,5	77,3	75,7	68,1	76,0	2841	278
73-30	22,5	24,5	39,5	38,2	71,3	56,5	69,2	918	90
Tatu	22,0	24,0	52,0	39,5	65,6	57,8	67,8	859	84
PI 165 317	22,5	24,5	47,7	40,8	69,7	61,7	72,2	1019	100
Georgia	22,7	24,7	68,2	38,8	69,6	56,0	73,4	1367	134
CE-68-1 1	21,0	23,0	59,7	45,1	68,2	58,1	75,2	1164	114
Average	23,4	25,7	52,2	47,1	70,5	60,0	72,6	1558	-

6. Fertilizer trial

0.1. Materials and methods

A field study was installed in Fortaleza, at April 01, 1995 and harvested at June 30, 1995 (short cycle Spanish cultivar Georgia) and at July 3 1, 1995 (Virginia type cultivar 57422) with the objective of evaluating the effect of 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 four fertilizer treatments, was tested. The fertilizer treatments were: a)control; b) application of a foliar commercial formula of macro and micronutrients ; c) soil application of NPK at the time of planting according to the soil analysis ; and d) a combination of foliar and soil fertilizer NPK application. The foliar formula was applied at three stages of development, as follows: a) micronutrients at April 29, 1995; b) macro and micronutrients at flowering (May 06, 1995);

and application of macro and micro nutrients at **beginning** of **fruiting** (May 27, 1995) (Table 4). The fertilizer mixture was applied at the time of **planting** at the following rate: 20 kg/ha of N, 30 kg/ha of P₂O₅ and 20 kg/ha of K₂O.

The foliar spray was applied at the rate of 250 l/ha.

Table 5. **Amount** of macro **and** micronutrients applied as a foliar spray.

Commercial product	Fenological stage		
	Vegetative 29/04/95	Flowering 6/05/95	Fruiting 27/05/95
Macronutrients (ml/20 l water)			
L4 (10% Ca)	50	100	50
L6 (20% P ₂ O ₅ and 20% K ₂ O)	30	100	100
Micronutrients (g/20 l water)			
MS-77 *	100	100	50

* Mg: 2%; Zn: 13%; B: 4,5%; Cu: 2,0%; Fe: 0,1%; Mo:0,1%; Mn: 1.0%; Bo: 0,1%; Ni: 0,02%; Se: 0,01%.

The plots had 8,4m²(2,4 x 3,5m) with four rows 3m long, spaced 0,6 x 0,1m. The two central rows were **harvested** for data analysis.

The cultivar *Georgia*(Spanish) was harvest in June 30, 1995, while the cv. 57422 (Virginia) was harvest in July 31, 1995.

16.2. Results

Table 5 summarizes the data on the fertilizer trial. We observe an increase in pod yield as a response to fertilizer application either as a foliage spray, when applied in the soil, or as a combination of both. The most effective response was observed in both cultivars when foliar spray and soil application were combined. The shelling percentage was not affected by the fertilizer treatments. The cv 57422, harvested with 110 days cycle, was more productivity in terms of pods/ha than cv Georgia, a short cycle material (90 days).

Table 5 Yield and shelling percentage of peanut. Fertilizer trial. Fortaleza, Ceará, Brazil. 1995

Fertilizer treatment	Cv. 57422		Georgia	
	Pod yield (kg/ha)	Shelling %	Pod yield (kg/ha)	Shelling %
Control	2980	75,5	2002	71,13
NPK	3158	74,2	2247	71,41
Foliar spray	3357	74,4	1662	70,88
NPK + Foliar spray	3300	75,4	2353	73,94

7. Plant population study.

7.1 Material and methods

A field experiment was installed in Fortaleza, in September 12, 1995, and harvested December 13, 1995, with the objectives of studying the response of peanut to different row arrangement and plant population. The following treatments were tested: two row spacing (30 and 60 cm) combined with three plant populations (333,000, 166,000 and 111,000 plants/ha). The treatments are summarized in Table 6.

Table 6 Treatments of the plant **population study**.Fortaleza,
Ceará, Brazil. 1995

Plant populations (1 0 0 0 plants/ha)	Row width	
	60cm	30cm
333	60x5	30x10
166	60x10	30x20
111	60x15	30x30

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

The **cultivar** used was PI-1653 17. The plots had four rows 3 **meter** long; The two central rows were harvested for data analysis

A fertilizer mixture **was** applied at the time of planting, according to the **soil** analysis at the following rate: **15kg/ha** of N, **50 kg/ha** of P_2O_5 , and **40 kg/ha** of K_2O .

7.2 Results

Tables 7 and 8 present a summary of the characteristics studied in the population, arrangement study.

Table 7 Characteristics of peanut grown under **different** populations
and row **width** in Fortaleza, Ceará, Brazil. 1995.

Treatments	Yield (kg/ha)	Weightl 00 seeds (g)	Shelling %	Shelling % mature grains	% mat-tue pods
60 x 05	3468	44,9	73,0	69,2	77,7
60x 10	2312	43,4	70,5	66,5	70,7
60x 15	2421	44,0	72,5	69,0	78,2
30 x 10	3444	45,5	72,7	69,2	77,7
30x20	2944	43,1	71,2	65,2	68,2
30 x 30	2569	43,9	69,8	64,5	77,5
Average	2859	44,1	71,6	67,3	75,0

Table 8 Yield (**kg/ha**) of peanut grown under **different** population and row width[†] in Fortaleza, Ceará, Brazil. 1995.

Row width (cm)	Population (1 000 plants/ha)			
	333	166	111	Average
30	3444	2944	2569	2985
60	3468	2312	2421	2733
Average	3456	2628	2495	2859

The yield of the experiment was relatively high, ranging **from** 23 12 to 3468 **kg/ha**. In general, pod yield increased with plant population and **narrow** row.

The data suggest the possibility of increasing peanut yield by manipulating row width and plant population.

ANNEXE 6 CIRAD CA

GIRAD
CULTURES ANNUELLES

RAPPORT SCIENTIFIQUE

1995 - 1996

R. SCHILLING
J. GAUTREAU

L'activité du CIRAD-CA en tant que partenaire du Projet s'est exercée selon deux axes principaux au cours de la seconde année d'exécution conformément aux objectifs et prescriptions inscrits au contrat :

1)- l'étude de l'incidence des acides gras de la graine d'arachide, en particulier le rapport acide/oléique, en tant que paramètre lié au degré de résistance variétale à l'*A. flavus*,

2)- la réalisation d'une mission d'appui auprès de l'ISRA (Sénégal) prévue durant la deuxième année du contrat.

I - Relations entre composition en acides gras des graines et degré de résistance à l'*Aspergillus flavus* (et à la contamination par l'aflatoxine).

Les études conjointes CIRAD-ISRA qui faisaient l'objet de l'action 5 du projet ont débuté cette année sur 46 échantillons fournis par l'ISRA. Rappelons que l'acide linoléique est un des composants majeurs de l'huile d'arachide avec l'acide oléique. Ces deux acides désaturés en C 18 entre en effet pour environ 78% dans sa composition moyenne. Des travaux ont montré que les variétés présentant des graines à faible teneur en acide linoléique donc un rapport oléique/linoléique (C 18: 1 /C 18:2) fort sont moins sensibles à la contamination par l'aflatoxine. Ce rapport est en outre dépendant des conditions hydriques de fin de cycle. On devrait disposer ainsi d'un paramètre, classiquement mesurable, susceptible d'être relié à la fois au niveau final de contamination par l'aflatoxine et aux conditions climatiques prévalant en fin de culture. C'est dire que ce critère est important à considérer dans l'amélioration variétale de l'arachide du double point de vue de la résistance à la sécheresse et de la lutte contre *A. flavus*.

Les échantillons de graines ont été prélevés sur la récolte 1995 des essais multilocaux de Louga, Bambey et Niore, comportant ou non des dates de semis différentes et envoyés au laboratoire de lipotechnie du CIRAD à Montpellier. Les dosages ont porté sur les teneurs en 6 acides gras : palmitique (C16:0 saturé), palmitoléique (C16:1 désaturé), stéarique (C18:0 saturé), oléique et linoléique (C18:1 et 2). En outre, l'indice d'iode a été mesuré et le rapport oléique:linoléique a été calculé. Les résultats concernant les acides gras et les rapports o/l sont regroupés dans l'annexe VI-a. On s'est attaché ici à étudier principalement les valeurs du rapport 18: 1/18:2 selon les variétés, les sites et les décalages de semis en attendant une interprétation plus exhaustive. Il en ressort que ce rapport est généralement variable avec les variétés testées, mais fluctue cependant moins entre les sites qu'entre les différentes dates de semis pratiquées sur un même site. Un classement des variétés opéré selon la valeur du rapport o/l pour les 2 dates de semis de Niore montre que les 3 variétés présentant les niveaux o/l les plus élevés restent classées de même quelle que soit la date de semis. On remarque aussi que la variété 55-437 réputée (et de fait) résistante à l'aflatoxine remonte de 5 rangs au classement lorsqu'on la place dans des conditions pluviométriques plus difficiles en fin de cycle (par décalage de semis). Ces observations rejoignent ce qui a été exposé plus haut.

Ces résultats sont encourageants; ils auront à être complétés par des tests en contamination naturelle et des dosages d'aflatoxine en conditions d'infestation artificielle afin de relier valeurs o/l et comportement des variétés vis-à-vis de l'aflatoxine et de confirmer la

validité du paramètre oléique/linoléique dans l'étude en cours. Cette voie apparaît prometteuse et devra être exploitée aussi bien dans le projet actuel que dans la future proposition sur la lutte contre l'aflatoxine si celle-ci se concrétise au niveau de la CEE par un nouveau projet de recherche.

II - Mission auprès de l'ISRA

Cette mission était prévue dans le courant de la seconde année du contrat selon les dispositions figurant au calendrier. Elle a eu lieu, du 26 juin au 04 juillet 1996 à Bambey et Dakar (Sénégal) auprès des responsables de l'ISRA. Elle a permis de faire le point de la réalisation des travaux de recherche entre les partenaires du projet à Bambey, Mme D. Clavel et Mr D. Annerose, et Mr Gautreau du CIRAD-CA. Les échanges de vue ont surtout porté sur les résultats acquis et permis de préciser la teneur des actions de recherche à poursuivre durant la prochaine campagne. Il est résulté de l'examen détaillé des données que des améliorations pouvaient être apportées dans plusieurs domaines, en particulier les modalités d'expérimentation et l'exécution des essais multilocus.

Le séjour au Sénégal a également été mis à profit pour débattre avec les autorités de l'ISRA et les chercheurs concernés de 2 propositions de recherche sur l'arachide montées dans le cadre de l'appel d'offres CEE/INCO-DC 96. Ces propositions sont relatives d'une part à la lutte contre l'infestation par *A. flavus* et la contamination par l'aflatoxine, d'autre part à la mise au point de techniques de culture de l'arachide irriguée dans la vallée du Fleuve Sénégal. Celles-ci ont été bien accueillies par les interlocuteurs de l'ISRA et des dispositions doivent être prises rapidement afin de coopérer efficacement au montage de ces futurs projets dans les délais impartis.

Une copie du rapport de mission envoyé à la Direction générale de l'ISRA est incluse dans ce document (annexe VI-b).

ANNEXE 6 a

Résultats d'analyse d'acides gras

ARACHIDES DU SENEGAL (février 1996)

(demande de Mrs SHILLING et GAUTREAU)

COMPOSITION EN ACIDES GRAS ET RAPPORT 181/182

N° labo	Echantillon	16:0	16:1	18:0	18:1	18:2	20:0	20:1	22:0	24:0	181/182
1er envoi											
1	SR 1-4.B	7.8	0.1	1.8	70.0	15.5	1.0	1.1	1.8	0.9	4.50
2	57.422B	8.9	0.1	2.0	57.6	26.13	1.2	0.9	1.7	0.8	2.15
3	55.116B	11.5	0.1	1.9	51.5	29.7	1.2	0.8	2.4	0.9	1.73
4	SR 1-22B	7.8	0.1	1.9	70.11	15.2	1.1	1.1	1.9	0.8	4.61
5	GC 8.35B	11.5	0.1	2.9	52.15	27.6	1.5	0.9	1.8	1.0	1.89
6	Fleur 11 B	11.2	0.1	2.7	52.5	28.0	1.4	0.7	2.0	1.0	1.89
7	73.30B	11.9	0.1	1.8	51.5	29.11	1.2	0.8	2.4	0.8	1.84
8	73.33B	8.5	0.1	1.5	65.11	20.5	0.9	0.9	1.7	0.8	3.17
9	55.114B	11.5	0.1	1.8	51.11	31.11	1.2	0.7	1.7	0.8	1.64
10	SR- 1-2B	9.7	0.1	1.9	51.5	32.C)	1.2	0.9	1.9	0.8	1.61
11	55.437B	12.0	0.1	2.0	51.7	29.5	1.0	1.0	1.8	0.9	1.75
12	TS 32-1B	10.7	0.1	1.9	55.c)	27.1	1.1	1.0	2.1	1.0	2.03
2ème envoi											
13	SR 1-22/N/3	7.8	0.1	1.5	70.c)	15.5	1.0	1.0	2.0	1.1	4.51
14	SR1-2/L	13.5	0.1	2.4	52.6	26.8	1.0	0.9	1.8	0.9	1.96
15	55-1 16/N/3	12.4	0.1	1.6	43.7	36.8	1.2	0.8	2.4	1.0	1.18
16	SR1-4/L	7.9	0.1	1.6	70.2	15.6	0.9	0.9	2.0	0.8	4.50
17	TS32-1/L	10.8	0.2	1.9	51.3	31.0	1.2	0.9	1.9	0.8	1.65
18	73-3 0/N/1	7.0	0.1	1.6	69.8	17.0	1.1	0.8	1.8	0.8	4.10
19	SR1-4/N/1	6.6	0.1	1.5	72.3	15.9	0.8	0.7	1.4	0.7	4.55
20	GC 8.35/L	10.2	0.1	2.7	53.7	28.4	1.2	0.8	2.0	0.9	1.89
21	Fleur 11/N/1	8.9	0.1	1.9	50.3	34.0	1.0	0.8	2.1	0.9	1.47
22	55.437/L	9.6	0.1	2.4	54.5	25.1	1.4	0.8	2.2	0.9	1.93
23	73-30/L	9.0	0.1	1.4	65.2	19.2	1.0	1.2	2.1	0.8	3.39
23	73-33 N/1	6.8	0.1	1.3	72.0	15.5	0.8	0.8	1.7	0.7	4.55
25	Fleur 1 1/N/3	10.5	3.1	1.9	46.4	35.8	1.5	0.8	2.0	0.7	1.30

2ème envoi (suite)

N° labo	Echantillon	16:0	16:1	18:0	18:1	18:2	20:0	20:1	22:0	24:0	1811182
26	55-114/L	11.1	0.1	1.4	45.8	37.4	0.8	0.8	1.8	0.8	1.22
27	SRI -4/N/3	6.9	0.1	1.3	70.7	17.0	0.8	0.7	1.7	0.8	4.15
28	SR 1-2/N/1	8.6	0.1	2.7	48.0	35.9	1.3	0.7	1.9	0.8	1.36
29	55.437/N/3	8.6	0.1	1.8	55.3	29.6	1.2	0.8	1.9	0.7	1.87
30	73-30/N/3	10.0	0.1	2.3	45.8	36.2	1.2	0.8	2.5	1.1	1.26
31	SR1-22/L	7.4	0.1	1.5	71.6	14.4	1.2	0.9	2.0	0.9	4.97
32	TS 32-1/N/1	7.5	0.1	1.8	58.5	28.0	1.0	0.8	1.5	0.8	2.09
33	55-437/N/1	9.3	0.1	1.8	49.0	35.5	1.2	0.7	1.7	0.7	1.38
34	GC8-35/N/1	7.9	0.1	1.7	53.4	32.3	1.2	0.8	1.8	0.8	1.65
35	Fleur 11/L	11.3	0.1	1.4	43.9	39.2	0.8	0.7	1.8	0.8	1.12
36	55.114/N/1	9.1	0.1	1.8	50.0	34.8	1.0	0.7	1.7	0.8	1.43
37	55.116/L	8.3	0.1	1.5	49.3	36.5	1.0	0.8	1.8	0.7	1.35
38	73-33/N/2	7.1	0.1	1.6	64.3	22.9	0.9	0.9	1.5	0.7	2.81
39	55-116/N/2	8.5	0.1	1.5	50.5	35.2	1.0	0.8	1.7	0.7	1.43
40	55.114/N/3	9.5	0.1	1.9	43.0	40.7	1.0	0.9	2.1	0.8	1.06
41	TS 32-1/N/3	9.3	0.1	1.5	47.1	37.8	1.0	0.7	1.7	0.8	1.24
42	SR 1-2/N/3	9.2	0.1	1.7	48.4	36.7	0.9	0.7	1.6	0.7	1.32
43	57-422/N/1	8.2	0.1	1.9	47.9	37.5	1.0	0.8	1.8	0.8	1.28
44	55.116/N/1	8.7	0.1	2.5	47.9	36.7	1.2	0.5	1.7	0.7	1.30
45	SR1-22/N/1	6.4	0.1	1.6	70.4	17.0	1.2	0.8	1.7	0.8	4.14
46	GC 8-35/N/3	8.3	0.1	1.7	52.8	33.1	1.2	0.6	1.5	0.7	1.60

Aflatoxine g5 : évolution du rapport acide oléique /acide linoléique sur 12 variétés soumises à des régimes pluviométriques différents

Variétés	Bambey	Nioro 1	Nioro 2 ou 3	Louga
SR 1-4	4,5	4,55	4,15	4,5
57-422	2,15	1,28		
55-118	1,73	1,5	1,45	1,25
SR 1-22	4,61	4,14	4,51	4,97
GC 8-35	1,89	1,65	1,6	1,89
Fleur 11	1,89	1,47	1,3	1,12
73-30	1,84	4,1	1,26	3,39
73-33	3,17	4,55	2,81	
55-114	1,64	1,43	1,06	1,22
SR 1-2	1,61	1,36	1,32	1,96
55-437	1,75	1,38	1,87	1,93
TS 32-1	2,03	2,09	1,24	1,65
Moyenne	2,40	2,44	2,05	2,40
Ecart-type	1,09	1,42	1,23	1,39
correl B N1	0,78			
correl B N23	0,98			
correl B L	0,89			
correl N1 N23	0,73			
correl N1 L	0,93			
correl N23 L	0,88			

Bambey (B) : sécheresse de fin de cycle

Nioro 1 (N1) : pas de sécheresse

Nioro 2 ou 3 (N23) : sécheresse de fin de cycle

Louga (L) : sécheresse en cours de cycle et en fin de cycle

Correl : coefficient de corrélation entre les résultats obtenus sur les différents sites/dates de semis (pour Nioro)

Aflatoxine 95 : évolution du classement variétal en fonction décroissante du rapport 18:1/18:2 sur la localité *

Variétés	Bambey*	Nioro 1	Nioro 2 ou 3	Louga
SR 1-22	4,61	4,14	4,51	4,97
SR 1-4	4,5	4,55	4,15	4,5
73-33	3,17	4,55	2,81	
57-422	2,15	1,28		
TS 32-1	2,03	2,09	1,24	1,65
GC 8-35	1,89	1,65	1,6	1,89
Fleur 11	1,89	1,47	1,3	1,12
73-30	1,84	4,1	1,26	3,39
L55-637-1	1,75	1,38	1,87	1,93
55-116	1,73	1,3	1,43	1,35
55-114	1,64	1,43	1,06	1,22
SR 1-2	1,61	1,36	1,32	1,96
Variétés	Bambey	Nioro 1	Nioro 2 ou 3	Louga*
SR 1-22	4,61	4,14	4,51	4,97
SR 1-4	4,5	4,55	4,15	4,5
73-30	1,84	4,1	1,26	3,39
SR 1-2	1,61	1,36	1,32	1,96
55-437	1,75	1,38	1,87	1,93
GC 8-35	1,89	1,65	1,6	1,89
TS 32-1	2,03	2,09	1,24	1,65
55-116	1,73	1,3	1,43	1,35
55-114	1,64	1,43	1,06	1,22
Fleur 11	1,89	1,47	1,3	1,12
73-33	3,17	4,55	2,81	
57-422	2,15	1,28		
Variétés	Bambey	Nioro 1*	Nioro 2 au 3	Louga
SR 1-4	4,5	4,55	4,15	4,5
73-33	3,17	4,55	2,81	
SR 1-22	4,61	4,14	4,51	4,97
73-30	1,84	4,1	1,26	3,39
TS 32-1	2,03	2,09	1,24	1,65
GC 8-35	1,89	1,65	1,6	1,89
Fleur 11	1,89	1,47	1,3	1,12
55-114	1,64	1,43	1,06	1,22
55-437	1,75	1,38	1,87	1,93
SR 1-2	1,61	1,36	1,32	1,96
55-116	1,73	1,3	1,43	1,35
57-422	2,15	1,28		
Variétés	Bambey	Nioro 1	Nioro 2 ou 3*	Louga
SR 1-22	4,61	4,14	4,51	4,97
SR 1-4	4,5	4,55	4,15	4,5
73-33	3,17	4,55	2,81	
55-437	1,75	1,38	1,87	1,93
GC 8-35	1,89	1,65	1,6	1,89
55-116	1,73	1,3	1,43	1,35
SR 1-2	1,61	1,36	1,32	1,96
Fleur 11	1,89	1,47	1,3	1,12
73-30	1,84	4,1	1,26	3,39
TS 32-1	2,03	2,09	1,24	1,65
55-114	1,64	1,43	1,06	1,22
57-422	2,15	1,28		

ANNEXE 6 b

**AMELIORATION GENETIQUE: DE L'ADAPTATION
DE L'ARACHIDE A LA SECHERESSE**

Appui au contrat N° TS3*CT93 - 0216

RAPPORT DE MISSION

Sénégal 28 juin-04 juillet 1996

J. Gautreau

Juillet 1996

1 . INTRODUCTION ET OBJECTIFS

Une mission d'appui auprès des responsables ISRA du projet de recherche CEE/STD 3 N° TS 3 CT 93-0216 intitulé : **“Amélioration génétique de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide”** figurait au programme de la seconde année de réalisation afin de faire le point sur le projet. C'est à ce titre que je suis venu passer une semaine à l'URR de Bambey, avec pour principal objectif d'examiner avec les partenaires concernés l'état d'avancement du projet et de détailler les prochaines actions de recherche à entreprendre compte tenu des résultats acquis. Le séjour au Sénégal a été mis à profit pour discuter avec les chercheurs intéressés de deux nouvelles propositions de recherche dans le cadre de l'appel d'offres INCO-DC 96 de la CEE.

Les débats ont donc porté sur la sélection de l'arachide dans le cadre du projet en cours mais aussi de la préparation de ces deux propositions de recherche concernant l'une la lutte contre l'aflatoxine, l'autre l'irrigation de l'arachide dans la vallée du Fleuve. En outre, la manière de concevoir et de réaliser la synthèse en matière de sélection arachidière au Sénégal demandée à Mr Ousmane NDOYE et Mme D. CLAVEL par la Direction de l'ISRA a également été discutée. Des échanges de vues approfondis ont ainsi eu lieu avec les divers interlocuteurs rencontrés, notamment au niveau du CERAAS, de la Direction de l'URR de Bambey, de l'Institut de Technologie Alimentaire et de la Direction Scientifique de l'ISRA.

II - DEROULEMENT DE LA MISSION

Par suite de l'indisponibilité momentanée du Centre d'Accueil de Bambey, l'hébergement a été assuré à Thiès du 26 juin au 03 juillet 1996, date à laquelle le retour de Bambey vers Dakar a eu lieu pour minimiser les inconvénients de circulation inhérents au pèlerinage de Touba.

Les personnes avec lesquelles les séances de travail ont été effectuées pendant le séjour à Bambey ont été principalement les suivantes :

- Mme Danièle CLAVEL, sélection arachide
- Mr Ousmane NDOYE, sélection arachide
- Mr Daniel ANNEROSE, directeur CERAAS
- Mr Marc LACAPE, chercheur CERAAS
- Mr Dogo SECK, directeur URR 4
- Mr Amadou BA, coordonnateur RAR/CORAF

La dernière journée du séjour (4 juillet) a été consacrée à des entretiens avec les personnalités et chercheurs suivants :

- Mme Danièle CLAVEL
 - Mr Amadou KANE, biochimiste ITA
 - Mr Dogo SECK
 - Mr Jean-Pierre NDIAYE, directeur scientifique ISRA
 - Mr Daniel ANNEROSE
 - Mr Alain MAYEUX, agronome:
-

III ■ PRINCIPAUX THEMES

Les domaines suivants ont été successivement abordés durant le séjour à l'URR de Bamby et la dernière journée de mission à Dakar :

- 1)- Réalisation du projet Résistance à la sécheresse de l'arachide,
- 2)- Elaboration de la proposition Résistance à l'aflatoxine chez l'arachide,
- 3)- Eléments pour la synthèse sur la sélection de l'arachide à l'ISRA,
- 4)- Elaboration de la proposition. sur l'irrigation de l'arachide (Fleuve)

1)- Réalisation du projet “Amélioration génétique de l'adaptation à la sécheresse de l'arachide

Après un retard du démarrage effectif prévu initialement fin 1993, le projet achève actuellement sa 2^e année d'existence sanctionnée par la production du second rapport scientifique annuel. Les discussions avec D. CLAVEL et D. ANNIEROSE ont essentiellement concerné les points suivants :

a)- Etat actuel et suite à donner : Il ressort de diverses informations et des discussions que le projet actuellement dans sa 3^e phase sera le dernier. En effet, il est peu probable qu'une demande éventuelle de 4^e phase soit acceptée par la DG 12. Le projet étant étalé sur 4 années prendra fin dans le courant de 1998, avec prolongation possible (après demande à et accord de Bruxelles) de 6 mois à un an en fonction des disponibilités budgétaires d'alors, ce qui fixe son terme à l'année 1999. D'ores et déjà l'action de recherche N°4 (anciennement 5) de ce projet intitulée : “Effet de la sécheresse sur la contamination par *A. flavus* et sur la composition en acides gras des graines” doit être considérée comme un relais utile et une transition logique dans l'élaboration du futur projet axé sur les méthodes de lutte contre l'aflatoxine chez l'arachide (voir infra).

b)- Rôle de la composition des acides gras de la graine sur le degré de résistance de la plante à l'*A. flavus* et à la contamination par l'aflatoxine : L'acide linoléique est l'un des composants majeurs de l'huile d'arachide avec l'acide oléique. Ces acides désaturés en C 18 entrent en effet pour environ 78% dans sa composition moyenne. Des travaux ont montré que les variétés présentant une huile à basse teneur en acide linoléique donc un rapport oléique/linoléique (18: 1 /18 :2) élevé sont moins sensibles à la contamination par l'aflatoxine. Ce rapport est en outre dépendant des conditions hydriques de fin de cycle. On devrait disposer ainsi d'un paramètre, classiquement mesurable, susceptible d'être relié à la fois au niveau final de contamination et aux conditions climatiques (sécheresse) prévalant en fin de végétation. C'est dire que ce critère est important à considérer dans l'amélioration variétale du double point de vue de la résistance à la sécheresse et de la lutte contre *A. flavus*.

Dans cet ordre d'idée, 64 prélèvements d'échantillons ont été faits en 1995 sur des essais multilocaux implantés à Louga, Bambey et Nioro, comportant ou non différentes dates de semis. Ils ont été analysés au laboratoire de lipotechnie du CIRAD pour les teneurs en acides : palmitique (C16:0 saturé), palmitoléique (C16: 1 désaturé), stéarique (C18:0 saturé), oléique et linoléique (C18: 1 et 2). L'indice d'iode a également été déterminé. Le détail des résultats figure dans le second rapport scientifique du projet. Nous nous sommes attachés ici à étudier principalement les valeurs du rapport 18:1/18:2 selon les variétés, les sites et les décalages de semis. Il en ressort que ce rapport est généralement très variable avec les variétés testées mais fluctue cependant moins entre les sites qu'entre les dates de semis pratiquées sur un même site. Un classement des variétés opéré selon la valeur du rapport oléique/linoléique pour les deux dates de semis de Nioro montre que les 3 variétés présentant les niveaux o/l les plus élevés restent classées de même quelle que soit la date de semis. On remarque aussi que la variété 55-43 7 réputée (et de fait) résistante à l'aflatoxine remonte de 5 places au classement lorsqu'on la place dans des conditions pluviométriques plus difficiles en fin de cycle (décalage de semis). Ce fait rejoint ce qui a été exposé plus haut. Ces résultats sont encourageants, mais ils auront à être complétés par des tests en contamination naturelle et des dosages d'aflatoxine en conditions d'infestation artificielle afin de confirmer la validité du paramètre oléique/linoléique dans l'étude en cours. Ces tests et dosages sont déjà prévus. Cette voie apparaît prometteuse et devra être exploitée aussi bien dans le projet résistance à la sécheresse que dans la future proposition portant sur la lutte contre l'aflatoxine.

c)- Améliorations dans la réalisation et l'exploitation des expérimentations :

L'examen en commun des récents rapports des partenaires du projet a donné lieu à plusieurs observations concernant entre autres la méthodologie à suivre en matière d'essais multilocaux (homogénéisation des cycles - Burkina Faso), la "dérive" de la variété Chico cultivée au Burkina Faso, des précisions sur la pluviométrie, la réalisation des essais et l'interprétation des résultats au Brésil.

Sur le second point, le comportement de la variété Chico dans la région centrale du Burkina Faso reste un sujet de préoccupation, en raison du taux élevé d'allogamie constaté. Il en résulte une modification sensible des caractéristiques de: Chico (baisse du niveau de précocité, augmentation du rendement en fanes et du poids des graines) qui tend à altérer les comparaisons intervariétales. Face à cette situation, il importe soit d'opérer un tri drastique de la récolte pour ne conserver comme semences que les graines les plus petites, soit de n'utiliser que des semences provenant de multiplications isolées et épurées en Végétation, à partir d'un lot pur envoyé de Bambey.

Les résultats du Brésil posent aussi problème. D'une part certaines données pluviométriques relevées à Fortaleza laissent penser que les cycles précoces en essais sont inadaptés tandis que les variétés tardives se trouvent favorisées, ce qui ne correspond pas aux objectifs définis. Des précisions ont été demandées à ce sujet. D'autre part, la taille des parcelles expérimentales demanderait à être augmentée (au moins 12 m²) sous peine de faible précision des mesures et d'interprétation douteuse des résultats. Celle-ci ne semble pas d'ailleurs appuyée sur une analyse statistique apparente dans le dernier rapport. Il conviendrait d'améliorer la présentation des résultats et des conclusions.

2)- Elaboration de la proposition intitulée : "Développement de techniques culturales et

génétiques pour le contrôle des aflatoxines chez: l'arachide (traduction libre de l'anglais
:"Development of genetic and cultural techniques for management of aflatoxin in groundnut")

Ce projet peut être considéré comme découlant partiellement du précédent à travers l'action 4 centrée sur l'aflatoxine. Il devrait lui succéder (s'il est agréé) et contribuer pour partie au fonctionnement et au dynamisme des travaux de sélection sur l'arachide menés à l'ISRA.

La rédaction du corps du projet dont le Pr R.M. STRANGE (U.C.L. Londres) est pour l'instant maître d'oeuvre est très avancée. L'argumentation scientifique proposée par l'ISRA a été fournie depuis longtemps (septembre 1995). Le projet regroupe 6 partenaires bien identifiés, 2 au Nord, l'University College of London (Pr STRANGE) et le CIRAD-CA (Mr R.SCHILLING) et 4 partenaires au Sud, l'ISRA (Sénégal), l'IER (Mali), l'IAR (Samaru - Nigeria) et BIOTROP (Bogor - Indonésie). Certains, en particulier au Sud n'ont pas encore fourni à ce jour une proposition technique détaillée ni un budget articulé. On possède cependant déjà une idée précise des objectifs de chacun, les partenaires du Sud prenant surtout en compte la gestion des risques d'infestation par *A. flavus* et la contamination par l'aflatoxine en pré- et post-récolte, tandis que l'IER compte de plus utiliser des agents microbiens antagonistes d'*A. flavus* dans le cadre d'une lutte biologique avec la collaboration de l'ICRISAT - Bamako (partenaire non financier). L'ISRA pour sa part met en particulier l'accent sur les mécanismes d'inhibition de l'aflatoxine en phase de pré-récolte et la mise au point de techniques de mesure simples et fiables de l'aflatoxine à l'aide d'un mutant d'*Aspergillus* spp produisant un précurseur coloré de l'aflatoxine (acide norsoloronique, méthode NOR). Le Pr STRANGE a pour objectifs la caractérisation et l'étude d'inhibiteurs néoformés d'*A. flavus* par des techniques HPLC tandis que le CIRAD prévoit les dosages d'acides gras et l'étude économique liée à l'incidence de l'aflatoxine.

Parmi les questions abordées avec les personnes concernées (D. CLAVEL, A. BA, A. KANE), deux sont évoquées ci-après. La première a trait à l'établissement des profils de dessèchement des gousses et des graines dans un environnement pluviométrique de fin de cycle variable. En effet, la plus ou moins grande vitesse de dessiccation des fruits au cours de la phase finale de maturation commande l'étendue de la période: pendant laquelle les gousses présentent des conditions favorables au développement de l'*A. flavus* et explique d'ailleurs, au moins partiellement, pourquoi des gousses récoltées après maturation défectueuse coïncidant avec une période pluviométrique déficitaire, présentent des risques accrus de contamination par l'aflatoxine. Le dispositif d'irrigation différentielle en ligne utilisé par le CERAAS pourrait parfaitement convenir à une étude de ce genre puisque la maîtrise de l'eau est complète. A mon sens, la question mérite d'être traitée, le projet fournissant un cadre adéquat pour cela.

La seconde question concerne le dosage de l'aflatoxine: par des méthodes de référence afin de caler et d'étalonner les observations et mesures effectuées par la méthode NOR. Cette question a été débattue à Bambey et à l'ITA avec D. CLAVEL, A. BA et A. KANE et il en est résulté les points suivants : l'ISRA est capable de doser les aflatoxines par la chromatographie en couche mince (TLC) qui nécessite cependant des plaques coûteuses. Le matériel et les réactifs sont disponibles sur place. Il apparaît toutefois que la chromatographie à haute performance (HPLC) pratiquée à l'ITA est une méthode très précise et fiable, dont le prix de revient a été nettement réduit suite à des travaux récents. Elle peut constituer une alternative valable à la TLC. Les prix indicatifs donnés par Mr Amadou KANE sont de 20.000 FCFA/ échantillon avec

extraction et de 10.000 FCFA/ échantillon sans extraction (celle-ci étant faite alors dans le laboratoire Aflatoxine de Bambey). Mr KANE dispose du matériel opérationnel nécessaire aux dosages et se dit prêt à effectuer sur préavis un nombre conséquent d'analyses pour l'ISRA. Il y a donc dans ce domaine une excellente possibilité de collaboration entre l'ISRA et l'ITA, dont les modalités particulières à ce projet sont à discuter entre les institutions et chercheurs concernés.

Une forte équipe sénégalaise est prévue pour prendre en charge les objectifs nationaux du projet. Elle comprend les spécialistes suivants : D. ANNEROSE (CERAAS), A. BA (Aflatoxine, coordonnateur RAIUCORAF), D. CLAVEL et O. NDOYE (sélectionneurs arachide), A. MAYEUX (agronome) ou son successeur, A. KANE (ITA, biochimiste). Un phytopathologiste serait à adjoindre à l'équipe en remplacement de Mr Mbaye NDIAYE, prévu initialement mais qui n'est plus disponible. Les atouts humains et les moyens techniques ne manquent donc pas pour participer au projet dans d'excellentes conditions. L'enveloppe budgétaire revenant à l'ISRA serait de l'ordre de 250.000 à 300.000 ECU sur 4 ans (sous réserve d'ajustements) tandis que celle des autres partenaires du Sud serait sensiblement moindre.

L'actuelle proposition sur l'aflatoxine s'inscrit dans le nouveau cadre INCO-DC 96 de la DG 12 dont l'appel d'offres correspondant se clôture le 12 septembre 1996. Ce délai très rapproché constitue la principale contrainte à la production du projet entier et **signé par tous les partenaires**. Le CIRAD fera de son côté le nécessaire pour maximiser les chances de succès auprès de la CEE/DG 12.

3)- Synthèse sur la sélection de l'arachide à l'ISRA

Ce thème a été abordé dans le cadre de la mission à la demande de Mr Ousmane NDOYE, confirmée par Mr Dogo SECK, directeur de l'URR de Bambey. La synthèse des travaux menés en amélioration de l'arachide au Sénégal vient à point nommé au moment où l'équipe de sélectionneurs de l'ISRA se trouve réduite à deux personnes (D. CLAVEL, O. NDOYE) après avoir été plus nombreuse. Elle apparaît d'autant plus nécessaire que le départ de J.C.: MORTREUIL n'a pas donné lieu à un rapport synthétique sur la sélection dite "générale" et que les résultats acquis dans tous les secteurs de l'amélioration demandent à être inventoriés et surtout mis en valeur.

Les échanges de vues avec les divers interlocuteurs ont abouti aux recommandations suivantes : La partie introductive du document doit être particulièrement soignée du fait qu'elle doit bien délimiter le sujet et surtout comporter une certaine dose de rétrospective "historique" dans la mesure où cet arrière-plan explique et justifie pour une bonne part l'évolution des axes et thèmes de recherche spécifiques du programme. Le texte doit être divisé en autant de chapitres qu'il y a de thèmes bien identifiés et articulés les uns par rapport aux autres. Leur choix résultera d'un travail conjoint des sélectionneurs. La conclusion devra reprendre les thèmes principaux en mettant en exergue les résultats concrets auxquels ils ont abouti. L'idéal à mon sens serait de considérer à priori cette synthèse comme une future "mine" ou un canevas d'où pourraient être tirés à la demande et sans beaucoup d'interventions complémentaires, soit des articles de revue sur un ou plusieurs thèmes apparentés, soit des fiches de synthèse plus courtes à l'usage de différentes catégories de lecteurs et d'utilisateurs. Elle devrait être conçue et rédigée avant tout dans une optique de future valorisation, domaine dans lequel l'ISRA, à l'instar de beaucoup

d'autres institutions de recherche, présente un certain retard. J'ai proposé à mes interlocuteurs ma collaboration dans la rédaction finale et la relecture du document, ce qui a suscité l'assentiment de MM NDOYE et SECK.

4)- Elaboration de la proposition intitulée : "Mise au point: des techniques de cultures de l'arachide irriguée"

Cette proposition sur l'arachide irriguée fait partie du même appel d'offres que le projet sur l'aflatoxine (INCO-DC 96) et doit être présentée avant le 12 septembre 1996, délai de rigueur. Elle fait suite au projet STD 2 d'intitulé identique, terminé depuis plus d'une année. Son élaboration est moins avancée que celle relative à l'aflatoxine. Pour l'instant, seuls l'ISRA et l'INRAN du Niger ont manifesté leur intérêt et sont identifiés comme partenaires sûrs. La recherche de partenaires au Nord se poursuit activement. Le CIRAD se chargerait en tant que coordonnateur des aspects phytosanitaire et économique.

Les termes de cette proposition relatifs à l'ISRA ont fait l'objet d'une longue discussion avec MM ANNEROSE et MAYEUX en fin de mission à Dakar, compte tenu des échanges de vue précédents lors de la réunion à la direction scientifique. Il en résulte les points saillants suivants : Si ce projet s'inscrit bien dans le cadre du PSI, il importe aussi que ses termes et objectifs soient rédigés et définis en pleine collaboration avec Mr Sidy SECK, directeur de l'URR Fleuve, et les chercheurs associés afin d'y intégrer l'aspect éco-régional. Le diagnostic de la situation ayant été établi par les chercheurs du Fleuve, il s'agit de positionner correctement l'arachide irriguée dans cette étude avec leur aide active.

La diversification des cultures dans la région passe aussi par l'utilisation de terres plus légères jusqu'alors inexploitées, mais dont les caractéristiques conviennent mieux à l'arachide. Ceci implique, entre autres, de réfléchir sur les conditions d'amenée, d'adaptation et d'exploitation de l'irrigation. Sur sol sableux, un pilotage soigneux doit avoir pour objectifs non seulement d'économiser l'eau, mais aussi d'établir une partition satisfaisante des assimilats entre les gousses et les fanes, ce qui n'est pas facile. Les résultats du projet précédent ont montré le fort déséquilibre existant entre les fruits et la partie aérienne à l'avantage de cette dernière sur l'arachide irriguée. Il importe de modifier la balance en faveur des gousses. De ce point de vue, le volet variétal présente une grande importance car il s'agit en définitive de sélectionner des variétés présentant les meilleurs coefficients de partitionnement et valorisant au mieux les quantités d'eau fournies.

Le temps pressant, il est nécessaire que Mr MAYEUX prenne au plus vite l'attache de MM S. SECK et J.C. LEGOUPIL pour une définition claire des objectifs du projet et un inventaire précis des moyens destinés à les atteindre.

IV - CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Une séance de synthèse a eu lieu le 4 juillet 1996 à la Direction générale de l'ISRA. Elle réunissait avec le missionnaire MM J.P. NDIAYE, directeur scientifique, D. SECK, D. ANNEROSE et Mme D. CLAVEL. Le point a été fait successivement sur l'état de réalisation du projet Résistance à la sécheresse, sur le niveau de préparation de la proposition sur la

résistance à l'aflatoxine et sur la manière la plus adéquate de concevoir la synthèse demandée sur la sélection de l'arachide au Sénégal. La proposition sur l'irrigation de l'arachide dont la discussion avait été reportée durant l'après-midi, a fait l'objet d'une présentation succincte, mais il a bien été spécifié qu'elle devait être préalablement discutée avec tous les chercheurs concernés du secteur Fleuve et du PSI afin de s'entourer du maximum de garanties.

Les participants sont convenus unanimement de l'intérêt à monter des projets de recherche très argumentés et présentant de surcroît une structure répondant au plus près aux conditions (légèrement modifiées) de présentation imposées par la CEE dans le cadre de l'INCO-DC. Ceux-ci ne doivent pas constituer seulement la redite de projets passés mais représenter avant tout une volonté affichée d'avancée réelle pour remplir les nouveaux objectifs de recherche de l'ISRA.

Cette mission était principalement axée sur la réalisation des objectifs en matière de sélection arachidière conduite à l'ISRA à travers des projets ou des propositions en cours d'exécution ou à présenter à l'Union Européenne (ces dernières dans un délai particulièrement court eu égard à la complexité des montages). Les thèmes de recherche impliqués recouvrent une partie significative des travaux de sélection de l'arachide et en représentent actuellement ou dans le futur proche un secteur particulièrement porteur. L'ISRA possède les compétences et les infrastructures nécessaires pour réaliser avec plein succès les objectifs envisagés dans le cadre du présent appel d'offres de la CEE. Il s'agit dans les semaines qui viennent de faire tous ensemble le maximum afin de mener à bon terme les propositions en cours.