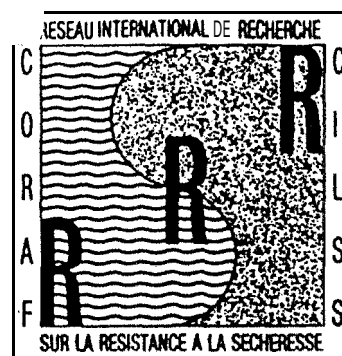


MV21054 2

CN910041
A530
KHA

1991/42
A530



Contrat n° TS2A-0101- M(CD)

Sème Rapport Scientifique.

---()0c---

1er FEVRIER au 31 JUILLET 1'991

J.L KHALFAOUI, D. ANNEROSE, C. MATHIEU

Octobre 1991

Les chercheurs du cinquième semestre (Février - Juillet 1991).

Chercheurs	Pays	Instituts	Plantes	Périodes
J.-P. GAY	Sénégal	I.S.R.A.	Maïs	Janvier-Février
K. LABARE (Sept.)	Togo	D.R.A.	Mil Sorgho	1 ^e) Mai 2 ^e) Juil.-
S. DOSSOU-YOVO	Bénin	D.R.A.	Mil	Mai-Juin
M. NWALOZIE	Nigéria	Umo Univer.	Niébé	Avril-Juillet
D. POMENTE	Brésil	EPABA	Phaseolus V	Mai-Juillet
G. TROUCHE (Octobre)	Sénégal	I.S.R.A.	Sorgho	Juillet-

A.+ INTRODUCTION

Ce rapport scientifique couvre le cinquième semestre d'activité (Février - Juillet 1991) du Centre d'Étude Régional pour l'Amélioration de l'Adaptation à la Sécheresse (CERAAS). Il est financé par le contrat STD2 n°TS2A-0101-M(CD) qui associe différents partenaires africains, européens et sud-américains, sous la responsabilité scientifique du Professeur VIEIRA da SILVA du Centre de Recherche de Botanique de l'université Paris VII.

Durant ce semestre, 2 chercheurs ont poursuivi leurs travaux, Messieurs GAY et TROUCHE, et 4 chercheurs de 4 pays différents ont initié de nouveaux travaux (cf. Tableau ci-contre). Deux d'entre eux venaient pour la première fois d'Amérique du Sud, Melle POMENTE du Brésil, et d'Afrique anglophone, M. NWALOZIE du Nigéria. Cela porte à 22 le nombre de chercheurs ayant effectué un séjour de recherche au CERAAS, provenant de 11 pays différents et ayant travaillé sur 8 espèces (KHALFAOUI et ANNEROSE, 1991).

Monsieur F. MARIE, deuxième VSN CERAAS, a été remplacé à son poste le 1er Juin par Monsieur C. MATHIEU dont les activités ont débuté le 1er Avril. Après une période d'incertitude, ce poste essentiel aux activités du centre a été sécurisé grâce à l'affectation d'un poste budgétaire par le Ministère de la Coopération Française. Le CIRAD avait d'ailleurs proposé de pourvoir à ce financement au cas où le ministère ne serait pas en mesure d'y satisfaire.

En dehors des missions de recherche, ce semestre a été marqué par trois événements importants: l'Assemblée Générale de la CORAF à Yaoundé du 24 au 28 Juin qui a été l'occasion d'une réunion des partenaires impliqués dans le projet de renforcement du CERAAS (CERAAS, 1991); la réunion INSAH/SPAAR à Bamako du 22 au 26 Juillet où le CERAAS est apparu comme un élément de réflexion important dans les discussions sur les pôles de recherche au Sahel (KHALFAOUI et ANNEROSE, 1991); et enfin une mission du CERAAS à l'université Fédérale du Céara à Fortaleza du 7 au 18 Mai qui a permis de préciser la collaboration avec le partenaire brésilien du projet.

B. MISSIONS DE RECHERCHE DU SEMESTRE.

1. Maïs. I.S.R.A.-Base Régionale Maïs (Sénégal)

Les discussions se sont poursuivies pour définir un programme de recherche sur la sélection de maïs adaptés aux stress hydriques et thermiques. Il fera l'objet d'un projet associant: l'ISRA (Base-maïs, CERAAS) au Sénégal; l'IPR au Mali; l'INRA, l'AGPM et Maïs Adour en France; le CSIC à Barcelone en Espagne; le CPSR à Norwich en Grande Bretagne. Il sera soumis à un prochain appel d'offre du Programme STD3.

Les deux expérimentations suivantes ont été mises en place par Monsieur J.-P. GAY à la fin du semestre précédent (cf 4e rapport) et se sont achevées au mois de Février.

1-1- Essai préliminaire d'étude de la croissance racinaire in situ par injection d'herbicide dans le sol.

L'essai a permis (GAY, 1991) d'adapter au maïs (efficacité du produit, profondeur de traitement, distance à la ligne) cette technique déjà utilisée au CERAAS sur l'arachide et le niébé. Elle permettra dès la fin de l'année de mettre en place un criblage de différents génotypes introduits.

1-2- Etude de la réponse à la sécheresse de six génotypes sous irrigation différentielle.

Deux hybrides tropicaux, deux hybrides de région tempérée et deux populations ont été soumis à une irrigation différentielle (GAY, 1991) qui permet d'appliquer sur chaque parcelle un gradient de quantité eau apportée et donc un gradient de stress hydrique. Cette technique est particulièrement efficace pour déterminer les différences de stabilité de rendement entre les génotypes étudiés en fonction des niveaux de sécheresse subis. Les résultats sont en cours d'analyse.

2. Mil. D.R.A. (Togo) - D.R.A. (Bénin)

Etude de la résistance protoplasmique de deux génotypes.

Cette première mission a permis à Messieurs DOSSOU-YOVO (1991) et LABARE (1991) de s'initier à différentes techniques physiologiques d'étude de l'adaptation à la sécheresse chez le mil et de mener un travail préparatoire afin d'adapter à cette espèce la technique de mesure sur disques foliaires de la résistance protoplasmique aux choc thermiques et osmotiques (température et pression osmotique optimales en fonction de l'âge).

3. Niébé. Imo State University (Nigéria) - I.S.R.A. (Sénégal)

Il s'agit de la première mission d'étude d'un chercheur africain anglophone réalisée au CERAAS. Monsieur NWALOZIE est physiologiste à l'université d'Etat d'Imo au Nigéria et travaille sur les légumineuses, principalement le niébé et l'arachide. Durant son séjour, Monsieur NWALOZIE a collaboré avec Monsieur Ndiaga CISSE, sélectionneur niébé de l'ISRA, qui a fourni les deux génotypes étudiés, l'un provenant du Nigéria (IITA) et l'autre du Sénégal (ISRA). La qualité tout à fait remarquable du travail réalisé par Monsieur NWALOZIE (1991) durant cette mission est à souligner. L'objectif de cette étude était de préciser les réactions physiologiques du niébé au stress hydrique et d'étudier l'effet d'un endurcissement initial des graines sur ces réactions. Bien que la variabilité génétique étudiée ait été délibérément limitée afin de permettre une étude physiologique fine, il est encourageant pour les futures programmes de sélection, de constater qu'une variabilité génétique a été mise en évidence pour plusieurs caractères adaptatifs.

3-1- Etude de la croissance racinaire de deux génotypes.

L'étude en rhizotron a montré qu'un stress hydrique provoque un allongement du pivot et une augmentation de la densité racinaire en ~Profondeur. Cette dernière présente une variabilité génétique qui est associée à un meilleur maintien du potentiel hydrique foliaire (la variété ISRA étant supérieure). L'examen des masses sèches et des volumes racinaires montre qu'en cas de sécheresse

cette installation préférentielle en profondeur se fait par redistribution du système racinaire, sans augmentation du volume total et donc sans coût métabolique supplémentaire pour la plante.

Au niveau de la partie aérienne, une sécheresse provoque une diminution du développement.

3-2- Etude en pôts des caractères adaptatifs de deux génotypes.

En complément de l'étude en rhizotron, une expérimentation en pôts de culture a été menée sur les même génotypes. Une variabilité génétique a été observée sous stress pour la contenance relative en eau des tissus et le maintien du potentiel hydrique foliaire, qui sont en relation avec un enracinement profond, ainsi que pour la résistance protoplasmique. Vis-à-vis de ces caractères, la variété ISBA (B 89-504) est supérieure à celle provenant de l'IITA (IT 84 S 2246-4). Un effet significatif du stress a été mis en évidence pour la conductance stomatique et l'ajustement osmotique, sans effet génotype. En ce qui concerne l'endurcissement des plantes par imbibition et déshydratation des graines, seul se manifeste un effet significatif au niveau de la résistance protoplasmique en interaction avec les génotypes et l'alimentation hydrique. L'effet d'endurcissement d'un stress hydrique ultérieur sur les plantes se manifeste sur la contenance relative en eau des tissus.

4. Phaseolus Vulgaris. EPABA (Brésil) - Université PARIS VII (France)

Melle POMENTE est la première chercheuse d'Amérique du Sud accueillie au CERAAS. Elle débute actuellement un programme d'identification de variétés de haricot adaptées aux conditions de sécheresse de l'Etat de Bahia (Nord-Est). Le Centre de Recherche de Botanique de L'Université Paris VII a été associé aux travaux de Melle POMENTE afin qu'elle puisse bénéficier des importants acquis de, l'équipe du Pr. VIEIRA da SILVA en matière de physiologie de l'adaptation à la sécheresse du haricot. De plus, le CERAAS va mettre en relation Melle POMENTE avec le Pr. Luis Gonzaga FERREIRA de l'Université Fédérale du CEARA, partenaire du projet, qui pourra lui apporter un appui scientifique facilité par la proximité géographique des deux institutions brésiliennes,

Le début de séjour de Melle POMENTE a consisté à s'initier aux différentes techniques d'étude en participant aux expérimentations de Monsieur NWALOZIE sur le niébé.

4-1- Mise au point des techniques de culture du haricot en pots et en rhizotrons.

Cette mission étant la première effectuée au CERAAS sur *Phaseolus v.*, le premier travail de Melle POMENTE (1991) a consisté à préciser les techniques de culture en pots et en rhizotrons de cette espèce. Par rapport aux espèces habituellement travaillées, *Phaseolus v.* s'est avéré particulièrement sensible à la chaleur et à la maîtrise de l'alimentation hydrique. Ceci a conduit à modifier très sensiblement la technique de culture pour la suite des travaux.

4-2- Etude de la croissance racinaire et de certains caractères adaptatifs chez cinq génotypes.

Une étude de la croissance racinaire en rhizotron a été mise en place, réunissant cinq génotypes dont deux ont été fournis par le Pr. VIEIRA da SILVA pour constituer les témoins de sensibilité et de tolérance.

5. Riz. I.N.E.R.A. (Burkina)

Mise au point des techniques de culture du riz en wots et en rhizotrons.

En prévision de la prochaine venue de Monsieur COMBASSERE de l'INERA, premier chercheur intervenant sur le riz au CERAAS, deux expérimentations ont été mises en place afin de mettre au point la technique de culture du riz en rhizotrons et en pôts de culture. Trois génotypes très contrastés sont comparés en conditions hydriques sèche et non-limitante, suivant différentes doses de fumure et d'apports organiques.

6. Sorgho. I.S.R.A. (Sénégal)

6-1- Etude de différents caractères d'adaptation à la sécheresse de cinq génotypes.

La première mission d'étude effectuée sur le mil par Monsieur LABARE a été suivie par un deuxième séjour portant cette fois sur le sorgho. Un protocole expérimental a été élaboré avec Monsieur DOSSOU-YOVO, associant cinq variétés de sorgho provenant du Togo, du Bénin et du Sénégal. L'expérimentation a débuté au mois

de Juillet et a pour but d'étudier la croissance racinaire, la résistance protoplasmique et différents paramètres de transpiration et d'assimilation de ces sorghos locaux, en réponse à des stress aux stades montaison et floraison.

6-2 Etude au champ de la sensibilité au stress en pré-floraison de huit génotypes

Suite à la première expérimentation conduite en 1990 visant à mettre au point une méthode d'application d'un stress au champ pour la sélection de matériel génétique adapté (cf. 4e rapport), Monsieur TROUCHE a mis en place une nouvelle expérimentation portant sur quatre lignées et quatre hybrides. Elle utilise à nouveau la technique d'application d'un stress par pose d'un film plastique sur l'entre-ligne qui permet d'intercepter les précipitations durant une période donnée du cycle. L'amélioration apportée dans l'application du stress consiste à utiliser un bilan hydrique simulé mis au point par FOREST couplé à des mesures de l'état hydrique du sol à la sonde à neutron pour conduire les régimes hydriques "stress" et "optimum". Ce suivi permet de compléter les précipitations par arrosage si l'alimentation est déficitaire et d'appliquer le stress avec précision. Monsieur AFFHOLDERS, du Service de Bioclimatologie de l'ISRA, participe à cette expérimentation, ainsi que Monsieur DIATA, stagiaire de l'Ecole Nationale des Cadres Ruraux de Bambey.

C. ACTIVITES PREVUES POUR LE PROCHAIN SEMESTRE.

1. Missions de recherche.

En plus des expérimentations débutées durant ce semestre, huit nouvelles missions sont actuellement programmées d'Août 1991 à Janvier 1992:

- DGRST (Congo) : J. GOMA-BOUNGOU- Manioc
- IDESSA (Côte d'Ivoire): L. AKANVOU - Maïs
- INDR (Sénégal) : B. NDAO - *Faidherbia Albida*
- INERA (Burkina) : C. COMBASSERE - Riz
- M. SEDOGO - Mil
- INRAT (Tunisie) : M. BEN SALEM - Blé, Orge.
- ISRA (Sénégal) : A. MBAYE - Manioc
- Uni. Créteil (France) : E.BATCHO - Mil

2. Assemblée Générale du Réseau R3S.

La Coordination du Réseau R3S a chargé les responsables du CERLAS de l'organisation locale à Dakar, du 1er au 4 Octobre 1991, de la première Assemblée Générale du réseau, en collaboration avec le Secrétaire Exécutif de la CORAF, Monsieur Ndiaga MBAYE, et le représentant national du réseau, Monsieur Léopold SARR. Elle sera notamment l'occasion de présenter les acquis du CERAAS, ses perspectives à 5 ans, en particulier son projet de renforcement, de recueillir dans le cadre de ce projet les demandes de participation des différentes institutions partenaires et enfin de redynamiser les liaisons fonctionnelles avec les autres thèmes de lutte contre la sécheresse que sont la bioclimatologie, les techniques culturales et la gestion des bassins versants et des bas-fonds.

3. Atelier de formation .

Afin de répondre aux besoins de formation des chercheurs travaillant sur l'adaptation à la sécheresse des plantes pérennes, il est prévu d'organiser, sur le même principe que l'atelier de formation de Bambey en Novembre 1990, un atelier intitulé "Adaptation à la sécheresse chez les arbres. Physiologie, techniques et méthodes d'étude", en collaboration avec le S.R.P.H. de Pobé au Bénin.

Il se tiendra à Pobé du 11 au 15 Novembre 1991 et comprendra des exposés généraux et une formation pratique sur les méthodes d'étude en écophysiologie. Dans la mesure où les financements recherchés seront obtenus, 14 chercheurs francophones, anglophones et lusophones seront conviés à cette manifestation animée par 4 experts. La première annonce de cet atelier a été diffusée à la fin du mois d'Août 1991.

D.- RELATIONS EXTERIEURES.

1. Personnalités reçues.

Durant ce semestre, le CERAAS a reçu les visites de trois personnalités.

Monsieur le Directeur Général de l'ISRA a effectué une visite des expérimentations en cours, qui lui a permis de s'entretenir avec les chercheurs en mission, notamment Monsieur NWALOEZIE du Nigéria et Melle POMENTE du Brésil. L'apport du CERAAS

à l'ISRA, son rôle en faveur d'une recherche régionale africaine et les liens avec les autres régions d'Afrique et d'Amérique du Sud que le centre assure à cette recherche ont été soulignés.

Monsieur MOCTAR TOURE, Secrétaire Exécutif du SPAAR, a visité le CERAAS. Les discussions ont porté essentiellement sur les conditions de mise en place de pôles de recherche au Sahel, à la lumière de l'expérience acquise par l'ISRA dans la conduite du CERAAS.

Monsieur DJIBRIL SENE a effectué une expertise des Réseaux de recherche animés par l'ACCT et dans ce cadre, il a effectué une visite du CERAAS qui a bénéficié en 1990 d'une bourse d'étude pour Monsieur BRETAUDEAU. Il s'est félicité des résultats obtenus.

2. Assemblée Générale de la CORAF.

A l'occasion de l'Assemblée Générale de la CORAF du 22 Juin au 29 Juin 1991 à Youndé, une réunion s'est tenue entre les partenaires impliqués dans le projet de renforcement du CERAAS: l'ISRA, l'INSAH, la CORAF et la Commission des Communautés Européennes. Elle a permis (CERAAS, 1991) de préciser les objectifs de ce renforcement (développement des actions de formation et de recherche), son cadre institutionnel, ainsi que ses besoins financiers et humains, notamment la participation d'experts africains à l'équipe de recherche de base. Il a été retenu d'élaborer deux projets distincts, complémentaires et conditionnellement liés, portant l'un sur la formation et l'autre sur la recherche et soumis respectivement aux Directions Générales n°8 et 12.

3. Réunion INSAH/SPAAR.

Une réunion du INSAH/SPAAR s'est tenue du 22 au 27 Juillet à Bamako portant sur l'organisation de la recherche régionale au Sahel et notamment sur la mise en place de pôles régionaux de recherche. A cette occasion, une note a été présentée par l'ISRA (KHALFAOUI et ANNEROSE, 1991) faisant le point sur les premières années d'activité du CERAAS. Elle a fourni des éléments de réflexion pour les discussions sur les conditions pratiques de mise en place des pôles régionaux. A l'issue de ses travaux, la réunion a retenu le CERAAS comme pôle régional dans le domaine des recherches sur l'adaptation à la sécheresse des espèces jugées prioritaires pour le Sahel: l'arachide, le maïs, le mil, le niébé et le sorgho.

4. Mission à l'université Fédérale du Céara (Brésil).

Une mission a été effectuée du 7 au 18 Mai à l'Université Fédérale du Céara à Fortaleza. Elle a permis de rencontrer le Professeur Luiz Gonzaga FERREIRA et de préciser avec lui les actions à développer en collaboration, dans le cadre du projet coordonné par le Centre de Recherche de Botanique. Deux cultures ont été retenues, le sorgho et le niébé, qui vont faire l'objet d'un échange du matériel le plus performant dans les conditions de sécheresse du Nord-Est brésilien et de l'Ouest africain et également d'un échange des informations complémentaires recueillies par chacune des équipes sur leurs comportements adaptatifs.

D.- PUBLICATIONS ET RAPPORTS DU C.E.R.A.A.S.

ANNEROSE Daniel et Madiagne **DIAGNE**. 1990. Caractérisation de la sécheresse en zone semi-aride. 1 . Présentation d'un modèle simple d'évaluation appliqué au cas de l'arachide cultivée au Sénégal. Oléagineux, Vol. 45, N°12-Décembre 1990.

ANNEROSE Daniel. 1991. Caractérisation de la sécheresse en zone semi-aride. II . Evaluation des formes de sécheresse agronomique de l'arachide au Sénégal par simulation du bilan hydrique de la culture. OLEAGINEUX, Vol. 46, N°2-Février 1991.

BATCHO Elie et al. 1991. Etude de la croissance racinaire de six cultivars de mil (*Pennisetum Americanum* L.). Doc. CERAAS/Université Paris XII.

CERAAS. 1991. Note sur le renforcement du CERAAS. Doc. CERAAS. 6 pages.

DOSSOU-YOVO Sigisbert. 1991. Etude sur la résistance protoplasmique du mil (*Pennisetum Americanum* L.) à la chaleur et à la dessiccation. Doc. CERAAS/DRA Bénin. 6 pages.

GAY Jean-Pierre. 1991. Appropriation de la vitesse d'enracinement du maïs en contre saison froide (1990-1991). Doc. CERAAS/ISRA-CI Louis. 4 pages.

KHALFAOUI Jean-Luc. 1991. Determination of potential lengths of the crop growing period in semi-arid regions of Senegal. Agricultural and Forest Meteorology, 55, 251-263.

KHALFAOUI J.L. et D. **ANNEROSE**. 1991. Note sur le CERAAS et ses premières années d'activité (Février 1989 - Juillet 1991). Doc. CERAAS. 6 pages.

LABARE Kodjo. 1991. Etude sur la résistance protoplasmique du mil (*Pennisetum americanum* L.) à la chaleur et à la dessiccation. Doc. CERAAS/DRA Togo. 6 pages.

NWALOZIE Marcellus. 1991. Adaptation of cowpeas to drought : Physiological aspects. Doc. CERAAS/IMO State University, Nigeria. 20 pages.

POMENTE Dominique. 1991. Etude de la résistance à la sécheresse de variétés brésiliennes de haricot (*Phaseolus Vulgaris* L.). Doc. CERAAS/EPABA Brésil. 6 pages.

TROUCHE Gilles. 1991. Comportement de 6 géotypes de sorgho en condition de stress hydrique post-floral. Doc. CERAAS/ISRA CNRA de Bambey. 5 pages.

E.- DOCUMENT AUDIO-VISUEL:

HAVARD Michel. 1991. Application de la technique d'étude in situ de la croissance racinaire par injection d'herbicide. Cassette vidéo SECAM-PAL. C.E.R.A.A.S.

CENTRE D'ETUDE REGIONAL
POUR L'AMELIORATION DE L'ADAPTATION
A LA SECHERESSE

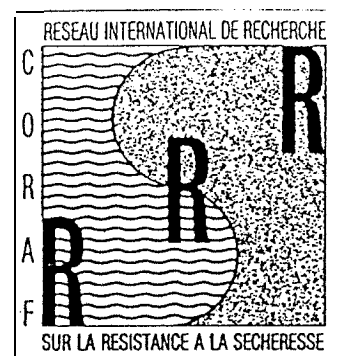
CERAAS

I.S.R.A. - C.N.R.A.

BP 53 Bambey Sénégal

Tél.: 73-60-50

Fax, : 73-60-52



Contrat n° TS2A-0101-M(CD)

5ème Rapport Scientifique.

---oOo---

1er FEVRIER au 31 JUILLET 1991

J.-L. KHALFAOUI, D. ANNEROSE, C. MATHIEU.

Octobre 1991