

CR000070



Centre d'Etude Régional pour l'Amélioration de
l'Adaptation à la Sécheresse

**Rapport d'activités du CSN affecté au
C.E.R.A.A.S. / I.S.R.A / C.N.R.A de Bambey.
Mai 1992- Juillet 1993.**

P. Riga

C.E.R.A.A.S. 1993



Centre d'Etude Régional pour l'Amélioration de
l'Adaptation à la Sécheresse

**Rapport d'activités du CSN affecté au
C.E.R.A.A.S. / I.S.R.A / C.N.R.A de Bambey.
Mai 1992- Juillet 1993.**

P. Riga

C.E.R.A.A.S. 1993

SOMMAIRE

E-. INTRODUCTION	2
II- LE C.E.R.A.A.S.	2
II.1/ Les objectifs du C.E.R.A.A.S	2
II.2/ Cadre scientifique et technique	3
II.2.1/ Caractérisation des mécanismes physiologiques d'adaptation	3
a) Etudes des interactions variétés x sécheresse.. . . .	3
b) Croissance racinaire, absorption hydrique et relations hydriques.	3
c) Relations hydriques et échanges gazeux.	3
il. 2.21 Définition des idéotypes d'adaptation.. . . .	4
II.2.3/ Etude génétique des mécanismes adaptatifs.. . . .	4
II.2.4/ Réalisation des programmes de sélection.	4
II.3/ LES MOYENS DU C.E.R.A.A.S.	4
III- APPUI TECHNIQUE ET SCIENTIFIQUE	5
III.1 ./ Etude comparative de l'adaptation à la sécheresse chez le niébé (Vigna unguiculataf et l'arachide (Arachis hypogaeae).	5
III.21 Etude des caractéristiques d'enracinement et de la résistance protoplasmique à la sécheresse et à la chaleur chez le fonio (Digitaria exilis) en condition de sécheresse.	6
III.3/ Effets du calibre des graines sur le développement du système racinaire. Cas du Niébé (cv. Mougue).	7
III.4/ Caractéristiques de l'enracinement du cotonnier (Gossypium hirsutum) au stade juvénile en condition de déficit hydrique.	7
III.51 Etude de la densité racinaire de six croisements de palmier à huile (Eleais guineensis Jacq.)	8
IV- LES ACTIONS DE RECHESCHES	8
IV. 1/ Etude comparative du comportement physiologique de l'arachide et du niébé en condition de déficit hydrique.	8
IV.21 Systèmes de cultures en conditions contrôlées: aéroponie et hydroponie.	9
V- RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES	10
VI- ENCADREMENT DES TECHNICIENS.. . . .	10
VII.PERSPECTIVES.	10
VIII CONCLUSION.	11
IX. BIBLIOGRAPHIE C.E.R.A.A.S., DE MAI 1992 A JUILLET 1993.	12
ANNEXES	

I- INTRODUCTION

Ce rapport rend compte des activités du CSN Patrick Riga affecté au Centre d'Etude Régional pour l'Amélioration de l'Adaptation à la Sécheresse (C.E.R.A.A.S.) implanté à l'ISRA/CNRA de Bambey durant la période de mai 1992 à juillet 1993.

Dans le cadre de mes fonctions et sous la direction et l'appui du Dr. D.J.M. Annerose, responsable scientifique du laboratoire, j'ai eu à assurer:

- 1. L'appui technique et scientifique des chercheurs venant au C.E.R.A.A.S. pour une formation par la recherche et pour une initiation aux techniques d'études disponibles au laboratoire.**
- 2. La responsabilité de la conduite d'actions de recherches dans le domaine de la physiologie de l'amélioration de l'adaptation à la sécheresse des plantes cultivées.**
- 3. La réalisation de recherches bibliographiques pour la publication de documents techniques et de synthèse qui vont permettre au laboratoire d'élargir ses domaines de recherche et d'introduire de nouvelles techniques d'études.**
- 4. La participation à l'encadrement du personnel technique de laboratoire et de terrain.**

II- LE C.E.R.A.A.S.

II.1/ Les objectifs du C.E.R.A.A.S.

Le Centre d'Etude Régional pour l' Amélioration de l'Adaptation à la Sécheresse des espèces végétales cultivées (C.E.R.A.A.S.) est un laboratoire national de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (I.S.R.A.), basé au Centre National de la Recherche Agronomique de Bambey (C.N.R.A.). Il constitue l'élément essentiel d'un dispositif qui a contribué à l'émergence d'une véritable communauté scientifique associant des équipes de recherche européennes, africaines et sud-américaines travaillant de façon concertée et coordonnée, afin d'améliorer et de stabiliser la production végétale des espèces annuelles cultivées en zones sèches

Le C.E.R.A.A.S. trouve son origine dès 1983 avec la création par l'I.S.R.A. d'un nouveau programme sur le thème de l'amélioration de l'adaptation à la sécheresse des plantes cultivées. L'objectif de ce programme est d'améliorer la production en zones sèches, grâce à la création de variétés mieux adaptées aux conditions

pluviométriques, sans augmentation supplémentaire de l'investissement déjà réalisé par l'agriculteur de ces régions. Il s'est développé autour d'une approche pluridisciplinaire coordonnée, associant la physiologie, la sélection, la bioclimatologie et l'agronomie, dont l'originalité et les résultats ont valu à l'ISRA la reconnaissance de ses compétences auprès des différentes structures nationales de recherche africaines et européennes. C'est ainsi que les instituts de recherches nationaux africains associés au sein du CILSS/R3S (Comité Interafricain de Lutte contre la Sécheresse au Sahel/Réseau de Recherches sur la Résistance à la Sécheresse) convaincus de la nécessité "d'intensifier et de coordonner leurs efforts de recherches" dans le domaine de l'amélioration de l'adaptation à la sécheresse ont recommandé en 1989 la création du C.E.R.A.A.S. Un mandat a été confié ainsi à l'ISRA pour développer ses compétences et les mettre à la disposition des instituts et des programmes de recherches de la région.

Les premières années d'activités du C.E.R.A.A.S. confirment l'intérêt de cette démarche au niveau régional puisque le Centre, en répondant à 45% des demandes de mission de recherche (33 missions sur 73) formulées par des chercheurs de 15 pays différents, a réalisé 165% des missions prévues durant la première phase du projet (4 ans).

II.2/ Cadre scientifique et technique

Le C.E.R.A.A.S. met à la disposition des sélectionneurs et physiologistes intervenant dans les zones semi-arides et sub-humides une infrastructure leur permettant d'étudier le comportement physiologique de leur matériel végétal, de mettre en place et de conduire des programmes d'amélioration génétique de l'adaptation à la sécheresse chez les espèces végétales cultivées.

Les études conduites au C.E.R.A.A.S. sont articulées autour de 4 thèmes principaux:

II.2 1/ Caractérisation des mécanismes physiologiques d'adaptation.

- a) Etudes des interactions variétés x sécheresse.
 - ◆ Réponse à l'eau des variétés.
 - ◆ Définition des stades de sensibilité.

- b) Croissance racinaire, absorption hydrique et relations hydriques.
 - ◆ Dynamique et caractéristiques de l'enracinement. Effets de la sécheresse.
 - ◆ Liaisons avec l'absorption hydrique.
 - ◆ Conséquences sur la capacité d'évitement de la sécheresse.

- c) Relations hydriques et échanges gazeux.
 - ◆ Etat hydrique global (téléthermométrie).

- ◆ Potentiels hydriques au niveau foliaire et racinaire (chambres à pression, presse hydraulique, psychrométrie).
- ◆ Transpiration et régulation des pertes en eau (porométrie).
- ◆ Photosynthèse (analyseurs portables d'échanges gazeux).

d) Tolérance à la sécheresse

- ◆ Assimilation, répartition et utilisation des assimilats (dosage des sucres).
- ◆ Régulation osmotique au niveau foliaire et racinaire (osmométrie).
- ◆ Résistance protoplasmique à la chaleur et à la dessiccation (mesure de l'efflux d'électrolytes).

II.2.2/ Définition des idéotypes d'adaptation

- ◆ Mise au point des outils permettant de préciser les idéotypes d'adaptation (modèles)
- ◆ Application à l'identification des idéotypes physiologiques et agronomiques adaptés à chaque région agroclimatique.

II.2.3/ des mécanismes adaptatifs

- ◆ Etude des variabilités génétiques;
- ◆ Choix des caractères physiologiques à améliorer, des géniteurs et des méthodes de sélection.
- ◆ Etude de l'hérédité des caractères adaptatifs
- ◆ Etude des corrélations génétiques entre les mécanismes d'adaptation et entre ceux-ci et les caractères agronomiques

II.2.4/ Réalisation des programmes de sélection.

La sélection est conduite simultanément sur la base des caractères agronomiques et physiologiques identifiés comme étant importants. Le suivi du comportement du matériel en cours de sélection est effectué dans le pays d'origine ou au C.E.R.A.A.S. selon les impératifs spécifiques de chaque programme.

II.31 les Moyens du C.E.R.A.A.S.

Le C.E.R.A.A.S. met à la disposition des chercheurs une infrastructure composée de bureaux équipés de moyens de calcul, d'analyse et de rédaction (ordinateurs) de laboratoires équipés du matériel cité en § 11.2, de deux serres dont l'une de 200 m² et de 650 m² de terrain d'expérimentation et d'un parc de véhicules.

L'équipe de recherche C.E.R.A.A.S. est composée de deux expatriés du CIRAD responsables scientifiques, d'un CSN, de deux ingénieurs sénégalais, de quatre techniciens et d'une équipe de personnel d'exécution.

Le programme est financé par la CCE/DG XII dans le cadre d'un contrat STD2.

Le programme est financé par la CCE/DG XII dans le cadre d'un contrat STD2.

III- APPUI TECHNIQUE ET SCIENTIFIQUE

L'appui technique et scientifique apporté par le CSN est destiné aux chercheurs venant au C.E.R.A.A.S. pour une formation par la recherche. Il est effectué sous la direction et l'appui permanent du Dr. D.J.M. Annerose, responsable scientifique du laboratoire. Cette action concerne:

- La discussion critique des protocoles d'essais qui va permettre d'évaluer la viabilité de ceux-ci et de déterminer les objectifs et les résultats attendus.
- La mise en place et le suivi des protocoles.
- L'initiation aux techniques d'études disponibles au laboratoire.
- L'interprétation critique des résultats, et la rédaction d'un document scientifique.
- La détermination de nouvelles orientations de recherches que le missionnaire pourra mener indépendamment avec son équipe de travail et avec les nouvelles techniques et méthodes acquises au C.E.R.A.A.S.

III.1 ./ Etude comparative de l'adaptation à la sécheresse chez le niébé (*Vigna unguiculata*) et l'arachide (*Arachis hypogaea*).

Durant cette deuxième visite au C.E.R.A.A.S., le Dr Marcel Nwalozié, de l'Université d'Abia au Nigeria, a poursuivi ses travaux de physiologie comparée sur la réponse à la sécheresse de variétés précoces d'arachide et de niébé. Deux essais conduits, l'un en conditions contrôlées et l'autre au champ, ont permis de confirmer l'existence de 2 stratégies d'adaptation différentes chez ces espèces lorsqu'elles sont placées en conditions de sécheresse. Les travaux de Mr Nwalozié montrent que le niébé se caractérise par une grande capacité de contrôle de ses pertes en eau qui lui permet de conserver en conditions de sécheresse l'état hydrique de ses tissus foliaires de manière plus efficace que l'arachide. Par contre l'arachide, présente une plus grande tolérance intrinsèque à la déshydratation qui se traduit par une capacité de récupération plus efficace que celle du niébé. Cette étude révèle que la stratégie de tolérance à la sécheresse développée par l'arachide lui permet, contrairement au niébé, de maintenir son développement végétatif et de limiter les effets du stress sur les rendements. Un autre aspect important de ce travail est lié à la mise en évidence, dans cette population de variétés d'arachide très précoces, d'une diversité des formes de réactions à la sécheresse. Ces variétés ont été sélectionnées pour les zones nord les plus sèches du Sahel essentiellement pour que la durée de leur cycle coïncide avec celle de la saison des pluies. Différents travaux menés à l'ISRA ont déjà montré que les risques de sécheresse en cours de cycle sont aussi extrêmement importants dans cette zone. Les résultats obtenus par Mr Nwalozié apportent donc, avec la mise en évidence de cette diversité, un support physiologique significatif pour la recherche de variétés précoces mais aussi physiologiquement adaptées à la

sécheresse. Durant cette mission les résultats obtenus lors d'une précédente mission ont été exploités par Mr Nwalozie pour la rédaction de deux articles soumis à publication (voir liste bibliographique). Celui ci a aussi apporté son appui à Mrs Labare (Togo) et Dossou-Yovo (Bénin) pour la rédaction en anglais de 2 articles sur l'adaptation à la sécheresse du sorgho.

111.21 Etude des caractéristiques d'enracinement et de la résistance protoplasmique à la sécheresse et à la chaleur chez le fonio (*Digitaria exilis*) en condition de sécheresse.

Au cours de cette mission Mr Togola D. a réalisé une étude qui lui a permis de caractériser la dynamique d'enracinement de quatre écotypes de fonio cultivés sous deux régimes d'alimentation hydrique. Cette céréale joue un rôle important dans l'alimentation humaine des populations d'Afrique de l'Ouest et notamment pendant la période de soudure en début de saison des pluies. L'étude conduite par Mr Togola, s'inscrit dans le cadre d'un programme de recherche sur l'amélioration de la production du fonio développé à l'Institut Polytechnique Rural de Katibougou (Mali) qui vise d'une part, à évaluer la réponse à la sécheresse de différents écotypes et d'autre part à mettre au point les techniques culturales qui permettront d'améliorer la production de cette céréale. Dans les régions les plus sèches du Nord Sahel, la mise en place du lit de semence chez les céréales est très dépendante des conditions pluviométriques rencontrées en début de saison des pluies. La dynamique de mise en place du système racinaire constitue un aspect du développement de la plante important à considérer pour sa capacité à exploiter efficacement le stock en eau du sol. Par ailleurs, la capacité de tolérance à la sécheresse et à la chaleur des espèces cultivées constitue aussi un critère important dans les conditions de culture de ces régions. Les quatre écotypes étudiés provenaient de collections issues de prospections réalisées au Mali et en Guinée. Ils ont été choisis pour leur caractéristiques agronomiques et sur la base des résultats de production obtenus dans un test d'évaluation mené à l'IPR de Katibougou.

Les résultats obtenus dans cette étude conduite en rhizotrons ont montré l'existence d'une diversité de la dynamique et des caractéristiques d'enracinement du fonio. Le développement du système racinaire des variétés du type Béréle, est plus affecté par la déshydratation du sol que celui des variétés de type Saada. Ces travaux ont permis de déterminer les valeurs de température (51 °C) et d'intensité du choc osmotique (- 1.38 MPa) à appliquer pour évaluer la capacité de tolérance à la chaleur et à la dessiccation des différentes variétés testées. Des différences significatives ont été mises en évidence en ce qui concerne la réponse des variétés à ces tests. Dans cette étude, la variété Saada s'est révélée la plus tolérante à la chaleur et à la dessiccation tandis que la variété Béréle a montré la plus grande sensibilité à ces deux tests. L'application d'un stress préalable modifie peu le niveau de tolérance à la dessiccation des 4 variétés, par contre il favorise une meilleure tolérance à la chaleur des variétés Béréle et Saada. La meilleure réponse adaptative au stress hydrique de la variété Saada est associée à une meilleure productivité au champ (essais agronomiques de Katibougou). Cependant les variétés Kansambra et Sirabé qui présentent une réponse physiologique intermédiaire ont un niveau de production mesuré au champ supérieur à celui des variétés Saada et Béréle.

Cet ensemble de résultats est actuellement exploité par Mr Togola Il fournit déjà les premiers éléments permettant de mieux orienter le choix du matériel à proposer aux différents systèmes de culture sahéliens. La description des formes de réponse physiologique du fonio à la sécheresse se poursuivra afin d'évaluer la possibilité de mettre en place un programme d'amélioration efficace pour cette céréale dite "mineure" mais qui est bien connue pour le rôle important qu'elle joue durant les mois où les ressources alimentaires sont limitées en zone sahélienne.

III.3/ Effets du calibre des graines sur le développement du système racinaire. Cas du Niébé (cv. Mougue).

Mr Massaly F., responsable du Service Semencier au CNRA/ISRA (Bambey, Sénégal) étudie depuis plusieurs années les effets de la qualité des semences sur la mise en place, le développement et la production des principales espèces cultivées au Sénégal Cette première étude qu'il a conduit au C.E.R.A.A.S. sur le niébé avait pour objectif de fournir des résultats préliminaires sur l'importance du calibre de la graine sur la mise en place et le fonctionnement du système racinaire de la plantule et de la plante agée. A moyen terme, Mr Massaly envisage de mieux décrire les interactions existant entre les caractéristiques de la semence et le fonctionnement de la plante dans des zones pédo-climatiques différentes afin d'enrichir les cartes variétales classiques et d'optimiser l'utilisation du potentiel semencier. L'étude préliminaire a été conduite en rhizotron avec la variété Mougue vulgarisée dans le nord du Sénégal (pluviométrie < 250 mm/an) en distinguant deux types de graines en fonction de leur taille et de leur densité. Les premières analyses indiquent que les graines les plus lourdes présentent un meilleur développement végétatif et racinaire que les graines légères. La longueur, la masse et la densité racinaire des plantes qui proviennent des semences les plus lourdes sont significativement supérieures à celles des graines les plus légères. Cet avantage des plantes issues des graines les plus lourdes s'exprime dès les premiers jours de développement et s'est conservé pendant toute la durée de l'étude (37 jours). Ces résultats, si ils se confirment au cours des prochaines études, peuvent se révéler intéressants pour la mise à disposition de semences mieux adaptées aux conditions de culture de la zone nord du Sénégal, où les sols sont généralement très légers et où les pertes d'eau pour les cultures par drainage en profondeur peuvent être importantes. De nouveaux protocoles seront prochainement discutés afin de préciser ces résultats à grande échelle, élargir l'étude à d'autres variétés et confirmer les premières données par des dispositifs d'étude au champ.

III.4/ Caractéristiques de l'enracinement du cotonnier (*Gossypium hirsutum*) au stade juvénile en condition de déficit hydrique.

Les visites de Mr Gueye M. de l'ISRA/Tambacounda au C.E.R.A.A.S. se sont effectuées dans le cadre d'une action conjointe de recherche sur le coton l'associant à Mr Lacape J.M., sélectionneur du Cirad/CA affecté en 1993 au C.E.R.A.A.S. Il a pu ainsi se familiariser avec les différentes techniques d'études disponibles au C.E.R.A.A.S et plus particulièrement avec le dispositif de culture en rhizotrons. Un premier lot de semences (8 variétés) envoyé par la Division Génétique du Cotonnier du Cirad/CA (IRCT) a été semé dans les rhizotrons afin de mettre au point l'utilisation de ce dispositif pour le cotonnier et de servir de support à la formation de Mr Gueye.

Une importante mortalité des plantes a été observée durant cette étude qui semblait due à la qualité du sol utilisé.

D'autres essais ont été mis en place par Mr Zouzou M. missionnaire de l'université d'Abidjan afin de mettre au point les méthodes de culture du cotonnier dans ce dispositif. L'analyse des résultats de 2 variétés sous 2 régimes hydriques, n'a pas montré, dans les conditions de cet essai avec imposition tardive du stress, d'effets importants du déficit hydrique sur la dynamique de l'enracinement. Il semble néanmoins se confirmer chez cette espèce, et plus particulièrement chez la variété précoce Linea 100, que l'élongation du pivot est stimulée en conditions de stress. et que l'ensemble du système racinaire voit sa longueur totale diminuer. Dans ce même essai il a été également montré que les diminutions relatives différentes des masses sèches aérienne et racinaire, en réponse au stress hydrique, se traduisaient par une augmentation du rapport des masses sèches racines/tiges.

Par ailleurs, l'étude de la résistance protoplasmique à la chaleur et au choc osmotique sur des plantes de 34 jours, a mis en évidence une différence variétale significative avec une plus grande résistance membranaire à 44.5°C pour la variété Linea 100 (originaire du Paraguay, précoce, et à port court) avec 48% de dommages relatifs contre 75% que pour la variété Irma 1243 (originaire du Cameroun tardive et à port élané). Par contre, aucun effet significatif du régime d'alimentation hydrique n'a été mis en évidence après 24 jours de suspension d'irrigation correspondant à un potentiel hydrique foliaire de -0.34 MPa déterminé avec une chambre hydraulique. Cependant, les membranes des individus en conditions de déficit hydrique, ont tendance à présenter une meilleure résistance au choc thermique. Cette tendance impliquerait l'existence d'une capacité d'endurcissement physiologique des membranes vis à vis du stress appliqué.

III.5/ Etude de la densité racinaire de six croisements de palmier à huile (*Eleais guineensis* Jacq.).

La mission de Mr Cornaire (SRPH/DRA/Benin) a été essentiellement destinée à fixer les conditions de culture du palmier à huile en rhizotrons. Deux sols ont été testés: un sol dit Dior sableux et un sol dit Dek avec un pourcentage d'argile supérieur. Deux autres conditions de culture sont actuellement testées, l'une concerne la culture en serre, l'autre sous abri. Les premiers résultats semblent indiquer que le développement du palmier à huile en contre saison est optimal sous abri indifféremment du type de sol..

IV- LES ACTIONS DE RECHESCHES

IV.11 Etude comparative du comportement physiologique de l'arachide et du niébé en condition de déficit hydrique.

Une étude comparative a été menée pour deux légumineuses d'importance économique (l'arachide et le niébé) afin de mettre en évidence les différentes formes de réactions à la sécheresse chez ces deux espèces. Ces recherches ont été réalisées à partir d'une caractérisation du fonctionnement racinaire et de ses interactions avec le fonctionnement de l'appareil foliaire. Ces deux légumineuses font l'objet de recherches spécifiques depuis plusieurs années par l'équipe du Dr. D. J. M. Annerose. Dans le cadre des travaux conduits nous avons observé que face à des conditions de déficit hydrique identiques, l'arachide et le niébé ont un comportement différencié. Tandis que l'arachide montre une faible régulation de l'ouverture des stomates accompagnée d'une forte diminution du potentiel hydrique foliaire, le niébé ferme ses stomates et conserve son potentiel hydrique. Il semblerait donc que ces deux légumineuses présentent des stratégies différenciées en réponse au stress hydrique. L'arachide ayant un comportement plutôt orienté sur la tolérance tandis que le niébé présente une stratégie conservatrice vis à vis de l'eau.

Récemment, un dispositif qui permet de comparer l'évolution de la réponse du système aérien vis à vis du déficit hydrique (échanges gazeux et potentiels de turgescence) tout en maintenant les systèmes racinaires des deux espèces dans les mêmes conditions hydriques a été mis en place. Ce dispositif va permettre de confirmer les premiers résultats et d'initier la comparaison du métabolisme hormonal de ces deux espèces. En effet, l'acide abscissique est actuellement considéré comme une phytohormone directement impliquée dans les réponses physiologiques aux différents stress et particulièrement au déficit hydrique.

IV.21 Systèmes de cultures en conditions contrôlées: aéroponie et hydroponie.

L'intérêt des techniques de culture hors sol présente de multiples aspects. Ce sont de précieux outils d'investigation en laboratoire où elles permettent de s'affranchir des risques culturels et de rendre constantes les conditions de cultures. Elles permettent, dans le cas précis des cultures en aéroponie et en hydroponie d'avoir directement accès au système racinaire de façon non destructive. Ce sont des avantages appréciables pour toutes recherches en physiologie concernant le système racinaire.

En hydroponie les racines plongent directement dans un bac en PVC rempli d'une solution nutritive oxygénée par un bulleur et renouvelée tous les trois à six jours.

En aéroponie les racines se développent dans une enceinte fermée et obscure dans laquelle une solution nutritive est vaporisée sous forme de brouillard. Les micro gouttes se déposent sur le système racinaire en une fine pellicule liquide constamment renouvelée qui assure l'alimentation hydrique et minérale de la plante.

Les premières applications de cette technique sont anciennes puisque les travaux de Carter W. sur ananas ont été publiés en 1942. Des progrès récents ont été réalisés avec l'emploi de brumisateurs d'ambiance qui produisent une brume homogène.

Les premiers tests au C.E.R.A.A.S. sur l'étude racinaire de l'arachide cultivée en aéroponie et en hydroponie ont été réalisés de façon à fixer les protocoles expérimentaux et les solutions nutritives adaptées au matériel végétal (cf annexes). La réfection d'une serre de 200 m² a permis d'installer ces deux systèmes d'étude sous éclairage naturel et en conditions de température et d'humidité contrôlées. Compte tenu de l'enveloppe budgétaire disponible cette réfection a été effectuée avec des matériaux de récupération qui limitent l'efficacité du système de refroidissement notamment durant la période de fortes températures. De nouvelles modifications du "cooling system" de la serre ont commencé et des ajustements techniques et pratiques sont en cours pour les deux systèmes d'étude.

V- RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES

Une étude bibliographique concernant "le rôle de l'acide abscissique dans l'induction des mécanismes physiologiques de résistance au déficit hydrique" (documentation C.E.R.A.A.S., 15 pages), a été réalisée à partir d'une sélection de plus de soixante articles scientifiques récents. Ce travail de synthèse va fournir les premiers éléments de réflexion permettant de mettre au point et d'utiliser pour la première fois les méthodes de caractérisation du métabolisme hormonal de deux légumineuses: l'arachide et le niébé. Des études de physiologie comparative seront menées pour établir un lien entre les différentes formes de réaction à la sécheresse (cf § IV. 1) et les aspects du métabolisme hormonal chez ces deux espèces.

VI- ENCADREMENT DES TECHNICIENS

La qualité des recherches menées au C.E.R.A.A.S. comme dans tout autre laboratoire est largement dépendante de l'équipe des techniciens. C'est ainsi qu'une des préoccupations constante du laboratoire est le maintien du niveau de savoir faire de ses agents techniques. Dans ce but, le CSN en poste sous la direction et l'appui des responsables scientifiques, corrige d'une part les erreurs de manipulation qui peuvent apparaître au cours de l'utilisation de matériel de mesures de précision et par définition hypersensibles tel qu'un analyseur d'échanges gazeux, ou un spectrophotomètre, et forme d'autre part ces agents aux nouvelles techniques et méthodologies adoptées par le laboratoire telles que les systèmes de culture en aéroponie ou en hydroponie.

VII.PERSPECTIVES.

Dans le cadre des objectifs généraux définis lors de la création du C.E.R.A.A.S. deux requêtes ont été présentées auprès de la CCE/DG XII (actions de recherches) et de la CCE/DG VIII (renforcement du dispositif et moyens nécessaires aux actions de formations). La première requête a été acceptée et la deuxième est en cours de soumission. Dans cette perspective, les activités du laboratoire et celles du CSN seront appelées à se développer pour les quatre à cinq années à venir.

VIII CONCLUSION.

Dans le cadre de mes fonctions professionnelles j'estime que mes activités ont été particulièrement intéressantes,, Elles m'ont permis :

- de saisir l'intérêt des recherches conduites sur l'adaptation à la sécheresse pour le développement des régions considérées,
- de connaître le fonctionnement administratif et scientifique d'une structure régionale en expansion telle que le C.E.R.A.A.S., avec sa structure d'accueil et son réseau international de partenaires.
- de participer à la diffusion des méthodologies et techniques disponibles au C.E.R.A.A.S.

Dans le cadre de la poursuite de mes études une meilleure connaissance de la problématique liée aux recherches sur le thème de la résistance à la sécheresse et une maîtrise des techniques scientifiques ont contribué à compléter ma formation initiale. L'identification d'un laboratoire d'accueil pour effectuer un stage de DEA est en cours. Ce DEA devrait être "l'introduction" à une thèse pour laquelle un des laboratoires d'accueil serait le C.E.R.A.A.S.

IX. BIBLIOGRAPHIE C.E.R.A.A.S., DE MAI 1992 A JUILLET 1993.

- 1 **Bolo, P.** (1993). Mesure de la longueur racinaire sur image numérisée, d'après Root Length Measurement System User Manual DELTA T-DEVICE (1989). Doc. C.E.R.A.A.S., 7 pp
2. **Cornaire, B.** (1993). Sélection pour la résistance à la sécheresse du palmier à huile (*Elaeis Guineensis* Jacq.). Etude de la densité racinaire de 6 croisements. Rapport préliminaire Doc C.E.R.A.A.S., 9 pp.
- 3 **Kenga, R.** (1993). Guidelines for a screening to improve pearl millet production in dry areas. Eléments pour la mise en place d'un screening pour l'amélioration de la production du mil en zones sèches. Doc. C.E.R.A.A.S, 9 pp.
4. **Nwalozie M.C.** (1993). Comparative drought resistance of cowpea and peanut genotypes. A technical report of Centre d'Etude Régional pour l'Amélioration de l'Adaptation à la Sécheresse (CERAAS) Bambey, Sénégal. Doc. C.E.R.A.A.S., 27 pp.
5. **Nwalozie, M., Cissé, N., Khalfaoui, J.L., Annerose, D.J.M.** (1992). Root comportment in two cowpea (*Vigna unguiculata*) varieties during water stress. In press.
6. **Nwalozie, M., Ogonnaya, C.I. Khalfaoui, J.L., Annerose, D.J.M.** (1992). Water management, protoplasmic resistance and osmotic adjustment in two cowpeas genotypes grown under two soil moisture regimes. In press.
7. **Riga P.** (1993). Rôle de l'acide abscissique dans l'induction des mécanismes physiologiques de résistance au déficit hydrique. Etude bibliographique. Doc. C.E.R.A.A.S., 15 pp.
8. **Togola, D.** (1992). Etude de la dynamique et des caractéristiques d'enracinement chez le fonio (*Digitaria exilis* L.) en condition de sécheresse. Doc. C.E.R.A.A.S. In press.
- 9 **Zouzou M., Lacape J.M.** (1993). Dynamique de l'enracinement et réponses à un déficit hydrique de deux variétés de coton (*Gossypium hirsutum* L.) semées en rhizotrons. Doc; C.E.R.A.A.S 2" pp.

ANNEXES

PREPARATION DES SOLUTIONS NUTRITIVES POUR CULTURES HORS SOL. (CAS DE L'ARACHIDE)

La mise au point des solutions nutritives pour les cultures hors sols doit être réalisée avec la plus grande attention et précision possible. Une erreur de l'ordre du μg dans les pesées ou du ml dans les volumes va systématiquement fausser l'expérimentation et retarder les recherches de plusieurs mois. De plus les concentrations en sels ne pouvant pas être vérifiées par les moyens disponibles dans notre laboratoire, aucune rectification est possible et la solution serait inutilisable..

Pour préparer correctement vos solutions il est indispensable que toute la verrerie soit nettoyée avant et après utilisation au détergent, rincée abondamment à l'eau courante puis rincée sans économie, à l'eau distillée (pour analyse). Si possible, utilisez des fioles opaques, sinon les recouvrir soigneusement de papier aluminium et les munir d'un bouchon en verre, évitez les matières plastiques électriquement chargées (adsorption des ions).

Vous allez préparer une solution mère 1000 fois plus concentrée que la solution finale, pour cela munissez vous de trois fioles coniques erlenmeyers, deux de 150 ml et une de 500 ml.

Dans celle de 500 ml introduire:

27.097 g de KN_3
36.608 g de $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
0.426 g de Na_2HPO_4
15.528 g de $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Dans la troisième:

167 mg d'EDTA-Fer

Dans une deuxième fiole:

27.82 mg de H_3Bo_3
37.19 mg de $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
7.980 mg de CuSO_4
3.59 mg de $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
6.18 mg de $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Puis rajouter exactement 70 ml d'eau distillée mesurées à l'éprouvette dans les fioles de 150 ml et 400 ml dans la fiole de 500 ml. Laissez sur l'agitateur toute la nuit sans oublier de marquer les fioles pour les identifier, de les recouvrir de papier d'aluminium et de les boucher pour éviter toute évaporation. Le lendemain, vérifiez que les solutions n'aient pas précipité, les transvaser dans des fioles jauges de 100 ml ou de 500 ml, rincer les fioles qui contenaient les solutions trois fois avec un volume d'eau qui va permettre d'ajuster les volumes finaux à 100 ml et à 500 ml.

Marquer les fioles, les boucher, les recouvrir de papier d'aluminium et les conserver au frigidaire.

La solution mère étant 1000 fois plus concentrée, vous avez préparé une solution nutritive suffisante pour 100 L de solution finale.

Pour des grands volumes, il est nécessaire d'adapter le protocole selon la verrerie disponible.