

I.S.R.A.
CNRA DE BAMBEY

COMPTE RENDU DE MISSION AUX USA

DU 12 AU 25 JANVIER 1982

par C. DANCETTE

1-
CN 0100783
F011/4540
DAN

Sujet : Etude (résultats et programme) du projet CRSP Haricot-niébé
au titre de l'année 1982. Ce compte rendu complète celui qui
a été diffusé par le Directeur du CNRA, pour la partie qui
relève surtout de la bioclimatologie.

Lieu : Riverside - Université de Californie - USA

Participants : - ISRA : MAHAWA MBODJ, Directeur du CNRA de Bambey
SAMBA THIAW, responsable des essais variétaux
CLAUDE DANCETTE, responsable du programme "systèmes
de culture"

- USA : se rapporter au compte rendu rédigé par le Directeur
(chercheurs de Riverside, Tucson, Davis, Michigan,
Colorado...)

Déroulement

Du Mercredi 13 au Samedi 16 Janvier compris, les travaux
ont porté sur l'exposé et la discussion des résultats acquis au
cours de la campagne 1981-82, à Louga, Ndiémanc et Bambey. Ces
résultats ont fait l'objet d'un compte rendu détaillé de SR BIO
(24 pages dont 10 tableaux et 4 graphiques). Le rapport ronéo-
typé est intitulé : "Principaux résultats obtenus en 1981 sur
le niébé, par la division de bioclimatologie"

Je ne ferai que mentionner au passage l'exposé des résultats
concernant les essais variétaux, par S. THIAW et ceux de l'ontolo-
gie par M. MBODJ. Ces résultats font l'objet de rapports
détaillés (voir liste des documents à la fin de ce rapport).
Les résultats ont été longuement commentés, ce qui présentait
un intérêt certain ; les comparaisons faites avec ce qui a pu
être observé dans d'autres pays membres du projet, ont facilité
notre compréhension des résultats, notamment pour les questions
de densité et écartements de culture, association etc...

Après l'exposé des résultats obtenus au Sénégal, les chercheurs américains ont exposé les principales conclusions de leurs essais. On pourra se reporter à un document distribué au cours de la réunion et établissant entre autres résultats une comparaison des divers essais variétaux de Riverside, Davis, Bamboy et Louga. Tant à Riverside qu'à Davis, les rendements en culture pluviale ne dépassent pas sur 2 ans, 1920 k/ha de grain (pour un maximum de 2342 k à Bamboy en 1981). En essais irrigués en revanche, des rendements de 3144 à Riverside et 3484 k/ha à Davis ont pu être atteints, ce qui nous donne une idée des rendements potentiels que l'on peut espérer.

Les travaux de Riverside en particulier, ont trait :

- à une meilleure adaptation à la sécheresse, par sélection sur la précocité (méthode décrite par A. E. Hall and D.A. GRANTZ-1981 : document disponible), par des croisements en vue d'incorporer des gènes de résistance à la sécheresse et enfin par une sélection portant sur l'amélioration des performances racinaires
- à l'étude de la résistance aux températures élevées (principalement celles de la nuit)
- à divers travaux portant sur les stades de sensibilité à la sécheresse et sur les mycorrhizes.
- à des essais variétaux coopératifs

Orientation des recherches (programme 1982)

Pour la partie bioclimatologique, des interventions sont prévues, comme en 1981, à Louga, Bamboy et Ndiémane.

Les objectifs relevant de ces interventions étaient précédemment définis ainsi : "Etudier l'adaptabilité de différents types de variétés de niébé et de systèmes de culture en culture pure ou associée au Sénégal"

Ces objectifs ont été analysés et explicités ; on les formulera ainsi : "Tester au Sénégal différents systèmes de culture à base de niébé, dont la culture pure (sole-cropping), la culture associée (intercropping) la culture dérobée (relay-cropping) et la double culture (double cropping)"

LOUGA

On reprendra l'essai "densités-association" avec plusieurs modifications toutefois, tenant compte de résultats obtenus sur 4 ans à Louga et de résultats obtenus dans d'autres pays. En gros, sous réserve de précisions complémentaires, on adopterait les traitements suivants suite à des précisions apportées par les sélectionneurs du mil y

Mil en culture pur-

- 1/ Souma III 1 m x 1 m (fumure forte habituelle et démarrage à un pied) suivi hydrique
- 2/ Souma III 1 ~~5~~ 5 m x 0.5 m (fumure forte habituelle et démarrage à un pied)
- 3/ Mil nain à cycle très court ; variété IVS 5 4 - 5 4 à 80 x 40 cm, démarré à un pied

Associations mil-niébé (V. 58.57) avec fumure forte du mil

- 4/ Souma III (1.5 m x 1.5 m) + Niébé (lignes doubles à 60 x 60 cm dans l'interligne du mil)
- 5/ Mil nain à cycle court IBV 8004 à 1.60 x 0.40 m + Niébé (lignes doubles 60x60 cm dans l'interligne du mil)

Niébé en cultures pures (V. 58.57)

- 6/ Niébé à 50 x 25 cm
- 7/ Niébé à 50 x 50 cm - suivi hydrique
- 8/ Niébé à 75 x 75 cm

On remarquera que les grands écartements de niébé sont abandonnés. Au bout de 4 ans, on s'aperçoit en effet, que contrairement ce qui était attendu, les densités fortes s'avèrent meilleures ; ceci rejoint des résultats obtenus ailleurs (essais SAFGRAD en Haute Volta et au Sénégal). Les chercheurs de l'IITA pensent en effet qu'avec des densités élevées, la croissance végétative est limitée (et donc : les besoins d'ordre hydrique et minéral) et les plantes sont plus compétitives (avec un enracinement forcé à mieux coloniser le sol et à en exploiter davantage les réserves). En conséquence, nous nous orientons vers les densités fortes. D'autre part, les traitements portant, sur une différenciation de l'alimentation azotée (apports d'urée, fixation de l'azote atmosphérique par le niébé et influence sur la céréale associée, sont stoppés ; ceci permet d'introduire dans cet essai des mils nains à cycle très courts qui s'avèrent intéressants à LOUGA.

DAMBEY

- 1/ Systèmes de culture (5 traitements - 4 répétitions
parcelles de 200 m², isolées les unes des
autres - suivi hydrique assuré sur toutes
les parcelles)

On testera les systèmes suivants :

- a) Cultures pures (sole cropping)
 a - 1 Mil souna III à 90 x 90 cm
 a - 2 Niébé Mougne à 45 x 45 cm (2 graines/poquet)
- b) Cultures associées (inter cropping)
 Mil souna III à 180 x 90 cm + Niébé Mougne en lignes jumelées
 à 45 x 45 cm dans l'interligne du mil ; chaque culture associée
 est semée ainsi à une densité moitié de celle de la culture pure.
- c) Cultures dérobées (relay cropping)
 Mil souna III à 180 x 45 cm + Niébé 66-16 semé 1.5 à 1 mois
 avant la récolte du mil, en lignes jumelées à 45 x 45 cm dans
 l'interligne du mil
- d) Cultures doubles (double cropping)
 Mil nain de cycle très court (type IVS 54-54)
 semé à 80 x 20 cm et démarré à un seul pied, suivi d'un niébé
 V.66-16 à 90 x 90 cm à 2 graines/poquet.

- 2/ Test des variétés de niébés intéressantes en culture associée
 (collaboration étroite avec SR/DIV)

Sur une grande parcelle de l'ordre de 1000 m², on prévoit de l'as-
 socier du mil souna III à 180 x 90 cm, avec du niébé (lignes jume-
 lées à 45 x 45 cm dans l'interligne du mil). 9 variétés de niébé,
 les plus performantes; en culture pure, seraient testées en associa-
 tion totale avec semis du mil en sec et du niébé sur la 1ère pluie
 utile.

Ces variétés comprendraient les meilleures sénégalaises (Idiam-
 bour, Mougne, B21, 58.57 et 59-25) et les meilleurs étrangères tes-
 tées par SR DIV (Chino 1, TV 1193-7D, TV 309-16, 1-1-14)

3/ parcelles de comportement de variétés de niébé destinées à des cultures retardées (floraison et maturation après la dernière pluie)

Ces cultures soit pures, soit dérobées utilisent les dernières pluies et les réserves hydriques du sol ; il importe de mieux connaître leurs modalités d'enracinement et d'extraction de l'eau. On utilisera un dispositif abandonné dont on connaît très bien le passé cultural et hydrique et où sont installés des tubes d'accès pour humidimètre à neutrons. L'enracinement sera étudié à partir des profils hydriques d'assèchement. Eventuellement des observations racinaires plus fines pourraient être tentées selon les possibilités et les nécessités ressenties en cours d'expérimentation (divers procédés possibles : carottage, fosses de prélèvement, localisation d'herbicide en profondeur etc...). On retiendrait 3 variétés avec 4 répétitions, sur des parcelles d'une centaine de m² = variétés NDOU, 66-16 et B 21 semées vers la fin Août à 2 graines. Pour protéger le sol et éviter une accumulation d'eau excessive et des risques de percolation qui fausseraient cette étude, les parcelles seront en début d'hivernage maintenues en jachère d'herbe puis fauchées et labourées, avant semis du niébé.

NDIEMANE

Nous souhaitons poursuivre la comparaison des systèmes mil souna III en rotation avec l'arachide V: 73-30 et mil souna III + niébé dérobé 66-16 en rotation avec 1 l'arachide. Mais cela ne pourra être réalisé que dans le cadre du financement des expérimentations multilocales, comme par le passé.

Informations diverses

Au cours des réunions de la 1ère semaine et au cours de contacts plus restreints établis pendant la 2ème semaine, certains points méritent d'être signalés sur le plan général :

- L'importance que les responsables attachent à la définition des critères de réussite du projet, aux divers niveaux : de responsabilité tant politique qu'administratif, scientifique et social (se reporter au compte rendu de Mr NGDJI)... Les participants ont été soumis à un questionnaire débattu en public.

- La place qu'il convient de ménager dans le cadre du projet CRSP à la femme en général et aux activités d'ordre agricole, économique (marché) social etc... se rattachant au niébé

sur le plan technique

- Une matinée a été consacrée aux problèmes de l'incidence des hautes températures (nocturnes surtout) sur la floraison du niébé et l'abscission. Chercheur rencontré : Mohamed WARRAG, en plus des informations recueillies auprès de A.E. Hall.

- Trois séances ont été consacrées à divers appareils importants pour des travaux portant sur la physiologie du niébé (et d'autres cultures éventuellement) ; de petites démonstrations et manipulations ont été dirigées par KENS SHACKEL

- Une séance a été consacrée à la chambre de pression (pressure bomb) qui présente un très grand intérêt pratique pour chiffrer l'intensité des stress hydriques et comparer les réactions des plantes à ces stress (screening éventuel)

- Une autre au poromètre (Li-Cor, INC ; Lincoln-Nevada) utilisé pour les mesures de conductance en eau des feuilles et des facteurs ambiants de température et humidité

- Le fonctionnement de l'osmomètre nous a été expliqué (WESCO 11C - 5100 C vapor pressure osmometer) ; cet appareil aussi est utile pour le screening (résultats intéressants pour le sorgho, mais moins bons pour le niébé)

- L'osmomètre peut être associé avec profit à la chambre à pression pour déterminer la pression cellulaire interne, responsable de la turgescence ou de la plasmolyse des cellules

pression totale = pression osmotique + pression cellulaire
(chambre à pression) (osmomètre) (interne)

- Un appareil de mesure instantanée de température de surface (en infra rouge) nous a été montré : il est très pratique et très précis. Il suffit de viser avec l'appareil la surface dont on veut connaître la température de surface et de lire la température (rayonnement Qrnis) - TELA TEMP COL,; surface thermometry - model AG 42

- Nous avons pu voir des enceintes climatisées, un appareil de mesure de surface foliaire (Leaf area meter L 13000 LAMBDA-LINCOLN-Nebraska), des enregistreurs multivoies dont un portatif très performant (CR5 digital Recorder Cr 10 directions, utilisable aux champs; Campbell Scientific INC - LOGAN-UT) qui seront très utiles pour des mesures climatiques au champ (température, vent, humidité de l'air et du sol, radiation solaire etc.,)

- ~~Enfin~~, J'ai pu voir l'humidimètre à neutrons (TROXLER) nouveau modèle (intégrant la droite d'étalonnage et donnant directement l'humidité volumique) qui nous est destiné dans le cadre de ce projet ; le diamètre des tubes livrés n'est pas le bon et il faudra le changer ; de même le câble n'est pas assez long pour nos tubes de 4 m. J'ai pu commencer à m'initier à cet appareil et traduire en partie la notice d'utilisation. A noter que dans le cadre de l'aide AIEA nous venons aussi d'acquérir ce type d'appareil, pour la division de physique des sols.

. Nous devons signaler une information intéressante de V. Marcarian (Tucson-Arizona) concernant l'utilisation de mulch pailleux disposé dans le creux des sillons de 30 cm puis recouvert de terre ; les plantes sont semées sur les billons ; les racines profitent de l'eau concentrée et conservée dans les interlignes. La communication écrite relative à cette technique (F. Delgado) vient de m'être adressée par V. Marcarian.

. Enfin un exposé portant sur un procédé d'analyse racinaire en vue du screening variétal, nous a été présenté par une collaboratrice de A.E. Hall ; le procédé consiste à localiser à 50 cm de profondeur dans la raie d'un sous-soleur, des doses précises d'herbicide (atrazine, Simazine, Sencor à 1000 et 100 ppm etc.,). La raie de sous solage se trouve à 15 pouces (environ 38 cm) et 25 pouces (63 cm) des lignes de niébé

Le sol étant humecté au départ on peut voir de façon spectaculaire la réaction de la plante (au niveau des feuilles) et être informé donc sur la présence de racines ou non à la profondeur d'injection. La dose est choisie de façon à ce que les plantes puissent survivre ; des herbicides non persistants sont retenus. Cette méthode pourrait être adaptée dans nos conditions de sol et de culture sénégalaise.

Documentation

Nous avons consacré plusieurs demi-journées à recueillir de la documentation à 3 niveaux :

- laboratoire de physiologie
- Bibliothèque MUSAT (projet relatif à l'utilisation de l'eau dans les zones semi arides tropicales)
- laboratoire de l'Université de Riverside (section Botany and plant sciences)

Outre les revues classiques américaines :

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| . Crops and soils magazine | } dépendant de |
| . Agronomy journal | |
| . Crop Sciences | |
| . Soil Sciences | |
| | American Society of Agronomy |
| | 677 south Segoe Road |
| | Madison Wi 5371 USA |

auxquels on peut s'abonner avantageusement en prenant une carte de membership (de l'ordre paraît-il de 50 dollars pour l'ensemble de ces revues). On peut mentionner dans le cadre des cultures en zone semi aride :

- le journal australien de l'agriculture (CSIRO-editorial and publication service 314 Albert Street - East Melbourne VIC 3002-Australia

- Un index bibliographique, "bibliography of dryland agriculture" 3rd édition published by "dryland agricultural technical committee - Oregon State University, Corvallis, OREGON 97331 - USA

- WMO. special environmental report n° 9 :
" an evaluation of climate and water resources for development of agriculture in the sudano sahelian zone of West Africa -
WMO N° 459 - Geneve - Suisse.

- Agricultural meteorology
Elsevier Scientific Publishing Company : PO Box 211, 1000 AE Amsterdam

Nous terminerons par une liste des principaux articles recueillis auprès de A.E. Hall, relatifs à la physiologie du niébé surtout, mais aussi applicables à d'autres cultures ; nous y ajouterons les documents remis aux cours des réunions de travail et les premiers compte-rendus relatifs à cette mission :

B I B L I O G R A P H I E

"drought resistance of cowpea improved by selecting for early appearance of mature pods" A.E. Hall and D.A. Grantz-Crop Science
vol 21- Mai-Juin 1981 P. 461-464

"drought adaptation of cowpea I influence of drought on seed yield
K.J. TURK, A.E. Hall, C.W. Asbell- Agronomy Journal
vol 72 - Mai-Juin 1980 P. 413-420

" drought adaptation of cowpea II influence of drought on plant water status and relations with seed yield" K.J. Turk and A.E. Hall
Agronomy Journal vol 72 - Mai-Juin 1980 P. 421-427

" drought adaptation of cowpea III influence of drought on plant growth and relations with seed yield" K.J. Turk and A.E. Hall
Agronomy Journal Mai-Juin 1980 P. 428-433

" drought effects on transpiration and leaf water status of cowpea in controlled environments" A.E. Hall and E.D. Schulze.
Aust. J. plant physiology, 1980-7-141-147

"Stomatal closure with soil water depletion not associated with changes in bulk leaf water status" L.M. Bates and A.E. Hall-
oecologia (Berl) 1981; 50-60-65

" Adaptation to water stress in plants"meeting Fort Collins, Colorado
July 30, 1980 in Hortscience, vol 16 (1) - Feb 1981.

- recueil de résultats distribué aux participants de la réunion de Janvier 1982 (programme et tableaux de résultats) -
Projet CRSP - 12-25/1/1982. Riverside Californie USA 20 pages.
- "Compte rendu de Mission aux USA du 12 au 25 Janvier 1982"
Mr MBODJ - Directeur du CNRA - 11 pages.
- Prospectus sur le Digital Recorder CR 5 (7pages) - Campbell Scientific.
- "Principaux résultats obtenus en 1981 sur le niébé, par la division de bioclimatologie" C. DANCETTE et N. PITON - Janvier 1982.
- Résultats d'essais 1981 "UCR Bamboey 1981" Service de la Diversification, par S. THIAW 9 pages dactylographiés - Janvier 1982.

- "CRSP Haricot-niébé" Résultats de la campagne 1981-1982 par la Division d'entomologie - N. NDOYE - 8 pages - Janvier 1982.
- "The annual report of the bean/cowpea collaborative research support program (CRSP) Décembre 1981- Michigan State University - East Lansing - Michigan 48824 USA.
- "The logical framework - A project-level design tool"
par Richard L. Ramoy
et les critères de réussite du Projet CRSP-niébé par Pat Barnes
Mc Connell and Don Isleib - Directeur adjoint et Directeur du Projet-
Université Michigan East Lansing.
- "Mulching as a means of vegetable production under natural rainfall conditions in semi-arid regions",
Francisco Delgado (Seminer p 15 696 A) - document envoyé par
V. Marcarian 3 p.