



CR0100316

CENTRE D'ETUDES REGIONAL.

POUR L'AMELIORATION

DE L'ADAPTATION AU

CLIMAT ET

Liste des Actions de
recherche

Cahier de campagne
1997

CERA ISRA - CNRA
DAMBEY SENEGAL
AGRI 11 73.61.97 - 73.60.50
73.61.97 - 73.60.52

216

ACTIVITES CONTRE SAISON

Code	Plantes	Titre	Chercheurs	Rapport (R) Article (A) Poster (P)
H2006	Haricot Niébé	Etude comparative du comportement agro-physiologique de 2 variétés de haricot et 1 variété de niébé en condition de déficit hydrique pré-floral. (Champ,)	C. Pimentel Equipe CERAAS	R
CE20001	Niébé	Croissance et développement d'une variété de niébé, mouride, cultivée en conditions d'irrigation complémentaire (1997). (Champ,)	Equipe CERAAS	
CE30003	Mil	Relations hydriques entre le sol et la plante et évaluation de la croissance et de la production agricole chez la variété de mil Souna III (<i>Pennisetum glaucum</i>) cultivée au champ sous différents régimes hydriques. (Champ.)	Equipe CERAAS	
CE50004	Mil	Effets de l'alimentation hydrique et de la nutrition azotée sur la physiologie et la productivité du mil (<i>Pennisetum glaucum</i> R. Lecke, variété souna III) cultivé au Sénégal. (Serre : pot.)	Equipe CERAAS	A
H3005	Sorgho	Effet du déficit hydrique et de l'azote sur le rendement et contenu en phénol du sorgho. (Serre : pot.)	M. Sene Equipe CERAAS	
H1003	Arachide	Création de variétés d'arachide adaptées à la sécheresse : test d'évaluation agro-physiologique en rhizotron en conditions d'alimentation contrôlées. (Serre : thizotron.)	F. Clavel Equipe CERAAS	A

CONTRE SAISON 1997
ACTIVITES

Etude comparative du comportement agro-physiologique de 2 variétés de haricot et 1 variété de niébé en condition de déficit hydrique pré-floral

Chercheurs responsables Carlos Pimentel + Equipe CERAAS

Mots clés: haricot, déficit hydrique, efficience d'utilisation d'eau

Objectif

- Comparaison de l'efficience d'utilisation d'eau de 2 variétés de haricot et 1 variété de niébé
- Evaluation des mécanismes physiologiques de résistance à la sécheresse mis en oeuvre par 3 variétés.

Protocole

Système expérimental

Culture

Culture au champ expérimental, sur sol Dior-Deck (pH \approx 6,0), du CERAAS/CNBA, Bambey, (longitude 16° 28' ouest et latitude 14° 42' nord), pendant la saison sèche chaude

- Labour à sec à une profondeur de 11 à 20 cm, suivi d'un passage croisé à la herse

- Préparation du lit de semences.

- Installation des tubes d'accès soudés (1 tube /parcelle sur 16 parcelles - voir plan d'essai)

Semis en humide (premier apport = 25 mm), 3 graines/poquet, après inoculation avec rhizobium

- Réalisation des sillons de 5 cm de profondeur, 50 cm entre les sillons sur la parcelle.

- Apport d'engrais : P₂O₅, K₂O, à un taux de 60 à 90 et 40 kg ha⁻¹, respectivement.

- Ecartement : 10 cm entre pied x 50cm entre ligne, pour avoir une densité de semis de 200 000 plants ha⁻¹

- Démariage au 7ème JAS à une plante/poquet.

- Sarclage manuel lorsque nécessaire

- Apport d'engrais : N à un taux de 40 à 60 kg ha⁻¹ à 25 à 30 JAS.

- Application de l'insecticide lorsque nécessaire

Facteurs étudiés

1 Régimes hydriques :

a) : 3 niveaux d'intensité de l'irrigation : Humide, Moyennement sec, sec

b) suspension totale ou non de l'arrosage pendant la phase de pré-anthèse à environ 30 JAS, jusqu'à un potentiel hydrique de -1.5MPa.

2. Variété à 3 niveaux:

Emcapa 49 (1), Ouronegro (2), mouride (3).

Dispositif expérimental

Split plot avec sous parcelles organisées en Line source (voir plan de l'essai)

L'unité expérimentale est une parcelle élémentaire de 5 m x 2 m.

La parcelle utile se compose des deux lignes intérieures.

Le carré de rendement est de 1m x 2 m (2m²).

Observations et mesures

Mesures Bioclimatiques : observations journalières à obtenir du Dept. de Bioclimatologie

Température (max. & min.), précipitations, EVbac, HR (maxi & mini), PAR, durée d'ensoleillement et vent.

Mesure d'état hydrique du sol : suivi avec l'humidimètre et par gravimétrie (2 fois/semaine - lundi et jeudi), pour 2 variétés (Carioca et Emcapa 49).

Mesures physiologiques (à commencer au 10 jas) : 2 fois/semaine (11.00 am - 12.00 midi), après sondes

Etat hydrique : RWC, Ψ (chambre à pression).

Echanges gazeux : conductance & transpiration (porometrie)

Mesures morphologiques (à commencer au 10 jas) : 1 fois/semaine (jeudi), 3 plants/parcelle

Hauteur de la plante, nombre de branches, feuilles, surface foliaire (LAI 2000), Biomasse totale au début de floraison (à partir de prélèvement fait pour évaluation de la fixation d'azote), suivi tous les deux jours des organes reproducteurs sur quatre pieds marqués

Mesures de la température du couvert par téléthermométrie infra rouge en période de stress (12.00)

Mesures de rendement

Nombre de gousses avortées et fertiles, nombre de graines, poids de 1000 graines, taille de graine, rendement fanes gousses, grains

Evaluation de la fixation symbiotique de l'azote (au début de floraison - 35 JAS)

Nombre et poids sec des nodules, 4 plants/parcelle)

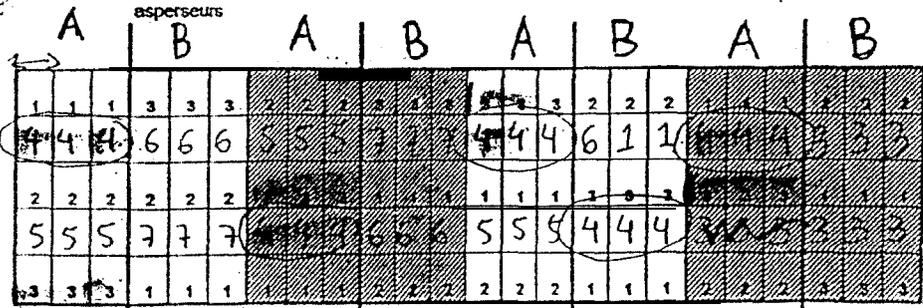
Mesures biochimiques

Suivi des carbohydrates dosages des sucres solubles 2 fois par semaine en période de sécheresse.

Appareils de mesures : sondes à neutrons, tarière, tares pour CRE, LAI 2 000, chambre à pression porometre ACD, balance de précision, produits pour analyses biochimiques.

Plan de l'essai haricot contre-saison 1997

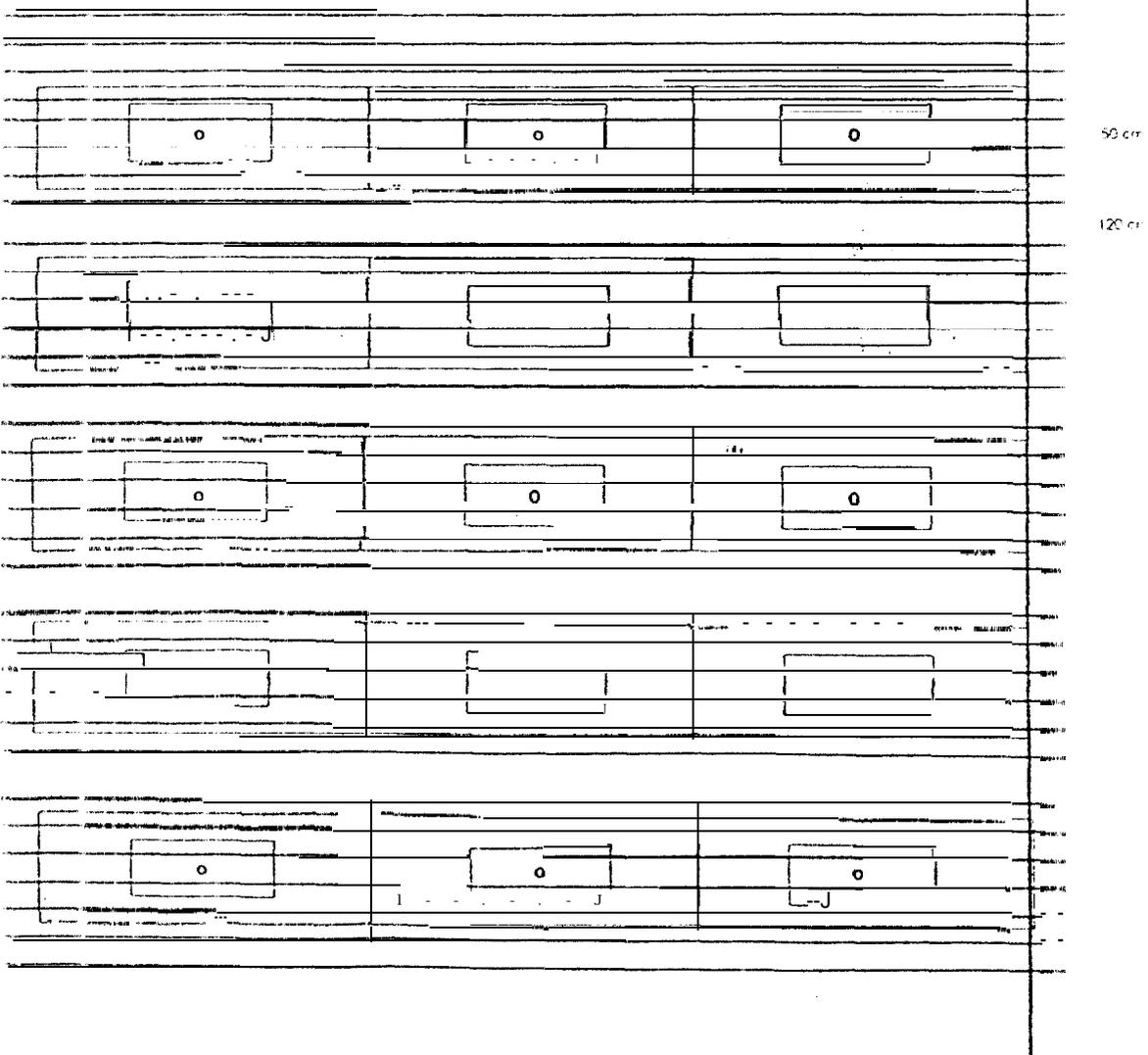
4 = Espace
3 = Mouride
4 HB1
6 HB1
0 SB1



Brise-vent

Variété	Codé	①	②	③	④	
Emcapa 49	1	Espace 4	1A1:+	2A2:++	3A3:+++	4A1:++
Ouro Negro	2	CARIACA:5	1A2:++	2A3:+++	3A1:++	4A3:+++
Niébé (mouride)	3	BATIL:6 A320:7	1A3:+++	2A1:++	3A2:+++	4A2:++
		+ MOYEN	1B1:+	2B2:+++	3B1:++	4B3:+++
		++ BIEN	1B2:++	2B1:+++	3B3:+++	4B1:++
			1B3:+++		3B2:+++	4B2:+++
			1A5:+	2A5:++	3A4:+++	
			1A4:+++	2A4:+++	3A5:+++	
			1B6:+	2B6:++	3B4:+++	
			1B7:++	2B7:+++	3B6:++	

Irrigué
 Suspension d'arrosage



289
3/4/37

Croissance et développement d'une variété de niébé, mouride, cultivée en conditions d'irrigation complémentaire (1997)

Chercheurs responsables : Marcel NWALOZIE, Harold ROY-MACAULEY, Daniel ANNEROSE

Mots clés: niébé, sécheresse, efficacité d'utilisation de l'eau

Objectif

Evaluation du bilan hydrique et l'efficacité d'utilisation de l'eau de la variété de niébé mouride.

Protocole

Système expérimental

Variété Mouride (IS X6-175) de niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp.)

Culture

Culture au champ expérimental du CERAAS/CNBA, Bambey, (longitude 16° 28' ouest et latitude 14° 42' nord), pendant l'hivernage.

- Labour à sec à une profondeur de 15 à 20 cm, suivi d'un passage croisé à la herse
- Installation des tubes d'accès sondes (1 tube /parcelle).
- Semis en humide en sol Dior-Dcck (10/03/97) capacité au champ par irrigation 3 grames/poquet préalablement traité au granox (captafol 10%, benomyl 10% et carbofuran 10%) à raison de 4g/kg de semence
- Démariage au 12 JAS (30/07/96) à une plante/poquet
- Le même jour, apport d'engrais, N, P₂O₅, K₂O. (h-20- 10). à un taux de 150 kg ha⁻¹, profondeur de 15-20 cm
- Ecartement 50 x 25 cm. correspondant à une densité de 80 000 plants/ha
- Sarelage manuel à l'hiler lorsque nécessaire
- Application de l'insecticide déthamétre : lorsque nécessaire

Facteur étudié

Régime hydrique : 4 niveaux (Pour In contre saison sèche chaude, les apports ont été corrigés en fonction de In demande évaporative)

H1 - 390 mm irrigation uniformément répartie (= pluvial strict)

H2 - 390 + 68 mm irrigation uniformément répartie (= Irrigation de complément tout au long du cycle)

H3 - 390 mm irrigation uniformément répartie + 46 mm irrigation apportée pendant In phase végétative (= Irrigation de complément pendant la phase végétative)

H4 - 390 mm irrigation uniformément répartie + 14 mm irrigation apportée pendant In phase de floraison & remplissage de gousse (=Irrigation de complément pendant la phase de floraison & remplissage de gousse)

Dispositif expérimental

Il est block randomisé complète avec 3 répétitions de chaque traitement (4 traitements)

L'unité expérimentale est une sous parcelle de 6,50 m x 6,50 m.

La parcelle utile est de 5,00 m x 5,50 m

Le carré de prélèvement pour le rendement est de 3m x 3m

Totale parcelle = 12

Observations et mesures (15 JAS, 02/08/96)

Mesures Bioclimatiques observations journalières à obtenir du Dcpt de Bioclimatologie

Température (max & min), précipitations, évapotranspiration, HR (maxi & mini), PAR, durée d'ensoleillement.

Mesure d'état hydrique du sol suivi avec la sonde à neutrons et par gravimétrie (1 fois/semaine)

Consommation en eau par In culturc. Eau disponible

Mesures agromorphologiques: 1 fois/semaine, 3 plants/parcelle

Hauteur de la plante, nombre de branches, feuilles, surface foliaires (planimètre et LAI 2000) Biomasse totale, rendement final (gousse, graine, poids de 100 graines et taille de graine), taux de couverture, végétal (ceptomètre)

Mesures physiologiques 2 fois/semaine (11.00 am - 12.00 midi)

Etat hydrique - RWC, Ψ (chambre à pression, predawn et midi), Ψ_s (osmométrie) et Ψ_p (téléthermométrie)

Echange gazeuse: conductance & transpiration (porométrie)

Mesures biochimiques 1 fois/semaine

Sucres solubles, amidon, protéines totales, chlorophylle, phosphore, magnésium, calcium, sodium total, chlorure ions et d'autres ions impliqués dans l'ajustement osmotique.

Appareils

Chambre à pression, CRE bouteilles, poromètre, ADC (PLC & LCA), LAI 2000, balance de précision, cuve osmomètre, sonde à neutrons, produit pour analyses biochimie.

Growth and yield performance of the mouride variety of cowpea grown on supplementary irrigation (1997)

Researchers : Marcel NWALOZIE, Harold ROY-MACAULEY, Daniel ANNEROSE

Key words: cowpea, drought, water use efficiency

Objectives

Determination of the water balance and water use efficiency of the mouride variety of cowpea.

Experimental protocol

Plant material

Mouride variety (IS 86-275) of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.)

Planting conditions

- Field trial at the CERAAS experimental plots, Bambe, (longitude 16° 28' West, and latitude 11° 42' north) conducted during the dry season.
- Dry ploughing to a depth of 15 to 20 cm followed by harsage
- Sowing (10/03/97) after irrigation to field capacity on soil Dior Deck : 3 seeds per hole, treated with Spinox (captafol 10%, benomyl 10% et carbofuran 10%) at a rate of 4g/kg of seeds
- Thinning to one plant per hole 12 days (30/07/96) after sowing and application of fertilizer (N, P₂O₅, K₂O (6:3-10)) at the rate of 150 kg ha⁻¹ to a depth of 15-20 cm by scraping.
- Holes will be spread out 50 x 25 cm, corresponding to a density of 80.000 plants ha⁻¹
- Weeding when necessary
- Application of insecticide, dethametrine, when necessary

Factors studied

I Water regimes: 4 levels

- H1 - To receive a total of 390 mm of irrigation evenly distributed throughout cycle (= rainfed conditions)
- H2 - To receive 390 + 68 mm irrigation evenly distributed throughout cycle (= Supplementary irrigation during the whole cycle)
- H3 - To receive 390 mm of irrigation evenly distributed, plus 46 mm given during vegetative cycle, a total of 281 mm (=Supplementary irrigation during the vegetative stage)
- H4 - To receive 390 mm irrigation evenly distributed, plus 14 mm given during flowering and fruit formation (= Supplementary irrigation during flowering & fruit formation).

Experimental design

A randomized complete block design with 4 treatments replicated three times.

Each plot is expected to be 6.50 m x 6.50 m, with a utility subplot of 5.50 m x 5.50 m.

A total of 12 plots would be required.

Observations and measurements (15 DAS ; 02/08/96)

Bioclimatic data : to be collected from the Bioclimatology Dept

Daily temperature (max & min.), daily & total rainfall, daily evapotranspiration, daily RH (maximum - morning, & minimum - afternoon), daily PAR, daily sunshine hours

Soil water status : by neutron probe & gravimetry (Once weekly)

Soil water consumption and available soil water

Agromorphological data: to be collected once weekly

Height number of branches other than the main stem, number of leaves, area of leaves (planimeter and LAI 2000), above ground biomass & total plant biomass (plants carefully uprooted for this measurement), final yield (fruit yield, seed yield, weight of 100 seeds, seed sizes), Cover growth rate (by ceptomety), pod growth rate (pod yield)/ 1st day of flowering to harvest time); crop growth rate = (total biomass inc pods & vegetative parts)/(crop cycle)

Physiological data to be collected twice weekly (11.00 am - 12.00 noon)

Plant water status- RWC 'P' (by pressure chamber, predawn and midday), Ψ_s (osmometry), and Ψ_p

Telethermometry

Conductance & transpiration (by porometry)

Biochemical data to be collected by standard methods (once weekly)

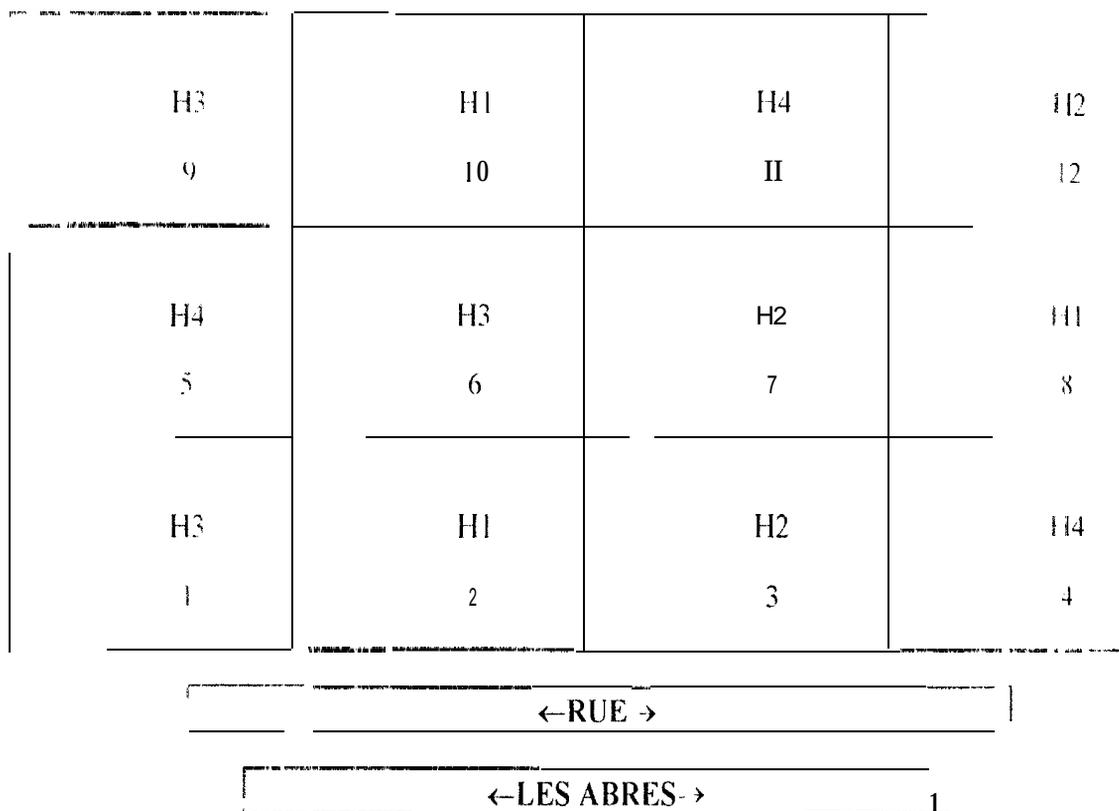
Soluble sugars, Starch, Total protein, Chlorophylls,

Minerals- total phosphorus, magnesium, calcium, sodium total chloride ions and other ions involved in osmotic adjustments

Equipment

Pressure chamber, sample bottles for RWC, porometer, ADC (PLC & LCA), LAI 2000, precision balance, oven, osmometer with syringes and accessories, neutron probe, reagents for biochemical analysis.

PLAN D'EXPERIENCE



GRANDE PORTE

H1 = 390 mm irrigation uniformément répartie

H2 = 390 + 68 mm irrigation uniformément répartie tout au long du cycle

H3 = 390 mm irrigation uniformément répartie + 46 mm irrigation apportée pendant la phase végétative

H4 = 390 mm irrigation uniformément répartie + 14 mm irrigation apportée pendant la phase de floraison et remplissage de gousse

Calendrier de Mesures

Lundi 10/03/97 Jour de Se	Mardi 11/03/97 2 JAS So	Mecredi 12/03/97 3 JAS	Jeudi 13/03/97 4 JAS Mes Phy	Vendredi 14/03/97 5 JAS	Snnicdi 15/03/97 6 JAS	Dimarche 16/03/97 7 JAS
Lundi 17/03/97 8 JAS	Mardi 18/03/97 9 JAS Sonde	Mecredi 19/03/97 10 JAS	Jeudi 20/03/97 11 JAS Mes Phy	Vendredi 21/03/97 12 JAS Démarrage	Samedi 22/03/97 13 JAS	Dimarche 23/03/97 14 JAS
Lundi 24/03/97 15 JAS Mes Phy Mes Agro Mes Bioc.	Mardi 25/03/97 16 JAS Sonde	Mecredi 26/03/97 17 JAS	Jeudi 27/03/97 18 JAS Mes Phy	Vendredi 28/03/97 19 JAS	Samedi 29/03/97 20 JAS	Dimarche 30/03/97 21 JAS
Lundi 31/03/97 22 JAN Mes Phy Mes Agro Mes Bioc.	Mardi 01/04/97 23 JAS Sonde	Mecredi 02/04/97 24 JAS	Jeudi 03/04/97 25 JAS Mes Phy	Vendredi 04/04/97 26 JAS	Samedi 05/04/97 27 JAS	Dimarche 06/04/97 28 JAS
Lundi 07/04/97 29 JAS Mes Phy Mes Agro Mes Bioc.	Mardi 08/04/97 30 JAS Sonde	Mecredi 09/04/97 31 JAS	Jeudi 10/04/97 32 JAS Mes Phy	Vendredi 11/04/97 33 JAS	Samedi 12/04/97 34 JAS	Dimarche 13/04/97 35 JAS
Lundi 14/04/97 36 JAS Mes PII' Mes Agro Mes Bioc.	Mardi 15/04/97 37 JAS Sonde	Mecredi 16/04/97 38 JAS	Jeudi 17/04/97 39 JAS Mes Phy	Vendredi 18/04/97 40 JAS	Snnicdi 19/04/97 41 JAS	Dimarche 20/04/97 42 JAS
Lundi 21/04/97 43 JAS Mes Phy Mes Agro Mes Bioc.	Mardi 22/04/97 44 JAS Sonde	Mecredi 23/04/97 45 JAS	Jeudi 24/04/97 46 JAS Mes Phy	Vendredi 25/04/97 47 JAS	Samedi 26/04/97 48 JAS	Dimarche 27/04/97 49 JAS
Lundi 28/04/97 50 JAS Mes Phy Mes Agro Mes Bioc.	Mardi 29/04/97 51 JAS Sonde	Mecredi 30/04/97 52 JAS	Jeudi 01/05/97 53 JAS Mes Phy	Vendredi 02/05/97 54 JAS	Samedi 03/05/97 55 JAS	Dimarche 04/05/97 56 JAS
Lundi 05/05/97 57 JAS Mes Phy Mes Agro Mes Bioc.	Mardi 06/05/97 58 JAS Sonde	Mecredi 07/05/97 59 JAS	Jeudi 08/05/97 60 JAS Mes Phy	Vendredi 09/05/97 61 JAS	Samedi 10/05/97 62 JAS	Dimarche 11/05/97 63 JAS
Lundi 12/05/97 64 JAS	Mardi 13/05/97 65 JAS	i				

RELATIONS HYDRIQUES ENTRE LE SOL ET LA PLANTE ET EVALUATION DE LA CROISSANCE ET DE LA PRODUCTION AGRICOLE CHEZ LA VARIÉTÉ DE MIL SOUNA III (*Pennisetum glaucum*) CULTIVÉE AU CHAMP SOUS DIFFÉRENTS RÉGIMES HYDRIQUES

Responsables : Equipe chercheurs du CERAAS

Introduction : Dans un essai au champ réalisé au cours de l'hivernage 1996, la sécheresse post-florale a été décrite comme étant une des plus importantes contraintes de la production du mil. Le but de cet essai est de confirmer ces résultats préliminaires.

Mots clés : mil, stress hydrique, réponse à la sécheresse, productivité.

Objectifs :

- Evaluer l'efficacité de l'utilisation de l'eau et les performances des variétés de mil en conditions hydriques satisfaisantes et en conditions de sécheresse.
- Evaluer les mécanismes de résistance à la sécheresse au sein du complexe sol - eau plante
- Fournir des référentiels pour la mise au point et la validation de modèle de simulation

Protocole

Système expérimental

Variétés

Souma III. Il s'agit d'une variété locale actuellement cultivée dans le bassin arachidier centre et sud

Culture

• Centre Nord Bassin Arachidier (CNBA), ex. Centre National de Recherches Agronomiques (CNRA) de Bamboey, situé à 14°42 de lat. N. et 16°28 long. O.

• Labour à sec.

• Semis en humide en sol Dior-deck sur un précédent cultural légumineuses

• Application du furadan au semis contre les insectes du sol

• Ecartement 0,9 m x 0,9 m

• Démariage en humide à 3 plantes par poquet, lorsque la hauteur des plantes atteint 20 cm (12 jas)

• 1^{er} désherbage (12 jas) suivi d'un épandage d'engrais (NPK 14-7-7) à la dose 150 kg/ha, urée : 50 kg/ha

• 2^{ème} désherbage, 4-5 semaines après le premier, 2^{ème} épandage d'engrais à la montaison.

Facteurs étudiés

Régime hydrique à 2 niveaux

T0 Irrigation à ETM (témoin) tout le cycle.

T1 Irrigation à ETM et sécheresse en phase tallage et en phase formation grains

T2 Irrigation à ETM et sécheresse floraison mâle à formation pâteuse du grains.

Dispositif expérimental

Dispositif en blocs complètement randomisés avec 4 répétitions soit 12 parcelles. L'unité expérimentale est une parcelle unitaire de 12 m x 12 m, avec un carré de rendement central de 5,4 m x 5,4 m.

Observations climatologiques,

Observations journalières à partir d'une station météo automatique de type Cimel CE 395 (Tmin et Tmax, des précipitations, de l'évapo Bac journalière, Vvent, de l'HR maxi et mini, de la Kg

Mesures hydriques du sol

Suivi hebdomadaire de l'état hydrique du sol à la sonde à neutrons

Mesures du potentiel hydrique du sol et contrôle des flux hydriques (tensiomètres)

Mesures agro-phénologiques

Suivi date phénologiques : date de semis, de levée, de tallage, de montaison, d'épiaison, de floraison femelle et mâle, de formation laiteuse et pâteuse du grains, de maturité.

Suivi de l'état hydrique des plantes ouverture stomatique (poromètre), potentiel hydrique foliaire (chambre à pression), mesures du CRE.

Suivi de la température du couvert par théliethermométrie infrarouge en période de déficit hydrique

Mesures morphologiques et composantes du rendement) : surface foliaire (LAI 2000), mesures sur 4 pieds par parcelle dans la zone de prélèvement etc la : hauteur du brin maître, du nombre de feuilles du nombre de talles, du poids secs (tiges, feuilles, épis, grains) ¹, de la floraison sur quatre pieds identifiés, du nombre d'épis, de la longueur de l'épis, du poids de 1000 grains, du nombre etc grains par m² Sur le carré de rendement, détermination (en Kg/ha) du rendement final en grain, du poids sec épis, du nombre d'épis productifs, improductifs, poids sec paille, du PMG

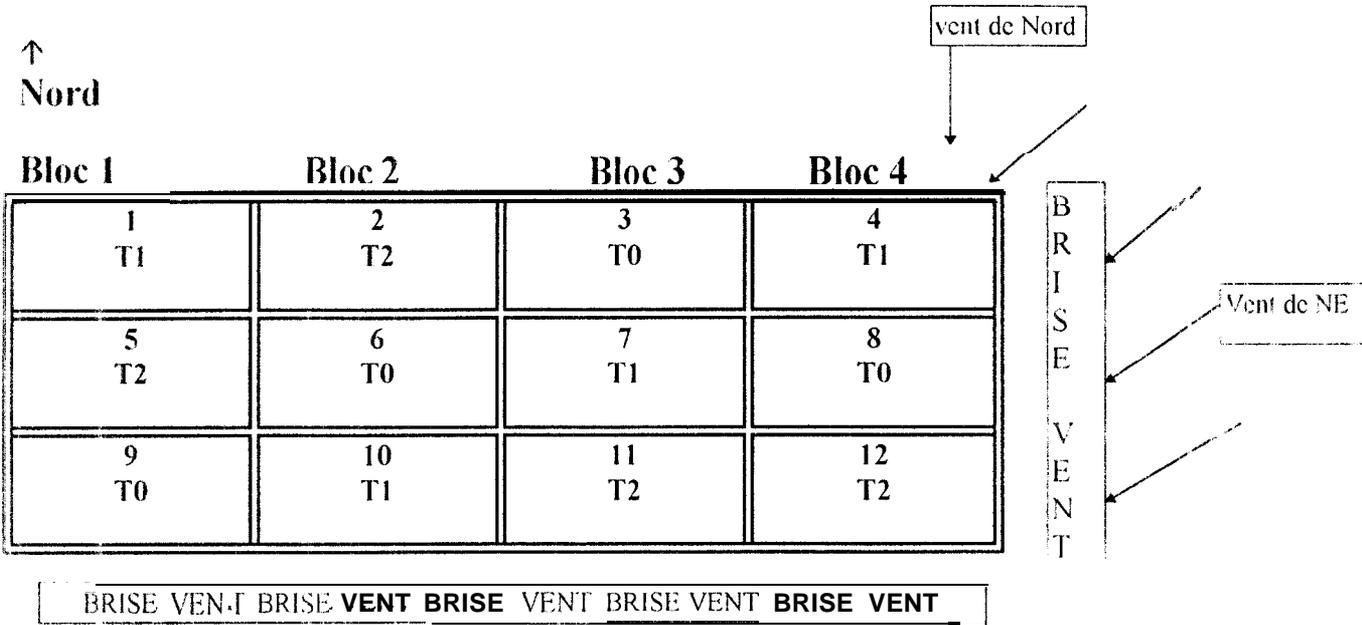
Mesures biochimiques en période de déficit hydrique, dosages protéines, sucres solubles, chlorophylles

Appareils à utiliser sonde à neutrons, tensiomètres, poromètre, chambre à pression, boîtes à tares pour CRE, radiothermomètre, psychromètre ventilé, LAI 2000, balance de précision, balance cubique, étuve, pt biochimie

¹En phase terminale, les mesures sont effectuées au pas de temps pentadaire

Plan de l'essai mil, Contre saison 1997

↑
Nord



PIB1 : bloc1 parcelle1

T : Traitements

T0 : Irrigation à ETM (temoin) tout le cycle.

T1 : Irrigation à ETM et sécheresse en phase tallage et en phase formation des grains

T2 : Irrigation à ETM et sécheresse terminale (floraison mâle à formation pâteuse du grains)

□

Evaluation de l'hétérogénéité et vérification de la fonctionnalité de la serre (Thiès).

Plante test : mil (*Pennisetum glaucum*, variété souna III)

Chercheurs responsables : équipe chercheurs du CERAAS

Mots Clés mil, réponses physiologiques aux conditions du milieu, milieu contrôlé, hétérogénéité.

Introduction : Avant la mise en place d'expérimentations complexes, la serre doit faire preuve de ses qualités en tant que milieu contrôlé présentant un maximum d'homogénéité ainsi que d'une bonne connaissance du milieu par l'expérimentateur.

Objectif : Mettre en évidence d'éventuelles hétérogénéités existant dans la serre et vérifier sa fonctionnalité afin de détecter tout risque de perturbation lors des expérimentations ultérieures

Protocole expérimental :

Culture

- plante cultivée : mil. *Pennisetum glaucum* R. Leeke. variété souna III.
- L'essai sera réalisé dans la serre à Thiès à partir du 28 octobre.
- Les plantes seront cultivées dans des pots d'un volume de 14 l (soit 2.5 kg de sol Dior-Deck) avec un fond troué et tapissé d'une couche de 2 cm de gravillons afin de permettre le drainage.
- Le semis sera réalisé après mise du sol à capacité au champ à raison de trois graines par poquet (1 poquet par pot).
- Les doses d'irrigation seront fixées de façon à maintenir les plantes en état de stress moyen. Les apports d'eau seront effectués tous les deux jours sur base d'un calcul tenant compte de la demande évaporative et des besoins en eau de la culture.
- Une fumure correspondant à 40 kg NPK 15-15-15 / ha et 25 kg d'urée / ha sera appliquée de façon fractionnée ; un apport au démarrage et un autre à la montaison.

Dispositif expérimental

Le dispositif comporte 54 pots. Un quadrillage (1 m x 1 m) recouvrant la totalité d'un compartiment de la serre comportera 1 pot à chacune des ses intersections.

Aucun facteur ne sera imposé de façon stricte : le système de refroidissement de la serre sera enclenché dès 28°C.

Mesures et observations

Mesures micro-climatiques

- Pendant la durée de l'expérimentation, la température sera mesurée à l'aide de thermocouples disposés en deux niveaux de 15 capteurs respectivement à 0,5 m et 1,50 m au dessus des points de semis. La centrale d'acquisition utilisée permet une fréquence de relevés élevée.
- L'humidité relative sera mesurée en fonction des disponibilités techniques.

Mesures physiologiques - fréquence des observations : -2 fois par semaine

- échanges gazeux (transpiration, conductance stomatique) ;
- potentiels hydrique foliaires ;
- contenu relatif en eau (C.R.E.).

Observations agro-phénologiques - fréquence des observations : 1 fois par semaine

- date à 50% de levée, de tallage, de montaison, d'épiaison et de floraison ;
- hauteur des pieds, nombre de feuilles ;
- matière sèche racinaire et aérienne au 60^{ème} jour.

Résultats attendus

- mise en évidence de gradients d'hétérogénéité et vérification de la fonctionnalité de la serre pouvant amener à certaines interventions techniques améliorant la fiabilité des résultats ultérieurs
- mise en équation du/des gradient(s) dans la serre ;
- établissement d'une cartographie des conditions internes de la serre pouvant déboucher sur des traitements géostatistiques.

Effet du déficit hydrique et de l'azote sur le rendement et la teneur en phénol du sorgho.

Chercheur responsable Manièvel SENE (ISRA)

Collaborateur : Equipe de base CERAAS

Mots Clés allélopathie, sorgho, rendement, phénol, déficit hydrique, fertilisation

Objectifs

- 1 Mise en évidence de l'effet du déficit hydrique et du déficit d'azote sur la synthèse et l'accumulation des phénols
- 2 Mise en évidence de liaison entre l'élaboration du rendement et celle des phénols
3. Détermination du rythme d'émissions des talles et des feuilles.

Protocole

Système expérimental

Sorgho (*Sorghum bicolor* L. Moench), variété CE145-66

Culture

- Culture des plantes en serre au CERAAS/CNBA, Bambey (14° 42 latitude nord et 16° 28 longitude ouest).
- Pot de culture en PVC capacité de 15 ou 20 L, remplis de sol du type Dior-Deck, sur un précédent cultural légumineuse, prélevé de la parcelle de l'essai No 3 (sur l'horizon 0 - 10 cm).
- Irrigation des pots à la capacité au champ, soit 6 litres apportés en deux fois
- Semis après réessuyage : sur quatre trous centraux semés à 2 graines, et sur 6 trous en bordure semés à 2 graines.
- Les apports d'eau seront programmés tous les trois jours en fonction de la demande évaporative et des besoins en eau de la culture.
- Démariage au 5ème jour après levée (JAL) 1 plante/poquet
- Apport d'azote le même jour: 1/5 dose expérimentale et

Facteurs étudiés

1 Regimes hydriques: 4 niveaux

- H0: Témoin irrigué
- H1: Déficit hydrique par suspension d'arrosage pendant tallage (20 JAL) à IP (40 JAL)
- H2: Déficit hydrique par suspension d'arrosage de IP à floraison (60 - 75 JAL).
- H3: Déficit hydrique par suspension d'arrosage de floraison jusqu'à maturité des graines

2. Fertilisation: 2 niveaux

- N0: 0 kg urée/ha ; N150: 150 kg urée/ha.

Dispositif expérimental

Il sera en blocs totalement randomisés: 5 blocs comprenant 8 traitements dans chacun
L'unité expérimental est un pot (40 pots au total).

Observations et mesures

Mesures non destructives

Mesures morphologiques

- A partir de 5 JAL suivi journalier du nombre de feuilles et des talles du brins maîtres (BM)
- A partir de 20 JAL suivi tous les 5 jours de la longueur des feuilles.

Mesures physiologiques à partir de 20 JAL, 1 fois/semaine (mercredi).

Etat hydrique - CRE et potentiel hydrique foliaire de base et à midi soleil, potentiel hydrique du sol
Echange gazeux conductance stomatique.

Mesures destructives à la maturité de la plante.

- Prélèvement sur les pieds en bordure pour suivi de la biomasse sèche à partir de 10 JAL.
- Identifier deux pieds centraux pour le rendement final.
- Poids de matières sèches (partie aérienne et racinaire).
- Composants de rendement (pds G/P, NP/P, NG/P, NG/Pa, nb racèmes/Pa, NG/Ep, NG/ha)
- Teneur en N, P, et K (partie aérienne et racinaire)
- Dosage des phénols (partie aérienne et racinaire).
- Analyse du sol (N, P, K, ph, granulométrie, texture) au début et à la fin de l'expérience

Listes des appareils à utiliser- Poromètre Licor, chambre à pression, boîtes 3 tares pour CRE, balance de précision, étuve, produits biochimiques.

Essai 1

N150 501	H1 No 502	No 503	H3 N150 504	No 505	H4 N150 506	N150 507	H2 No 508	V
N150 401	H4 No 402	No 403	H2 N150 404	N150 405	H3 No 406	No 407	H1 N150 408	IV
No 301	H1 N150 302	N150 303	H2 No 304	No 305	H4 N150 306	N150 307	H3 No 308	III
N150 201	H3 No 202	No 203	H1 N150 204	N150 205	H4 No 206	No 207	H2 N150 208	II
No 101	H3 N150 102	N150 103	H2 No 104	No 105	H4 N150 106	N150 107	H1 No 108	I

No : 0kg azote/ha
N150 : 150kg/ha

H1 : Stress hydrique de tallage - H3 : Stress hydrique Fl
(20 JAL) à IP (40 JAL) à maturité grain
H2 : Stress hydrique de IP à Fl H0 = ET cycle

Création de variétés d'arachide adaptées à la sécheresse : Test agro-physiologique en rhizotrons en condition d'alimentation en eau contrôlée
--

Responsables Equipe chercheurs du CERAAS + Mme Clavel (ARASEC/ISRA/CIRAD)

Introduction :

Dans la région Centre du Bassin arachidier. l'irrégularité des pluies rend nécessaire l'obtention de variétés qui, outre une longueur de cycle inférieure ou égale à 90 jours, possèdent des critères d'adaptation physiologique leur permettant de supporter d'importantes périodes de sécheresse au cours du cycle. Les nouvelles créations variétales choisies à partir d'évaluations variétales antérieures de lignées stabilisées ainsi que les témoins vulgarisés ont subi un test d'évaluation agro-physiologique en condition d'alimentation hydrique contrôlée au champ en hivernage 1996. Les mêmes lignées sont soumises ici à des tests physiologiques en rhizotrons destinées à compléter les informations agro-physiologiques déjà acquises au champ.

Mots clés variétés, arachide, rhizotron, régimes hydriques, test agrophysiologique.

Objectifs :

Evaluer et comparer en rhizotrons, sous différents régimes hydriques, les performances agronomiques et physiologiques de meilleures entrées stabilisées d'arachide issues des programmes de sélection. Améliorer la connaissance du comportement physiologique de nouvelles variétés.

Protocole

Système expérimental

Arachide

Culture

Culture des plantes (sous abri) au CERAAS/CNBA, Bamby (14° 42 latitude nord et 16° 28 longitude ouest) en rhizotrons.

Rhizotrons tubes en PVC en position inclinée à 30° C, de 100 cm de haut. 16 cm de diamètre, avec une face plane transparente en plexiglas, remplis de sol Dior.

-Irrigation l'apport initial consistera en une irrigation sur les premiers horizons (25 cm environ), soit 0,5 litre d'eau par rhizotron, que l'on laissera se réessuyer pendant 5 jours. suiv d'un nouvel apport d'eau de 0,5 l, 3 jours avant le semis. Ensuite, on apportera 50 mm le jour du semis et les 7 jour.5 suivants (soit 0,9 litre sur une surface de 0,017m², répartis sur 13 jours équivalents à une ETP sol nu de 4mm/j).

Prégermination des 8 entrées 3 jours avant l'installation en rhizotron :

Date d'installation des graines prégermés : 12/05/1997, durée de l'espérimentation 35 jours;

Facteurs étudiés

1 variétés : 8 niveaux :

- variétés de 80 jours : 55-114, 55-138, SR1-4, GC 8-35
- variétés de 90 jours : 55-437, Fleur 11,
- témoins 57-422 (105j), 73-30 (95j).

2. Régimes hydriques : 2 niveaux

- ETM cycle
- ETM cycle avec suspension totale de l'arrosage entre le 8ème jas et la 28ème jas

Plantes à ETM :

Voir ci-dessus les apports initiaux avant le 8ème jas.

L'arrosage SC poursuivra durant toute l'expérimentation trois fois par semaine :

30% (lundi) + 30% (mercredi) et 40% (vendredi) soit :

- 2e semaine (19-25/05) : 415 ml / semaine (ETP=3,5mm/j) soit : 125 (lu) 125 (me) 165 Çvc
- 3e semaine (26/05-1/06) : 475 ml / semaine (ETP=4mm/j) soit : 140 140 195
- 4e semaine (2/06 - 8/06) : 525 ml / semaine (ETP=4,5mm/j) soit : 160 160 205
- 5e semaine (9/06- 12/06) : 600 ml / semaine (ETP= 5mm/j) soit : 180 180 240
- 6e semaine (16/06 et 17/06) : 715 ml / semaine (ETP= 6mm/j) soit : 215

Dispositif expérimental

Dispositif en blocs randomisés avec 4 blocs comprenant 4 répétitions soit : 8x2x4 = 64 L'unité expérimentale est un rhizotron

Mesures agro-morphologiques

Mesures de morphologie des systèmes aérien (SA) et racinaire (SR) complétées par des matières sèches (MS)

- Système racinaire (SR) / ARASEC

Longueur (L) du SR mesurée au 8^e jour (longueur initiale), au 14^e jour (réponse au stress) et au 2X^e jour.

Photographies (diapos) à chaque étape : 1 photo/rhizotron/ jour de mesure.

- Système aérien (SA) /ARASEC

La surface de l'appareil aérien sera évaluée au moyen :

- de la masse surfacique (MSFE) de la 3^e feuille en partant du sommet, du rameau principal de la manière suivante, juste avant la mesure de MS au J + 35 jour (voir ci-dessous), prélever les 3^e feuille, mesurer les surfaces au planimètre. Déterminer le poids sec après séchage 48h dans une étuve à 80°C MSFE=Pds sec/surf.foliaire (mg/cm²).

- des matières sèches (MS)

Chaque plante sera prélevée au 34^e jour et les masses sèches seront réalisées sur SA (MSA)

Surface foliaire = (1/ MSFE) x MSA

Mesures physiologiques (CERAAS)

2 fois par semaine pendant 3 semaines (7 fois)

Mesure du potentiel hydrique de base (base) avant le lever du jour pour évaluer la contrainte hydrique, du potentiel hydrique foliaire (fol) et de la conductance stomatique (gs) entre 12 et 14h La CRE sur feuilles détachées sera réalisée 2 fois /semaine. les 2 dernières semaines sur les folioles restantes après les prélèvements pour base et fol (3 fois).

- base: avant lever du jour, sur une foliole détachée au psychromètre C30 ICERAAS.
- fol : 12-14h, sur une foliole détachée au psychromètre C30 /CERAAS.
- gs 12-14h, in situ, au poromètre LICOR /CERAAS.
- CRE : feuille détachée (amputées de 2 folioles). pesées au labo /ARASEC.
- Intégrité membranaire par la méthode de mesure des flux d'électrolytes suite à un choc osmotique. 35^e jour sur 4^e feuille /CERAAS. Voir annexe.

Appareillage de mesure

Rhizotrons, appareil photo, planimètre, Chambre à pression, Poromètre, osmomètre, Balance cubique.

Jeu d'emporte-pièces, Balance de précision, Etuve, boîtes à tares pour CRE.

Calendrier des opérations

J - 7 lundi 5 mai : irrigation initiale des 64 tubes (0,5litre d'eau par tube)

J - 4 mercredi 30 avril : étiquetage

J - 3 vendredi 9 mai : prégermination des 8 entrées et Irrigation complémentaire de 0,5l/tube

J : lundi 12 mai : repiquage suivant plan de semis

Arrosage quotidien suivant consignes jusqu'au 7^e jour

J + 7 : mardi 20 mai : arrêt d'arrosage sur les "stressées"

+ arrosage tri-hebdomadaire suivant consignes, à partir de cette date. sur les plantes irriguées

+ mesures racinaires au 7^e jour

J + 14 : lundi 26 mai : mesures racinaires

+ base, fol, gs

J + 17 : jeudi 29 mai : base, fol et gs.

J + 21 : lundi 2 juin : base, fol et gs

J + 24 : jeudi 5 juin : base, fol et gs

J + 28 : lundi 9 juin : base, fol et gs + CRE

mesures racinaires

J + 31 : jeudi 12 juin base, fol et gs + CRE

mesures racinaires

J + 35 lundi 16 Juin et mardi 17 Juin: base, fol et gs + CRE

+ prélèvement de la 4^e feuille pour les mesures de la résistance protoplasmique.

+ MS partie aérienne (MSA), racinaire (MSR) et masses surfaciques/ 3^e feuille (MSFE).

Mesure de la la résistance protoplasmique

Opérations à réaliser pour une série de 64 pltes : 1 feuille/plte rang 4 (12 disques foliaires)

*** Préparation et nettoyage du matériel**

128 sachets numérotés (N° du rhizotron, code variété, N° rép)
192 (128 + 64) boîtes de Petri complètes
128 tubes à essai : 1 tube "traité" et 1 tube "témoin" PEG par famille.

*** Jour 1 / 2 personnes**

- Prélèvement de 64 feuilles : 1 f / plte.
- Préparer au labo, 128 boîtes de pétri contenant de l'eau distillée et 64 boîtes supplémentaires pour les témoins sans PEG.
- Découper à l'emporte-pièce 2 X 10 disques foliaires de 1 cm de diamètre (10 par feuille) pour chaque plante. Les laisser flotter dans les boîtes de pétri pendant 30 minutes. Les rincer 2 X à l'eau distillée et les essuyer.
- Imposer le choc osmotique par dépôt de 6 disques/plte dans une solution de PEG à - 24,5 bars. Incubation des 128 échantillons : 24 heures.
- Préparation des 64 boîtes pour les témoins sans PEG : les 6 disques foliaires restants sont placés dans des boîtes ne contenant que de l'eau distillée pendant 24 heures.

*** Jour 2 / 2 personnes**

- Rincer les disques 3 fois à l'eau distillée.
- Pour chaque plte, préparer 2 tubes à essai : 1 tube témoin sans PEG avec 6 disques foliaires + 30 ml d'eau distillée et 1 tube contenant les 6 disques ayant subi le choc osmotique + 30ml d'eau distillée.
- Fermer les tubes au parafilm et les placer au réfrigérateur (10°) pendant 24 h. (128 tubes)

*** Jour 3 / 2 personnes**

- Les tubes sont sortis du réfrigérateur et placés à température ambiante pendant 30 minutes. Puis la mesure de la conductivité libre est réalisée sur les 128 échantillons.
- Les tubes sont refermés au parafilm, portés au bain-marie à 100°C pendant 1 heure et replacés au réfrigérateur pendant 24 heures.

*** Jour 4 / 2 personnes**

- Les 128 tubes sont placés 30 min à température ambiante. La mesure de la conductivité totale est réalisée sur les 128 échantillons.

Plan de l'essai

1 4irr	2 2st	3 1st	4 7irr	5 8irr	6 3irr	7 8st	8 6st	9 6irr	10 4st	11 7st	12 3st	13 5st	14 5irr	15 1irr	16 2irr
17 7st	18 5st	19 8irr	20 6st	21 1st	22 7irr	23 6irr	24 1irr	25 3st	26 3irr	27 8st	28 4st	29 2st	30 5irr	31 2irr	32 4irr
33 6irr	34 5st	35 4irr	36 3irr	37 1irr	38 7st	39 5irr	40 4st	41 6st	42 8st	43 2st	44 2irr	45 7irr	46 1st	47 8irr	48 3st
49 4irr	50 1st	51 2st	52 3irr	53 7st	54 5irr	55 6st	56 8irr	57 5st	58 8st	59 1irr	60 6irr	61 3st	62 4st	63 7irr	64 2irr

55-437=1

Fleur 11=2

GC 8-35=3

73-30=4

57-422=5

55-114=6

55-138=7

SR1-4=8

HIVERNAGE 1997 |
ACTIVITES

Relations hydriques chez l'arachide *Arachis hypogea* L. (variété 55-437) cultivée en pots sous différents niveaux d'alimentation en eau et en potassium.

Chercheur responsable Edouard Marone

Mots clés : arachide - relations hydriques - eau - potassium - culture en pots

Objectifs

Meilleure compréhension de l'effet du couple eau - fertilisation potassique sur le fonctionnement hydrique et la productivité de l'arachide.

Recherche d'indicateurs de stress à travers l'effet de ce couple sur certains paramètres de production (floraison et émission foliaire).

Protocole expérimental

Matériel végétal

Variété d'arachide (*Arachis hypogea* L.) 55-437

Culture

Culture en pots (grand diamètre 31 cm, petit diamètre 23 cm et hauteur 25.5 cm) au CERAAS/CNBA Bamby, (longitude 16° 28' ouest et latitude 14° 42' nord), pendant l'hivernage

Période de l'essai : 16/06/1997 au 31/07/1997

Semis de quatre (4) graines par poquet dans des pots remplis d'un sol sableux pauvre en potassium

Semences traitées au Spinox T

Démariage à deux (2) pieds par poquet 10 jours après semis

Irrigation journalière égale à la perte quotidienne de poids de chaque pot.

Apport de la fumure minérale après démariage dans l'eau d'irrigation : doses variables en potassium et optimales en azote et en phosphore.

Facteurs étudiés

Le régime hydrique avec deux (2) modalités :

ETM

Déficit hydrique du 20^{ème} au 40^{ème} jour après semis (jas) par suspension des apports en eau

La fertilisation potassique avec cinq (5) niveaux :

100 %, 50 %, 25 %, 12.5 % et 0 % de la dose optimale

Dispositif expérimental

Dispositif en blocs aléatoires complets avec 10 traitements et cinq répétitions, soit 50 pots.

Observations et mesures (17 jas au 40 jas)

Mesures Bioclimatiques

Suivi quotidien des températures (°C) maxima et minima au thermohydrographe.

Suivi quotidien des humidités relatives (%) maxima et minima au thermohydrographe.

Mesures agronomiques

Mesure de la teneur du sol en eau par gravimétrie à 10 cm et 20 cm au début et à la fin de l'expérimentation

Suivi quotidien du rythme d'émission des feuilles sur la tige principale et de la floraison journalière

Analyse physicochimique du sol

Mesure du poids frais et du poids sec de la biomasse aérienne et racinaire au 40^{ème} jas puis analyse minérale des feuilles.

Mesure de longueur des feuilles et des entrenœuds sur l'axe principale et les rameaux cotylédonaux au 40^{ème} jas

Mesures physiologiques

Suivi deux fois par semaine du contenu relatif en eau des feuilles mesuré par la technique des pesées entre 12 h et 13 h

Suivi deux fois par semaine du potentiel hydrique foliaire de base et entre 12 h et 13 h au psychromètre

Suivi deux fois par semaine de la conductance stomatique et de la transpiration entre 12 h et 13 h au poromètre

Licor modèle Li 1600 et de la photosynthèse à l'ADC.

Appareils

Psychromètres foliaires, mini-tarière, microvoltmètre, thermohydrographe, poromètre, ADC, balances de précision, étuve.

Arachide hiv. 97 : calendrier des interventions

Date	JAS	Semis	Irrigation	Démariage	Hum. sol	Biomasse	Floraison	CRE	Porométrie	Clim.	Psychrométrie	Emission feuilles
16/06	-1		+									
17/06	0	+	+							+		
18/06	1		+							+		
19/06	2		+							+		
20/06	3		+							+		
21/06	4		+							+		
22/06	5		+							+		
23/06	6		+							+		
24/06	7		+							+		
25/06	8		+							+		
26/06	9		+							+		
27/06	10		+	+						+		
28/06	11		+							+		
29/06	12		+							+		
30/06	13		+							+		
01/07	14		+							+		
02/07	15		+							+		
03/07	16		+							+		
04/07	17		+		+		+	+	+	+	+	+
05/07	18		+				+			+		+
06/07	19		+				+			+		+
07/07	20		+		+		+	+	+	+	+	+
08/07	21		+				+			+		+
09/07	22		+		+		+	+	+	+	+	+
10/07	23		+				+			+		+
11/07	24		+		+		+	+	+	+	+	+
12/07	25		+				+			+		+
13/07	26		+		+		+	+	+	+	+	+
14/07	27		+				+			+		+
15/07	28		+		+		+	+	+	+	+	+
16/07	29		+				+			+		+
17/07	30		+		+		+	+	+	+	+	+
18/07	31		+				+			+		+

Arachide hiv. 97 : calendrier des interventions

Date	JAS	Semis	Irrigation	Démariage	Hum. soi	Biomasse	Floraison	CRE	Porométrie	Clim.	Psychrométrie	Emission feuilles
19/07	32		+		+		+	+	+	+	+	+
20/07	33		+				+			+		+
21/07	34		+		4		+	+	+	+	+	+
22/07	35		+				+			+		+
23/07	36		+		+		+	+	+	+	+	+
24/07	37		+				+			+		+
25/07	38		+		+		+	+	+	+	+	+
26/07	39		+				+			+		+
27/07	40		+		+		+	+	+	+	+	+
28/07	41					+						
29/07	42											
30/07	43											
30/07	44					+						

Hum sol : humidité du sol

Clim. relevés climatiques

NB :

La préparation des pots doit être effectuée avant le 10/06/97

L'analyse du sol doit être réalisée courant mai.

Campagne : contre-saison 1997

Impact de la mycorhization sur les réponses physiologiques d'une variété de niébé, Mélakh (*Vigna unguiculata*) cultivée en condition de stress hydrique

Responsables : Equipe chercheurs du CERAAS / Ahmed Tidjane DIALLO

Mots-clés : Niébé, déficit hydrique, mycorhization, efficacité d'utilisation d'eau apportée.

Objectifs :

Evaluation de l'effet de la mycorhization sur l'état hydrique, la croissance, le développement du niébé sous différents régimes hydriques.

Evaluation de l'efficacité d'utilisation de l'eau en symbiose avec deux espèces de mycorhize du genre *Glomus*

Protocole :

1. Système expérimental

* variété Mélakh (*Vigna unguiculata*)

* culture

- culture en serre ou sous abri au CERAAS/CNBA, Bamboey

- substrat de culture : sol sableux (dior)

- stérilisation à l'autoclave 1h à 120 °C du substrat ainsi obtenu (ou pasteurisation à l'étuve à 50 °C pendant 8 h). Ce substrat est mis dans des pots en fer, puis après refroidissement dans des sacs hermétiquement fermés

- pots en plastique ou en terre préalablement lavés et désinfectés à l'eau de Javel (chlore à 10%) sont remplis au 4/5 (environ 30 kg) du substrat

- désinfection des graines de niébé avec une solution de chlorure mercurique à 0,1% pendant 10 min, et rinçage avec de l'eau distillée stérile

- pré-germination et repiquage des plants dans les pots fermés avec du papier aluminium où deux perforations sont réalisées l'une par laquelle les plants vont émerger à l'extérieur et l'autre permettant l'aérosage des pots à l'aide d'un entonnoir

- mycorhization des plants au moment du repiquage avec de l'inoculum sous forme de sol de spores, de mycélium et de fragments racinaires infectés obtenus à partir de culture de maïs en pots

- fertilisation azotée sous forme d'une solution de $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ à 15 g/l pour inhiber la nodulation et l'introduction forte de *Bradyrhizobium*

- arrosage des plants avec de l'eau de robinet stérilisée à l'autoclave (1/2 h à 120 °C) ou avec une solution minérale de Long et Ashton (Furlan, 1981) sans phosphore, diluée au 1/10 et dont le pH est ajusté à 6,2 à l'aide de $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ N/10. Lorsque c'est nécessaire (jaunissement des feuilles), un complément de 30 ppm d'azote est apporté sous forme de NH_4NO_3 une fois tous les quinze jours (Brundrett et al., 1993)

- récolte des plantes après 60 à 75 jours de culture.

2. Facteurs étudiés

Mycorhization (3 niveaux)

* Témoin (non inoculé)

* Inocula mycorhiziens : *Glomus mosseae*,

* Inocula mycorhiziens : *Glomus versiforme*

Régimes hydriques (4 niveaux)

- H0 : témoin

- H1 : suspension de l'arrosage au début de la phase végétative

- H2 : arrosage suspendu pendant la phase de floraison

- H3 : stress hydrique appliqué à la phase de maturation.

3. Dispositif expérimental

Il est en blocs complètement randomisés avec 4 répétitions de chaque traitement (12 traitements). Nombre d'unités expérimentales (= nombre de pots) : 48

Observations et mesures

Mesures bioclimatologiques : mesures de la température et de l'humidité de l'air à 8h, 15h et 18h à partir d'une petite centrale d'acquisition.

Mesures de l'état hydrique du sol : par gravimétrie au début et à la fin de l'expérience

Mesures physiologiques : 2 fois/semaine (11.00 am - 12.00 midi)

Etat hydrique : CRE, ψ (chambre à pression, predawn, midi), ψ/s (osmométrie).

Echanges gazeux : conductance et transpiration (porométrie), photosynthèse

Quantification de l'infection mycorhizienne selon la méthode de Giovannetti et Mosse (1980)

Mesures agromorphologiques : 1 fois/semaine

Hauteur de la plante, nombre de feuilles, surfaces foliaires, biomasses (totale, aérienne), nombre de gousses

Mesures biochimiques 1 fois/semaine

Sucres solubles chorophylle, azote (méthode de Kjeldahl), phosphore, potassium, magnésium, calcium sodium et autres ions impliqués dans l'ajustement osmotique (spectrométrie).

Appareils

Petite tarière, chambre à pression, bouteilles-CRE, poromètre Wescor LI-1600, ADC, balance de précision, planimètre, étuve, autoclave, pots, osmomètre, microscope, spectromètre, produits pour analyses biochimiques.

Plan expérimental

Dispositif : Factoriel à 2 facteurs en randomisation totale.

Inoculums (3 niveaux) : *Gilomus mosseae* (GM), *Gilomus versiforme* (GV), Témoin (TEM).

Régime hydrique (4 niveaux) : H0, H1, H2, H3.

4 répétitions : r1, r2, r3, r4.

GM	TEM	GV	GM	GV	TEM	GV	TEM	GM	GV	GV	TEM	BLOC1
H0	H3	H0	H3	H3	H1	H2	H0	H1	H1	H2	H2	
GM	TEM	TEM	TEM	GV	GM	GV	GV	TEM	GM	GM	GV	BLOC2
H1	H0	H3	H	H2	H0	H1	H0	H2	H2	H3	H3	
GV	GM	GM	GM	TEM	GV	TEM	GV	GM	TEM	GV	TEM	BLOC3
H3	H1	H2	H0	H0	H0	H2	H2	H3	H1	H1	H3	
GM	GM	GV	GV	GM	TEM	GV	GM	TEM	TEM	GV	TEM	BLOC4
H1	H3	H1	H1	H2	H2	H3	H0	H0	H3	H0	H1	

Paramètres biochimiques liés à la résistance à la sécheresse chez l'arachide
--

Chercheurs responsables Berthe Gningue + Nicolas Diallo + Equipe CERAAS

Mots clés: paramètres biochimiques, arachide, résistance, sécheresse

Objectif

Définition de tests précoces pour la sélection de In résistance protoplasmique à la sécheresse

Plante étudiée

Arachide.

Culture

• Culture des plantes en serre au CERAAS/CNBA, Bambey, 14°42 latitude nord et 16°28 longitude Ouest.

• Les pots de cultures en PVC (3.3 l) diamètre de 15 cm, hauteur de 20 cm, remplis de gravillons au fond (167g/pot) et de sol Dior (4.9 kg/pot) jusqu'à 1 cm du bord.

• Semis le X juillet 3 grames (traitées au Granox (fongicide) à raison de 100g/25kg d'arachide) par pot à une profondeur de 3 cm après un arrosage à capacité au champ la veille

• Démariage au 7ème jour après semis (JAS) à 1 plante par pot (des plantes ayant les mêmes aspects morphologiques) et le même jour apport d'une solution nutritive (150 kg/ha NPK 8-1 X-27)

• Arrosage journalier pour satisfaire les besoins en eau de la plante jusqu'au commencement du traitement.

Facteurs étudiés

I Variété : 3 niveaux

- 57-422 (Résistante)

• GC 835 (moyennement résistante)

- Fleur 11 (sensible)

Ce classement a été basé sur leur résistance protoplasmique (Annerose, 1990 ; Clavel, 1995) déterminée par In méthode de l'efflux d'électrolyte (Dester, 1991) entre 20 et 30 jns

2. Régime hydrique : 2 niveaux

- Témoin irrigué pour satisfaire les besoins en eau de In plante (T0)

• Déficit hydrique appliqué au 20ème JAS par suspension d'arrosage (T1)

Dispositif expérimental

Il sera en blocs complets équilibrés : 3 blocs et 3 répétitions de chaque traitement.

L'unité expérimentale = 3 pots

Nombre total de pots = 54

Mesures

L'ordre de prélèvement est randomisé au sein de chaque bloc

Mesures physiologiques

Non destructives 2 mesures/semaine à partir du 20 jns sur In 3ème feuille à partir de l'apex, à 11 heures sur 1 pot parmi les trois de l'unité expérimentale : échanges gazeux - transpiration, conductance stomatique et PAR (poromètre, LI-COR 1600), état hydrique - CRE, potentiel hydrique (psychromètre) jusqu'à peu près -3.0 MPa et potentiel osmotique (osmomètre, WESCOR 5500).

Destructives (premier jour du traitement pot 2 parmi les trois de l'unité expérimentale, dernier jour du traitement (-3.0 MPa) pot 3 parmi les trois de l'unité expérimentale) : volume racinaire, poids de matière sèche (racines et parties aériennes) et masse foliaire spécifique.

Mesures biochimiques

Destructives (premier jour du traitement, pot 2 parmi les trois de l'unité expérimentale, dernier jour du traitement (-3.0 MPa) pot 3 parmi les trois de l'unité expérimentale) : protéines totales, chlorophylles totales, sucres solubles, amidon et aspartyl protéinases.

Plan de l'essai

Fleur11 ●●● T0	57-422 ●●● T1	Fleur11 ●●● T1	CC 835 aaa T1	57-422 ●●● T0	GC 835 ●●● T0	BLOC1
GC 835 ●●● T1	57-422 ●●● T0	GC 835 ●●● T0	Fleur1 1 aaa T0	Fleur11 ●●● T1	57-422 ●●● T1	BLOC2
GC 835 ●●● T1	Fleur11 ●●● T0	57-422 ●●● T1	Fleur11 aaa T1	GC 835 ●●● T0	57-422 ●●● T0	BLOC3

T0 : Témoin irrigué pour satisfaire les besoins en eau de la plante

T1 : Déficit hydrique appliqué au 20ème JAS par suspension d'arrosage

● ● @ l'unité expérimentale = 3 pots

PARAMETRES BIOCHIMIQUES LIES A LA RESISTANCE A LA SECHERESSE CHEZ L'ARACHIDE

Ilots clés : paramètres biochimiques, arachide, sécheresse

Objectif : Mise en évidence de l'implication de l'aspartyl protéinase dans la résistance à la sécheresse chez l'arachide.

Plante étudiée : arachide

Culture:

Culture des plantes au C.E.R.A.A.S./C.N.B.A. de Bambey dans des pots en PVC (3,5l, 15 cm de diamètre, 20 cm de hauteur) remplis de gravillons au fond (475g/pot) et de sol Dior (5,25 kg/pot).

Semis le J 3 novembre : 3 graines préalablement traitées au Granox à raison de 100g/25 kg

l'arachide par pot à une profondeur de 3 cm après arrosage à la capacité au champ la veille (1,2 litre).

Démarrage au 7ème jas en laissant une plante par pot choisir des plantes ayant les mêmes aspect; morphologiques, et apport d'une solution nutritive NPK 8-18-27 à raison de 150 kg/ha ce qui correspond à 262,5 mg/pot.

Arrosage tous les deux jours pour satisfaire les besoins en eau de la plante jusqu'au 20 jas début du traitement. Le volume d'eau apportée est déterminé par pesée des pots tous les jours à la même heure.

A partir du 20 jas modifier le calendrier d'arrosage de manière à irriguer les plantes témoins la veille de chaque jour de mesure

Facteurs étudiés

Variété : 3 niveaux

57-423,

GC-8-35,

Fleur 11

2 Régime hydrique :

plante témoin irriguée à la capacité au champ

plante stressée par suspension d'arrosage au 20ème jas

Dispositif expérimental :

Blocs complets totalement randomisés, 4 blocs et 4 répétitions, soit $2 \times 3 \times 4 = 24$ pots

Unité expérimentale = J pot

Nombre de pots = 24

Mesures physiologiques :

Mesures du potentiel hydrique foliaire et du CRE sur la quatrième feuille (si le matériel végétal est suffisant) le même jour que les prélèvements biochimiques

Mesures biochimiques :

Elles ont lieu au 20, 25, 30, 35. jas. L'ordre de prélèvement est randomisé au sein de chaque bloc
Prélever la troisième feuille à partir de l'apex pour dosage de l'aspartyl protéinase

Les dates sont à titre indicatif en raison de l'allongement du cycle dû aux basses températures.

Plan de l'essai

Fleur 11 T ●	57-422 S ●	Fleur 11 S ●	GC S-35 S ●	57-422 T ●	GC S-35 T ●
cc 8-35 S ●	57-422 T ●	GC S-35 T ●	Fleur 11 T ●	Fleur 11 S ●	57-422 S ●
GC S-35 S ●	Fleur 11 T ●	57-422 S ●	Fleur 11 S ●	GC S-35 T ●	57-422 T ●
57-422 S a	Fleur 11 T ●	Fleur 11 S ●	GC 8-35 T ●	57-422 T e	GC 8-35 S ●

T : plante témoin irriguée
S : Plante stressée

Unité expérimentale 1 pots ●

Bilan hydrique et productivité de trois (3) variétés de <i>Pachyrhizus erosus</i>
--

Chercheurs responsables : Equipe Ceraas + N'Daw Faye (ENSA/Thiès)

Mots clés : *Pachyrhizus*, bilan hydrique, évapotranspiration maximale (ETM), efficacité de l'eau, productivité

Lieu : Ensa/Thiès

Objectif

Déterminer les besoins en eau et l'efficacité d'utilisation de l'eau chez cinq (3) variétés de *P. erosus*

Protocole expérimental

Culture

Labour à sec

Installation des tubes d'accès sondes

Semis en humide sur un précédent céréale avec des écartements de 60cm x 30cm.

Epannage d'engrais 8-18-27 après semis (150 kg/ha)

Démariage à un pied par poquet à 20 jours après semis suivi d'un épandage d'engrais (8-18-27).

Elimination des mauvaises herbes et traitements insecticides au besoin.

Ablation des fleurs une fois par semaine du début jusqu'à la fin de la floraison

Facteurs étudiés

Régime hydrique

- ETM cycle (apport de 600 mm) : 4.5 mm/jour jusqu'à la floraison (45 jas), 5 mm/jour 45 jas au 90 jas (floraison intense à formation des gousses). 3 mm/jour du 90 jas (post croissance des gousses à la maturité physiologiques, c.a.d. à la senescence foliaire)
- ETM 80 % tout le cycle
- Trois (3) variétés EC 114, EC204, EC 117

Dispositif expérimental

Dispositif en split-plot à deux facteurs avec le régime hydrique comme facteur principal, 3 répétitions et 3 blocs soit 18 parcelles.

Parcelle élémentaire : 6 m x 6 m

Carré de rendement : 2.4 m x 2.4 m

Espace entre parcelles, 1.5 m.

Observations et mesures :

Observations phénologiques

Date à 50% de levée, de floraison

Suivi du développement

Mesure une fois par semaine, sur trois (3) pieds.

- de la hauteur des plants,
- de la surface foliaire au planimètre.
- du nombre de feuilles
- du poids sec des parties aériennes,
- du poids sec des parties souterraines

Suivi hebdomadaire du taux de couverture

Mesures physiologiques

Deux fois par semaine

- Contenu relatif en eau (CRE).

Etat hydrique du sol

- A la sonde à neutrons (une fois par semaine)

Paramètres du rendement

- A la récolte (après 4 mois), sur les parcelles utiles (2.4 m x 2.4 m), déterminer : le poids frais des tubercules, le pourcentage de matière sèche des tubercules, le poids sec des parties aériennes

Résultats attendus

Besoins en eau de chaque variété • Efficacité d'utilisation de l'eau • Mise en évidence d'une diversité entre les variétés • Choix de variété performante

Appareil de mesure : Sonde à neutrons, tubes d'accès 4 m, planimètre, balance cubique, balance de précision, étuve, jeu d'emporte-pièces.

Plan de l'essai Bilan Hydrique Pachyrizus

BLOC1

BLOC2

BLOC3

ETM80%	ETM	ETM80%	ETM	ETM80%	ETM
204	204	204	117	204	114
ETM80%	ETM	ETM80%	ETM	ETM80%	ETM
114	117	117	114	117	204
ETM80%	ETM	ETM80%	ETM	ETM80%	ETM
117	114	114	204	114	117

Effets de la densité de semis sur la consommation en eau, le développement et la productivité chez *Pachyrhizus erosus* (var. EC114)

Chercheurs responsables Equipe Ceraas + M. Sall (ENCR/Bambey)

Mots clés : *Pachyrhizus*, bilan hydrique

Lieu : Ensa/Thiès

Objectif

Déterminer les besoins en eau et l'efficacité d'utilisation de l'eau en fonction de la densité de semis.

Protocole expérimental

Culture

Labour à sec

Installation des tubes d'accès sondes

Semis en humide sur un précédent céréale

Épandage d'engrais 8-18-27 après semis, 150 kg/ha

Démariage à un pied par poquet à 20 jours après semis suivi d'un épandage d'engrais (8-18-27)

Élimination des mauvaises herbes et traitements insecticides au besoin.

Ablation des fleurs une fois par semaine de la floraison à 50% jusqu'à la fin de l'essai

Facteur étudié

Densité de semis à 3 niveaux

- D1 : 60cm x 30cm (10 lignes)
- D2 : 40cm x 20cm
- D3 : 30cm x 15cm

Dispositif expérimental

Dispositif en blocs randomisés avec un régime hydrique (ETM). 4 répétitions soit 1 x 3 x 4 soit 12 parcelles

Parcelle élémentaire : 6 m x 6 m

Carré de rendement de 2.4 m x 2.4 m

Espace entre parcelles. 1.5 m

Observations et mesures :

Observations phénologiques

- Date à 50% de levée et de floraison

Suivi du développement

Mesure une fois tous les quinze jours sur trois (3) pieds :

- de la hauteur des plants.
- de la surface foliaire au planimètre
- du nombre de feuilles.
- du poids sec des parties aériennes.
- du poids sec des parties souterraines

Suivi hebdomadaire du taux de couverture

Mesures physiologiques

Deux fois par semaine

- Contenu relatif en eau (CRE)
- Potentiel hydrique et osmotique

Etat hydrique du sol

- A la sonde à neutrons (une fois par semaine)

Mesures biochimiques

- Teneur en protéines, en lipides et glucides des tubercules à la récolte

Paramètres du rendement

À la récolte (après 4 mois). sur les parcelles utiles (2.1 m x 2.4 m). déterminer :

- le poids frais des tubercules.
- le pourcentage de matière sèche des tubercules.
- le poids sec des parties aériennes.

Résultats attendus

Densité optimale de semis

Appareil de mesure

Pluviomètres, sondes à neutrons, chambre à pression, osmomètre, planimètre, balance cubique, balance de précision, étuve, jeu d'emporte-pièces.

Plan de l'essai Effet densité de semis Pachyrizus

BLOC1

BLOC2

BLOC3

BLOC4

ETM D2	ETM D2	ETM D1	ETM D3
ETM D1	ETM D1	ETM D3	ETM D1
ETM D3	ETM D3	ETM D2	ETM D2

ETM : Fvapotranspiration maximale (alimentation en eau optimale)

- D1 : 60cm x 30cm (10 lignes)
- D2 : 40cm x 20cm
- D3 : 30cm x 15cm

Effets de l'alimentation hydrique et de la nutrition azotée sur la physiologie et la productivité du mil (*Pennisetum glaucum* R. Leeke, variété souna 111) cultivé au Sénégal

Chercheurs responsables : Equipe/Ceraas

Mots-clés : déficit hydrique, azote, physiologie, mil (*Pennisetum glaucum* R. Leeke), productivité.

Introduction : Les mécanismes agrophysiologiques de résistance du mil à la sécheresse ont été relativement bien étudiés. Mais ces études ont été souvent conduites sans intégrer la composante fertilité du sol.

Objectif :

L'objectif de cette étude est de caractériser les effets de l'interaction eau x fertilité sur la physiologie et la productivité du mil.

Protocole expérimental

Culture

L'essai sera mis en place sous abri dans des pots remplis de sol sableux pauvre en azote (). Les pots ont un volume de 14 litres soit 25kg de sol avec un fond troué et tapissé d'une couche de 2cm de gravillons afin de permettre le drainage. Pendant toute la durée de l'expérimentation, la température et l'humidité relative seront mesurées à l'aide d'un thermohygrographe.

Facteurs étudiés

Trois facteurs seront considérés :

Eau

Deux facteurs seront étudiés :

- 1 Application d'un stress hydrique par suspension de l'arrosage en **phase tallage** (début de cycle) pendant ≈ 10 jours avec deux niveaux :
 - stress **ST**
 - non stress **NST**
- 2 Application d'un stress hydrique par suspension de l'arrosage en phase **formation-maturation (fin de cycle)** pendant ≈ 10 jours avec deux niveaux :
 - stress **SFM**
 - non stress **NSFM**

Fertilité en N

Cinq niveaux de fertilité seront testés :

- **F1** = 1 X 7.5 mg N/pot + 1 X 7 mg PK/pot au semis + 4 16 mg d'urée/pot au démarrage et 4 16 mg d'urée/pot au 41^{ème} jour
- **F2** = 94 mg N/pot + 187 mg PK/pot au semis + 208 mg d'urée/pot au démarrage et 208 mg d'urée/pot au 41^{ème} jour
- **F3** = 47 mg N/pot + 187 mg PK/pot au semis + 104 mg d'urée/pot au démarrage et 104 mg d'urée/pot au 41^{ème} jour
- **F4** = 22.4 mg N/pot + 187 mg PK/pot au semis + 52 mg d'urée/pot au démarrage et 52 mg d'urée/pot au 41^{ème} jour
- **F5** = 11.7 mg N/pot + 1 X 7 mg PK/pot au semis + 26 mg d'urée/pot au démarrage et 26 mg d'urée/pot au 41^{ème} jour
- **F6** = dose nulle 0 kg/pot NPK + 0 kg d'urée

Dispositif expérimental

Le dispositif sera en blocs complets randomisés avec 24 traitements et 4 répétitions soit 96 pots

Mesures et observations

Observations phénologiques

- Date à 50% de levée, de tallage, de montaison, de épiaison, de floraison, de formation laiteuse, de formation pâteuse, de maturité

Suivi du développement

- Surface foliaire
- Nombre de talles

- Hauteur des talles et du brin-maître
- Nombre d'entre-noeuds des talles et du brin-maître
- Longueur épi

Mesures physiologiques

- Echanges gazeux (transpiration, conductance stomatique, photosynthèse) :
- Contenu relatif en eau (C.R.E.) :
- Potentiels hydrique et osmotique foliaires
- Résistance protoplasmique,

Mesures biochimiques

- Dosage des protéines totales, des glucides (amidon, sucres solubles) et des chlorophylles totales.

**Fréquence des observations* : les observations phénologiques seront réalisées deux (2) fois par semaine tandis que les mesures physiologiques et biochimiques se feront tous les deux jours durant l'application du stress et deux fois par semaine en conditions d'alimentation hydrique normales.

Paramètres du rendement

Ces paramètres seront déterminés à la récolte et porteront notamment sur

- a le poids de 1000 grains (poids moyen d'un grain)
- le poids sec épi
- la biomasse aérienne (BA)
- la biomasse souterraine (BR)
- le nombre de grains par pied

Résultats attendus

- Caractérisation des effets de la sécheresse et de leurs interactions avec la nutrition azotée
- Caractérisation de l'efficacité de l'utilisation de l'azote sous divers régimes hydrique et minéral.

Appareils de mesure

Chambre à pression, osmomètre planimètre, balance cubique, balance de précision, étuve, poromètre, ADC, jeu d'emporte-pièces, spectrophotomètre, conductimètre

Campagne : hivernage 1997

Date de semis :

code : H1004

**RECHERCHE DE MECANISMES DE RESISTANCE A LA SECHERESSE CHEZ
LES VARIETES LOCALES DE MIL DES REGIONS DE DIORBEL ET THIES.**

Chercheurs responsables : Aly Ndiaye (ISRA) / CERAAS).

Techniciens : CERAAS + Ousmane Sy.

Mots clés : Mils locaux, sécheresse, potentiels hydriques et osmotiques, indices foliaires.

Objectifs : Evaluer les performances de résistance à la sécheresse de variétés locales de mil pour guider les choix du sélectionneur.

Protocole expérimental

Culture

• Centre Nord Bassin Arachidier (CNBA), ex. Centre National de Recherches Agronomiques (CNRA) de Bambey, situé à 14°42' de lati. N. et 16°28' long. O.

• Labour profond à sec, suivi d'un hersage croisé (après épandage de l'engrais de fond)

-Engrais 14-7-7 (ou 15-15-15 nouvelle formule de la Senchimj à raison de 150 kg/ha (engrais de fond), urée : 50 kg/ha au démarrage et à la montaison

• Semis en humide en sol Dior-deck sur un précédent **cultural** légumineuses.

• Ecartement 0,9 m × 0,9 m.

• Parcelles de 8 lignes de 8,10 m de longueur

• Démariage : 3 plants/poquets entre le 8^e et le 15^e jours après la levée (juste après le 1^{er} binage),

-2 binages principaux, le 1^{er}, 8 jours après levée ; le 2^e, 15 jours après le 1^{er}.

Il peut y avoir des sarclages supplémentaires à la demande selon l'enherbement

Facteur étudié

Variétés à 10 niveaux PLS 94 (1), PLS 107 (2), PLS 112 (3), PLS 115 (4), PLS 129 (5), PLS 144 (6), PLS 170 (7), PLS 171 (8), PLS 176 (9), IBV 8004 (témoin) (10).

Dispositif expérimental

Dispositif en blocs complètement randomisés (voir plan essai) avec un régime hydrique (pluvial strict) 10 traitements, 3 répétitions, soit 30 parcelles. L'unité expérimentale est une parcelle unitaire de 6.30 × 9.90 m, avec un carré de rendement central de 3.60 × 7.20 m.

Observations et mesures

Mesures morphophysiologiques

CERAAS : Suivi hebdomadaire du potentiel hydrique, du potentiel osmotique, de l'indice foliaire.

Mesures agronomiques

CNBA

• Stade de 50 % floraison

• Stade de maturité

• Hauteur de la plante

• Longueur épi

• poids épi

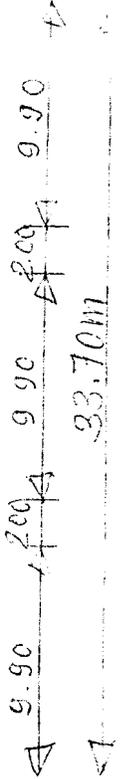
• poids 1.000 graines

• rendements en Kg/ha

• **Appareils** Chambre de pression, osmomètre, LAI 2000, balance de précision, étuve.

by N. elage

Schema de la



101 201 301 401 501 601 701 801 901 1001

102 202 302 402 502 602 702 802 902 1002

EVALUATION DE LA CROISSANCE ET DE LA PRODUCTIVITE CHEZ DEUX VARIETES DE MIL **SOUNA III ET IBV 8004 (PENNISETUM GLAUCUM)** CULTIVEE AU CHAMP SOUS DIFFERENTS REGIMES HYDRIQUES

Responsables : Equipe chercheurs du CERAAS + M.N. Tito (ENCR, Bambeby)

Mots clés mil, régimes hydriques, croissance développement, efficacité de l'eau, productivité

Objectifs :

- Caractérisation morphophénologique des variétés de mil,
- Evaluation l'efficacité de l'utilisation de l'eau et Comparaison des performances des variétés de mil en conditions hydriques satisfaisantes ou limitantes,
- Détermination des référentiels pour la mise au point et la validation de modèle de simulation,

Protocole

Système expérimental

Variétés

Souna III : variété locale actuellement cultivée dans le bassin arachidier centre et sud

IBV 8004 : variété locale préconisée par la recherche agronomique pour le Nord du bassin arachidier (régions de Thiès, Diourbel et Louga).

Culture

- Centre Nord Bassin Arachidier (CNBA), ex Centre National de Recherches Agronomiques (CNRA) de Bambeby, situé à 14°42 de lati. N. et 16°28 long. 0.

- Labour à sec.

- Semis en humide en sol Dior-deck sur un précédent cultural légumineuses.

- Application du furadan au semis contre les insectes du sol

- Ecartement 0,9 m x 0,9 m.

- Démariage en humide à 3 plantes par poquet, juste avant le début du tallage(12 à 15 jas), le même jour. sarclo-binage. suivi d'un épandage d'engrais (NPK 15-15-15) à In dose 150 kg /ha, urée : 50 kg /ha

• 2ème sarclo-binage. 4 -2 semaines après le premier, 2 Cmc épandage d'engrais à la même dose (montaison).

Facteurs étudiés

Régime hydrique à 2 niveaux

TO : Irrigation à ETM (témoin) tout le cycle,

T1 : pluvial strict

Variétés à 2 niveaux : Souna III et IBV8004

Dispositif expérimental

Dispositif en Split Plot à deux facteurs avec 3 répétitions, soit $2 \times 2 \times 3 = 12$ parcelles. L'unité expérimentale est uni: parcelle unitaire de 12 m x 12 m, avec un carré de rendement central de 5.4 m x 5.4 m.

Observations climatologiques,

Observations journalières à partir d'une station météo automatique de type Cimel CE 395 de la Tmin. et Tmax. des précipitations, de l'évapo Bac journalière, Vvent, de l'HR maxi et mini, du Rg

Mesures hydriques du sol

Suivi hebdomadaire de l'état hydrique du sol à la sonde à neutrons

Mesures du potentiel hydrique du sol et contrôle des flux hydriques (tensiomètres)

Mesures agro-phénologiques

Suivi date phénologiques date de semis. de levée, d'épiaison, floraison femelle et mâle. formation du grains, maturité.

Suivi de l'état hydrique tics plantes : ouverture stomatique (poromètre), potentiel hydrique foliaire (chambre à pression), mesures du CRE.

Suivi de la température du couvert par téléthermométrie infrarouge en période d'alimentation hydrique optimale et en période de déficit hydrique.

Mesures morphologiques et composantes du rendement) : surface foliaire (LAI 2000), mesures sur 4 pieds par parcelle dans la zone de prélèvement de la : hauteur du brin maître, du nombre de feuilles (du brin maître), du nombre de talles, du poids sec (tiges, feuilles, épis, grains) ¹, de la floraison sur quatre pieds identifiés, du nombre d'épis, de la longueur de l'épis, du poids de 1000 grains, du nombre de grains par m². Sur le carré de rendement, détermination (en Kg/ha) du rendement final en grain, du poids sec: épis, du nombre d'épis productifs, improductifs, poids sec paille, du poids mille grains.

Mesures biochimiques : en période de déficit hydrique, dosages protéines, sucres solubles, chlorophylles.

Appareils à utiliser : pluviomètres, sonde à neutrons, boîtes à tare pour pluviomètres, poromètre, chambre à pression. boîtes à tares pour CRE, radiothermomètre, psychromètre ventilé, LAI 2000, balance de précision. balance cubique, étuve, pr. biochimie.

Plan de l'essai mil, Contre saison 1997

↑

Nord

P Souna III Parcelle1	ETM SounaIII P2	ETM IBV P3
P IBV P4	ETM IBV P5	ETM Souna III P6
ETM IBV P7	P Souna III P8	P IBV P9
ETM Souna III P10	P IBV P11	P Souna III P12

P1B1 : bloc1 parcelle1

T : Traitements

T0 :Irrigation à ETM (témoin) tout le cycle:

T1 : pluvial strict

□

¹En phase terminale. les mesures sont effectuées au pas de temps pentadaire

EVALUATION DES BESOINS EN EAU ET DES REPONSES AGROPHYSIOLOGIQUES D'UNE VARIETE DE MAÏS (ZEA MAÏS) CULTIVEE AU CHAMP SOUS DIFFERENTS REGIMES HYDRIQUE

Responsables : Equipe chercheurs du CERAAS + S. Ndjendolc (ICRA République Centrafricaine + A. Bâ (ENCR. Bamby)

Mots clés : Maïs, régimes hydriques, consommation en eau (ETR, ETM) réponses agrophysiologiques, efficacité de l'eau, productivité.

Objectifs :

- Evaluer l'efficacité de l'utilisation de l'eau consommée en conditions hydriques satisfaisantes (ETM), et en conditions hydriques limitantes (ETR).
- Evaluer au sein du complexe sol - eau - plante, les réponses agronomiques et physiologiques du maïs en conditions de stress hydrique en phase florale

Protocole

Système expérimental

Variétés

Synthétique C (90 jours) : variété locale sélectionnée par l'ISRA/Cnra (Bamby)

Culture

- Centre Nord Bassin Arachidier (CNBA), ex. Centre National de Recherches Agronomiques (CNRA) de Bamby, situé à 14°42' de lat. N. et 16°28' long. O.
- Labour à sec à une profondeur de 20 à 30 cm, puis hersage
- Semis manuel en humide sur sol Dek-Dior, à trois graines (traitées au granox) par poquet dès la première pluie utile (20 mm environ) ou en début juillet et sur précédent cultural cotonnier
- Ecartement 0.80 m x 0.2 m.
- Démariage en humide à plante par poquet, 15 jns lorsque les plants ont une hauteur de 20 à 25 cm.

Fertilisation : 200 kg /ha de 8-18-27 au semis + 100 kg d'urée/ha au 27^{ème} jour + 100 kg d'urée/ha au 41^{ème} jour

Facteurs étudiés

Régime hydrique à 4 niveaux

- T0 : Irrigation de complément à ETM (témoin) tout le cycle.
- T1 : Irrigation de complément à ETM et sécheresse en phase végétative (25 jns environ).
- T2 : Irrigation de complément à ETM et sécheresse en phase végétative (25 jns environ) et en phase floraison (45 jns environ).
- T3 : Irrigation de complément à ETM et sécheresse en phase floraison (45 jns environ)

Dispositif expérimental

Le dispositif sera en 3 blocs complets randomisés avec 3 répétitions soit 12 parcelles. L'unité expérimentale est une parcelle unitaire de 6 lignes x 0.80m x 6 m = 28.8 m². La parcelle utile comprend 4 lignes centrales x 0.80 m x 4 m = 12.8 m².

Observations climatologiques,

Observations journalières à partir d'une station météo automatique de type Cimel CE 395 de : la T_{min}, et T_{max}, des précipitations, de l'évapo Bac journalière, V_{vent}, de l'HR maxi et mini, du Rg.

Mesures hydriques du sol

Suivi hebdomadaire de l'état hydrique du sol à la sonde à neutrons

Mesures du potentiel hydrique du sol et contrôle des flux hydriques (tensionmètres)

Mesures agrophysiologiques

Suivi date phénologiques : date de semis, de levée, de montaison, d'épiaison, de floraison femelle et mâle, de formation laiteuse et pâteuse du grains, de maturité

Suivi de l'état hydrique des plantes : ouverture stomatique, transpiration (poromètre), potentiel hydrique foliaire (chambre à pression), mesures du CRE.

Suivi de la température du couvert par téléthermométrie infrarouge en période de déficit hydrique

Mesures agro-morphologiques et composantes du rendement :

Suivi hebdomadaire du développement de la culture à partir du 15 jns : surface foliaire (LAI 2000), mesures sur 4 pieds identifiés dans la parcelle : de la hauteur des plants, du nombre de feuilles et des épis, de la longueur des épis. A la récolte : mesures du poids secs (tiges, feuilles, Cpis, grains), du poids de 100 grains, du nombre de grains par m², du nombre d'épis productifs, improductifs.

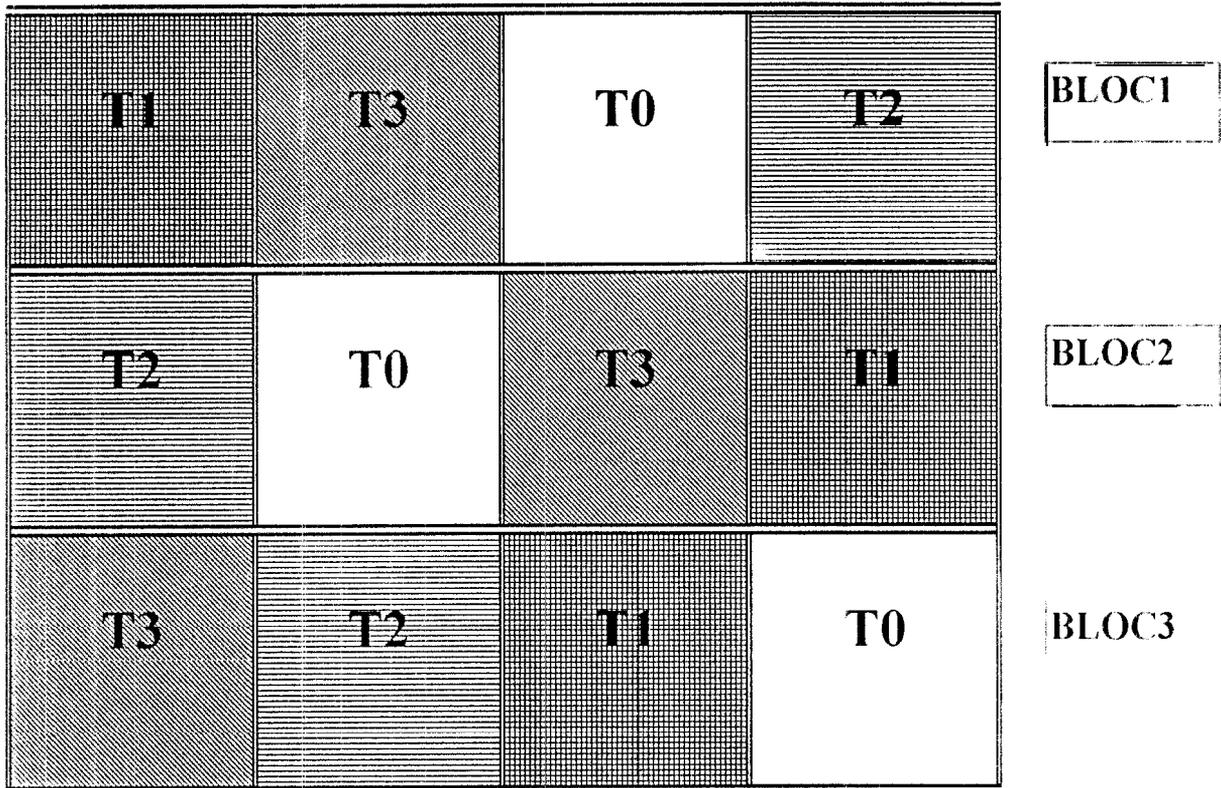
Appareils à utiliser : pluviomètres, sonde à neutrons, tubes d'accès de 4 m, tensionmètres, boîtes à tares pour gravimétrie (sol), poromètre, chambre à pression, boîtes à tares pour CRE, radiothermomètre, psychromètre ventilé, LAI 2000, balance de précision, balance cubique, étuve, pr. biochimie.

Plan de l'essai Maïs, HIVERNAGE 1997

↑

[BRISE VENT BRISE VENT BRISE VENT]

--+Nord



Régime hydrique à 4 niveaux

T0 : Irrigation de complément à ETM (témoin) tout le cycle,

T1 Irrigation de complément à ETM et sécheresse en phase végétative (25 jas environ).

T2 : Irrigation de complément à ETM et sécheresse en phase végétative (25 jas environ) et en phase floraison (45 jas environ),

T3 : Irrigation de complément à ETM et sécheresse en phase floraison (45 jas environ)

Protocoles de terrain et outils informatiques pour une nouvelle méthodologie de découpage géographique basée sur l'utilisation du GPS :
(application : mise en place d'une base aréolaire de sondage sur le département de Diourbel)

Chercheur(s) responsable(s) : Equipe Ceraas + 1^{er}. Olivier (ISTOM/Paris)

Durée: quatre mois

Date de début : mai 1997

Cadre de l'étude :

Le CERAAS a mis en place depuis 1995 un Système d'information Géographique (SIG) qui intègre des informations agronomiques et géographiques. Il permet la prévision des rendements en arachide et en mil sur le département de Diourbel, Sénégal.

Le développement au CERAAS pendant deux ans d'un SIG pour le suivi de la campagne agricole sur le département de Diourbel a permis de poser les bases d'une nouvelle méthodologie de découpage du territoire. Celle-ci exploite des données GPS dans le logiciel Mapinfo.

Objectifs généraux

- Le test de cette méthodologie sur le terrain par l'identification et le marquage d'une base aréolaire de sondage (découpage territorial utilisé comme base d'échantillonnage géographique basé sur des éléments identifiables sur le terrain) ;
- Le développement des outils informatiques pour l'exploitation des données GPS dans le logiciel Mapinfo.

Objectifs particuliers

- Effectuer un relevé systématique des pistes de la zone cible au GPS ;
- Effectuer un relevé d'éléments remarquables au GPS (villages, puits, etc.) ;
- Construire le découpage avec le logiciel Mapinfo ;
- Marquer les limites du découpage sur le terrain (limites des segments échantillons) ;
- Exploiter les données GPS pour créer des couches thématiques d'habillage dans Mapinfo ;
- Développer une routine informatique pour la construction du découpage aréolaire intégrant les positions prélevées au GPS ;
- Réaliser un rapport de stage reprenant notamment des propositions de protocoles de terrain et les caractéristiques techniques des outils informatiques utilisés.

Le stagiaire bénéficie du soutien d'une équipe comprenant des agronomes et des informaticiens. Les principes méthodologiques et les routines informatiques font l'objet de propositions dans les rapports du CERAAS sur les résultats de la campagne 1996.

Proposition de stage SIG 1997

Intégration d'une composante socio-économique dans le SIG de prévision des rendements sur la région de Diourbel
(étude et exploitation des variables pertinentes dans une représentation géographique de l'information)

Chercheurs responsables : Equipe Ceraas + J. Staub (ISTOM/Paris)

Durée : six mois

Date de début : Juillet 1997

Cadre de l'étude :

Le CERAAS a mis en place depuis 1995 un Système, d'information Géographique (SIG), qui intègre des informations agronomiques et géographiques en vue de la prévision des rendements en arachide et en mil sur le département de Diourbel, Sénégal.

Ces mesures sur le terrain sont accompagnées d'enquêtes socio-économiques des exploitants

Le CERAAS se propose d'exploiter cette information dans un SIG.

Sujet du stage :

Mois de juillet

- étude succincte des enquêtes réalisées auprès des agriculteurs en 1995 et 1996 ;
- détermination des informations susceptibles d'intéresser les partenaires nationaux et de leur forme finale ;
- mise au point des questionnaires à soumettre aux exploitants, en équilibrant le rapport qualité des données - coût des informations (dimensionnement de la population testée) ;
- mise au point des outils informatiques de saisie de l'information.

Mois d'août

- application des questionnaires sur le terrain

Mois de septembre à décembre

- exploitation des données recueillies au cours de la campagne à partir d'une étude géographique de l'information
- présentation finale des résultats sous forme de cartes interactives, réalisées sous MapInfo

Profil du stagiaire :

- organisation et travail en équipe ;
- connaissances Informatiques générales (bases de données) ;
- connaissance du logiciel MapInfo.

Ce projet représente l'étude complète d'une problématique géographique, depuis sa formulation à sa représentation Il conviendra à un ingénieur agronome qui pourra exprimer sa polyvalence et sa capacité d'adaptation.

(Ce stage requiert une grande autonomie et beaucoup d'initiative de la part du stagiaire) Des appuis pourront lui être apportés en informatique En économie rurale, il pourra consulter les chercheurs de l'ISRA, le CERAAS n'ayant pas de socio-économiste dans son équipe.

Protocole de conduite de l'essai SIG région de Diourbel 1997

Dispositif d'échantillonnage

Le département de Diourbel est divisé en 144 PSU (Primary Sampling Units), elles-mêmes divisées en segments. 22 PSU ont été choisies, sur lesquelles 2 ou 4 segments ont été retenus pour effectuer les prélèvements et les mesures. Deux mesures sont pratiquées sur les segments afin d'évaluer la production du département :

- taux d'occupation en arachide des superficies agricoles
- rendement en arachide

Résultats 1996

Outre l'estimation de la production en arachide pour le département de Diourbel, l'objectif A : la campagne 1996 était de déterminer l'effectif des prélèvements à considérer dans chaque strate d'échantillonnage (PSU segment, champ). Les principales conclusions sont :

Pour le taux d'occupation en arachide des superficies agricoles

augmenter la taille des segments (on mesurera cette variable sur 2 segments jointifs, soit 3 segments/PSU)

Pour le rendement en arachide

- augmenter le nombre de pieds à prélever dans chaque parcelle (10 pieds par prélèvement)
- augmenter le nombre de parcelles suivies par segment (3)
- réduire le nombre de visites et le nombre de paramètres mesurés

Objectifs campagne 1997

- 1 Estimer les productions en arachide et en mil sur le département de Diourbel en 1997.
- 2 Valider le paramétrage mis au point à l'issue de la campagne 1996 et tenter d'obtenir un gain de précision grâce aux modifications du protocole d'échantillonnage.
- 3 Dimensionner certains protocoles d'échantillonnage. Le nombre de pieds d'arachide ou de mil à prélever dans chaque parcelle a été fixé arbitrairement, et doit être justifié.
- 4 Elargir la technique mise au point au mil : tester sur le mil le dispositif existant, à partir d'un prélèvement d'épis en fin de campagne.
- 5 introduire une étude socio-économique du département à partir des données d'enquête

Opérations campagne 1997

Repérage et marquage segments par la méthode GPS

4 segments par PSU, contigus deux à deux, sont identifiés puis marqués à la peinture, sur chacune des 22 PSU. Seuls deux segments seront considérés pour la mesure du rendement

Durée repérage : 10 jours

Durée marquage : 10 jours

Matériel nécessaire : véhicule, GPS, peinture

Moyens humains : 1 stagiaire

Relevés surfaces

4 équipes de 3 personnes mesurent sur le terrain par arpentage la superficie des parcelles et identifient les cultures. Les résultats sont collectés toutes les semaines, les résultats sont ramenés au laboratoire pour validation, et les mesures à reprendre sont communiquées aux équipes la semaine suivante.

Durée : une tournée dure environ 2 jours

Matériel nécessaire : 4 boussoles, 4 décamètres, 4 calculatrices, chemises plastifiées, crayons à papier, gommes, tailles-crayons, un véhicule pour les tournées

Moyens humains : 4 équipes d'enquêteurs, 1 stagiaire

Mesure de la pluviométrie sur le département de Diourbel

Un réseau de pluviomètres est mis en place. à raison d'un pluviomètre par segment, soit 22 sites

Mise en place : en même temps que le marquage des segments

Suivi : hebdomadaire, en même temps que le suivi des équipes de relevé de surfaces

Matériel nécessaire : 22 pluviomètres, un véhicule pour les tournées

Moyens humains : 1 stagiaire

Suivi production arachide

3 parcelles par segment sont identifiées et suivies à 0 (semis), 20, 40, 60, 75 jns 10 pieds sont prélevés dans chaque parcelle. Les paramètres mesurés sont :

- LAI
- Matière sèche (feuilles, tiges, gousses, graines)

Ces données doivent servir à prévoir- dès le 60ème jour la production finale de la campagne Durée d'une tournée : 5 jours

Matériel nécessaire pour les t o u r - n é e s

Moyens humains- un technicien pour les prélèvements, personnel analyse laboratoire agronomie

Estimation rendements arachide

30 pieds par parcelle sont prélevés à la récolte, afin d'obtenir une estimation précise de la production en fin de campagne

durée 5 jours

Matériel nécessaire : un véhicule pour les tournées

Moyens humains un technicien pour les prélèvements, personnel analyse laboratoire agronomie

Dimensionnement nombre de pieds à prélever par champ

5 parcelles de chaque cultures suivie (arachide ~~et mil~~) seront choisies au hasard parmi le dispositif de suivi, et feront l'objet de prélèvements très denses (100 pieds par parcelle) à la récolte.

Durée 5 jours

Matériel véhiculaire p o u r l e s t o u r n é e s

Moyens humains : un technicien pour les prélèvements, personnel analyse laboratoire agronomie

Estimation rendements mil

3 parcelles de mil par segment suivies sont choisies et font l'objet, à la récolte, d'un prélèvement sur 10 pieds par parcelle des épis. Le poids sec épis permettra d'estimer la production en mil

Durée : 5 jours

Matériel nécessaire : un véhicule pour les tournées

Moyens humains : un technicien pour les prélèvements, personnel analyse laboratoire agronomie

Analyse socio-économique de la campagne agricole

Des enquêtes sont effectuées auprès des paysans suivis. Ces données doivent permettre d'expliquer à travers le SIG les résultats en terme de production.

Cette enquête sera effectuée en même temps que le suivi des équipes de mesure de superficies.

Durée : une visite de 2 jours toutes les semaines

Matériel nécessaire : un véhicule pour les tournées

Moyens humains : 1 stagiaire