

PV910008

1991/01
CW910008
F610
MBA

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

CERAAS

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

BP 53 Bambey Sénégal

Tél.: 73-60-50

**ETUDE SUR LA RESISTANCE PROTOPLASMIQUE
DU MANIOC (*Manihot Esculenta Crantz*)
A LA CHALEUR ET A LA DESSICCATION.**

Alain MBAYE, Frédéric MARIE et Daniel ANNEROSE.
CERAAS/ISRA

Eude réalisée au CERAAS
Rapport préliminaire
Janvier 1991.

I) INTRODUCTION

Le manioc doux cultivé au **Sénégal**, accomplit son cycle de culture en **10-12** mois. Pour **celà il ne** dispose que de 3 mois de pluies au maximum en début-de culture. Son **alimentation** hydrique dépend donc pendant 7 à 9 mois de la quant& des **réserves stockées**, des possibilités qu'offre le sol pour les **libérer** et aussi de la **capacité** de la **plante à les** extraire et à les **gérer** dans le temps. A terme et surtout **chez les variétés** les plus efficaces, le **problème** de la **capacité des** tissus foliaires à maintenir **leur intégrité** et **leur activité** durant la déshydratation du sol et **leur** exposition à la **sécheresse atmosphérique** ainsi qu'aux fortes températures qui l'accompagnent se pose.

L'objet de cette étude est d'évaluer le niveau de **tolérance** protoplasmique chez le **manioc**, d'estimer son **intérêt** pour l'obtention d'une bonne **productivité**, d'évaluer la **diversité génotypique** existant pour ce caractère chez cette **espèce** et enfin de proposer un test de criblage adapté à la conduite d'un programme de **sélection**.

II) ETUDES PRELIMINAIRES

II.1) EFFET D'UN CHOC THERMIQUE OU OSMOTIQUE SUR LE MAINTIEN DE L'INTEGRITE MEMBRANAIRE

a) Détermination de la température de travail

Dispositif à randomisation complète.

3 **variétés**: 30572, origine ZITA, haut rendement, large adaptation ;
30786, haut rendement en conditions humides ;
Kombo 2, origine locale, haut rendement, sensible à la sécheresse.

2 **niveaux** d'irrigation: normal et stress par suspension d'arrosage.

3 **répétitions**. 1 plante par **répétition**

Méthode de culture :

Plantation en fûts (hauteur 60 cm ; diamètre 3.5 cm ; contenance 80 kg de terre)

Bouturage le 07.03.90, rempotage le 10.05.90

mesure **effectuée** le 30.07.90 (âge des plantes : 4 mois et 1/2)

Méthode de mesure :

Prélèvement de 10 **feuilles/plante** sur l'ensemble des rangs de feuilles et conservation en sachets de plastique humidifiés puis transport au laboratoire.

Découpage de disques foliaires de 1cm de diamètre à l'emporte-pièces.

Flottaison des disques foliaires dans de l'eau distillée (1 heure) puis deux rinçages (1 heure a* total).

Repartition des disques dans chaque tube à raison de 6 par **variété** et de deux pris au hasard.

Température de travail comprise entre 45 et 60°C avec incréments de 2,5°C.

4 tubes par niveau de **température** :-1 **témoin** (t° labo), 3 testés

Traitement **température** pendant **30'**, ajout de 30 ml d'eau **distillée** dans les tubes puis diffusion dans **l'obscurité** pendant 24 heures à 10°C.

Retour à la **température** ambiante et mesure de la conductivité libre.

Traitement à 100°C pendant 1 heure puis diffusion dans l'obscurité pendant 24 heures à 10°C.

Retour à la **température** ambiante et mesure de la conductivité totale.

Résultats (Figure 1).

Réponse sigmoïdale

50% de **dégâts** à **53,2°C**

Conclusions

Choix d'une température de travail : 53°C pendant une 1/2 heure sur 20 disques

b) Détermination du choc osmotique de travail

Dispositif et méthodes idem que précédemment.

Méthode de mesure:

Sur le reste des disques, choc osmotique avec PEG 600

4 lots de 20 disques par niveau de concentration en PEG:

1 lot témoin dans boîte de **pétri** sur eau **distillée**

3 lots traités dans boîte de **pétri** sur PEG

Flottaison pendant 24 heures entre -5 et -56 bars à température ambiante

Rinçage puis flottaison de 20 disques par tube dans 30 ml d'eau distillée

Diffusion pendant 24 heures dans l'obscurité à 10°C.

Retour à la température ambiante et mesure de la conductivité libre.

Traitement à 100°C pendant 1 heure puis 24 heures de diffusion dans l'obscurité à 10°C.

Retour à la température ambiante et mesure de la **conductivité** totale.

Résultats (Figure 2)

Réponse sigmoïdale entre -10 et -56 bars

50% de dégâts à -37 bars

Conclusions

Choix d'une concentration de travail en PEG 600 à -37 bars sur 20 disques.

II.2) DETERMINATION DU RANG DE PRELEVEMENT DE LA FEUILLE

Voir méthode par choc osmotique.

Numérotation des rangs de feuilles à partir du sommet.

Mesures sur feuilles non stressées

Résultats (Figure 3)

Bonne discrimination des données au niveau des rangs 2 et 3

Conclusion

Rangs de travail : 2 et 3

III) EVALUATION DU DEGRE DE TOLERANCE MEMBRANAIRE APRES UN CHOC THERMIQUE OU OSMOTIQUE DE 3 VARIETES DE MANIOC SOUMISES A DEUX NIVEAUX D'IRRIGATION

Dispositif : idem que II

Méthode : Idem que II

Résultats

a) Tolérance à la chaleur.

L'analyse des résultats indique que dans des conditions optimales d'alimentation hydrique les variétés étudiées présentent des niveaux de sensibilité à la chaleur significativement différents (Tableau 1). La variété 30786 montre les meilleurs niveaux de tolérance tandis que Kombo est la plus sensible au choc thermique (Figure 4)

En conditions d'alimentation hydrique limitante on observe une diminution du niveau de tolérance membranaire des 3 variétés Elle est de 31% et de 18% respectivement dans le cas des variétés 30786 et Kombo 2 alors qu'elle est négligeable (1,9%) pour la variété 30572 (Figure 4).

b) Tolérance à la dessiccation.

Les niveaux de sensibilité à la dessiccation mesurés indiquent des différences significatives entre les variétés quel que soit le mode d'alimentation en eau (Tableau 2).

En conditions normales d'alimentation hydrique, les **variétés** 30786 et Kombo 2 **présentent** les niveaux de **tolérance** les plus **élevés** alors que la variété 30572 est **significativement** plus sensible **à** la dessiccation (Figure 5).

En conditions limitantes d'alimentation hydrique on retrouve chez les variétés 30786 et Kombo 2 une diminution significative du niveau de tolérance des membranes, Par contre on observe une augmentation significative importante (31%) du niveau de tolérance **à** la dessiccation de la variété 30572 (Figure 5).

CONCLUSIONS

La méthode de dosage des électrolytes **libérés après** un choc osmotique ou thermique permet de mettre en évidence des différences significatives entre **variétés**.

Les études préliminaires ont permis de définir une méthodologie simple pour l'évaluation du degré de tolérance des membranes chez cette **espèce**.

Les **différences** de comportement observées en fonction de la nature du choc applique indiquent que les mécanismes impliqués dans la capacité de résistance des membranes **à** la chaleur sont différents de ceux contrôlant la capacité de résistance **à** la dessiccation.

Bien que cette méthode facilite une évaluation simple du **degré** de tolérance chez le manioc, une **sélection** pour les régions semi-arides implique d'identifier **séparément** le **matériel** tolérant **à** la chaleur de celui **tolérant à** la dessiccation.

Dans le cas du Sénégal, la résistance **à** la dessiccation apparaît comme l'un des caractères d'adaptation les plus importants. Toutefois, les différences que nous avons observées dans les réponses en fonction du niveau d'alimentation hydrique impliquent d'identifier du matériel **à** la fois en conditions normales et en conditions limitantes d'alimentation en eau. Cette approche apparaît indispensable dans le cas de **mécanismes** qui nécessitent au préalable l'application d'un stress hydrique pour atteindre leur niveau maximum d'expression. Dans ce cas la **sélection** ne portera pas uniquement sur une valeur absolue du niveau d'adaptation mais plutôt sur un indice de **sensibilité** ou de résistance **à** la sécheresse exprimé en fonction d'un témoin bien irrigué.

Remerciements particuliers à Mr Abdou Faye du laboratoire de Physiologie de **l'Adaptation à** la sécheresse *pour* son assistance technique durant toutes les mesures effectuées.

Tableau I : Analyse de variance du % de dégâts membranaires observé après un choc thermique à 53°C pendant 30' sur 20 disques foliaires (rang 2 et 3) de 3 variétés de manioc.

Source	DDL	SCM	CM	F
Variétés (V)	2	3213,8	1606,9	55,2***
Trait. (T)	1	924,0	924,0	31,7***
V x T	2	482,0	241,0	8,3*
Erreur	12	349,3	29,1	
Rang (R)	1	48,0	48,0	2,3ns
V x R	2	69,4	34,7	1,7ns
T x R	1	80,8	80,1	3,9ns
V x T x R	2	195,4	97,7	4,7*
Erreur	12	248,0	20,7	

C.V. = 7,26%

Tableau II : Analyse de variance du % de dégâts membranaires observé après un choc osmotique au PEG 600 à -37 bars pendant 24h sur 20 disques foliaires (rang 2 et 3) de 3 variétés de manioc.

Source	DDL	SCM	CM	F
Variétés (V)	2	1053,3	526,7	34,0***
Trait. (T)	1	14,2	14,2	0,9ns
V x T	2	1436,8	718,4	46,3***
Erreur	12	186,1	15,5	
Rang (R)	1	62,4	62,4	7,9*
V x R	2	72,6	36,3	4,6*
T x R	1	0,0	0,0	0,0ns
V x T x R	2	38,7	19,3	2,5ns
Erreur	12	94,3	7,9	

C.V. = 4,72%

FIGURE 1 : % de dégâts membranaires mesuré après un choc thermique.

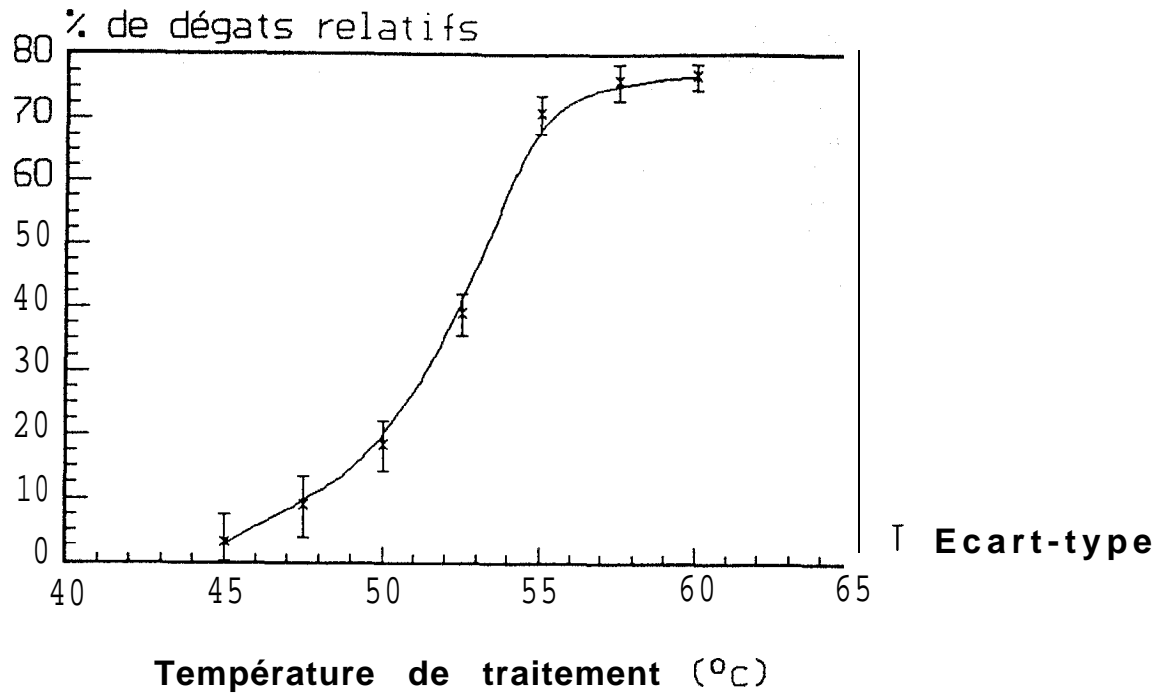


FIGURE 2 : % de dégâts membranaires mesuré après un choc osmotique au PEG 600.

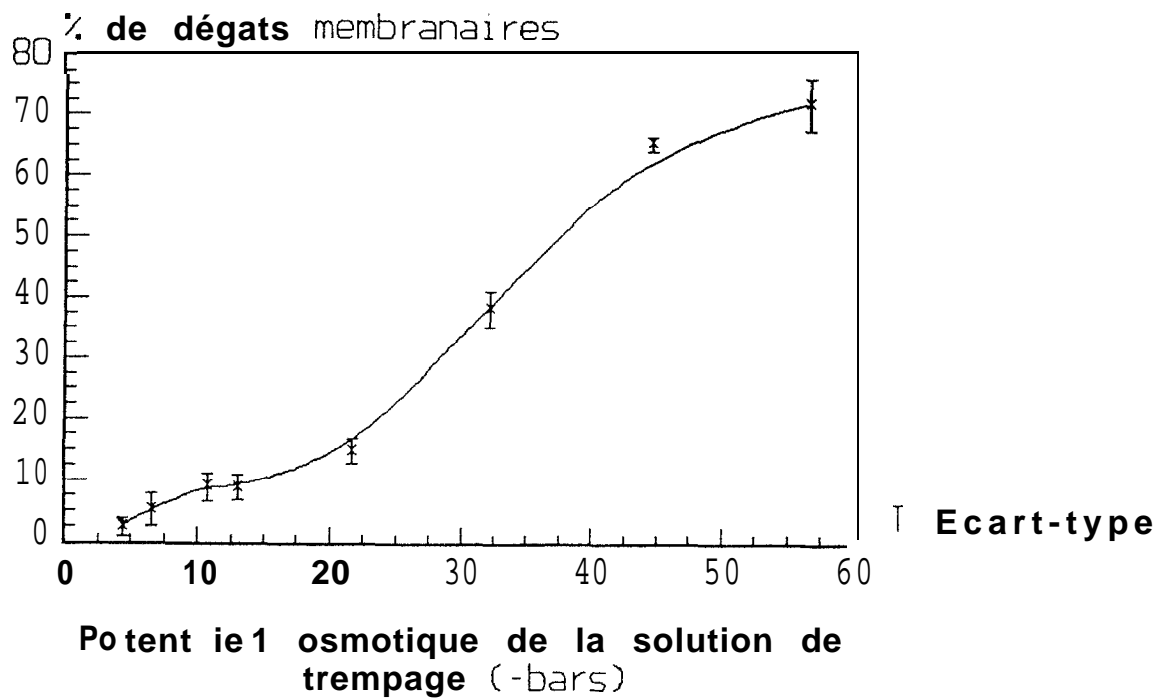


FIGURE 3 : % de dégâts membranaires mesurés après un choc osmotique en fonction du rang de la feuille.

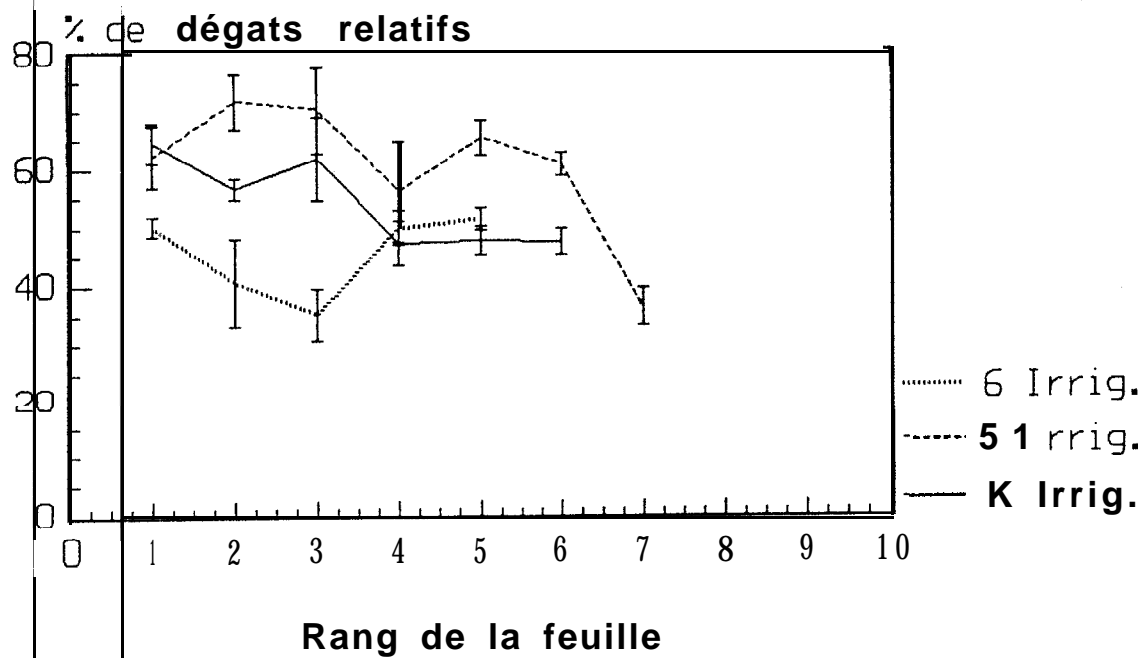
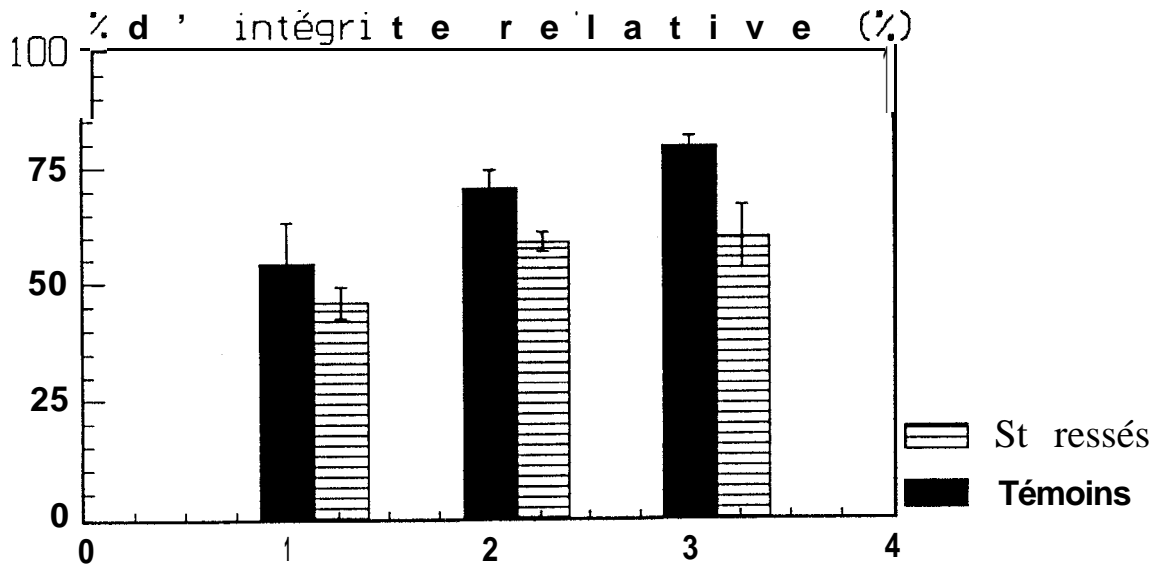
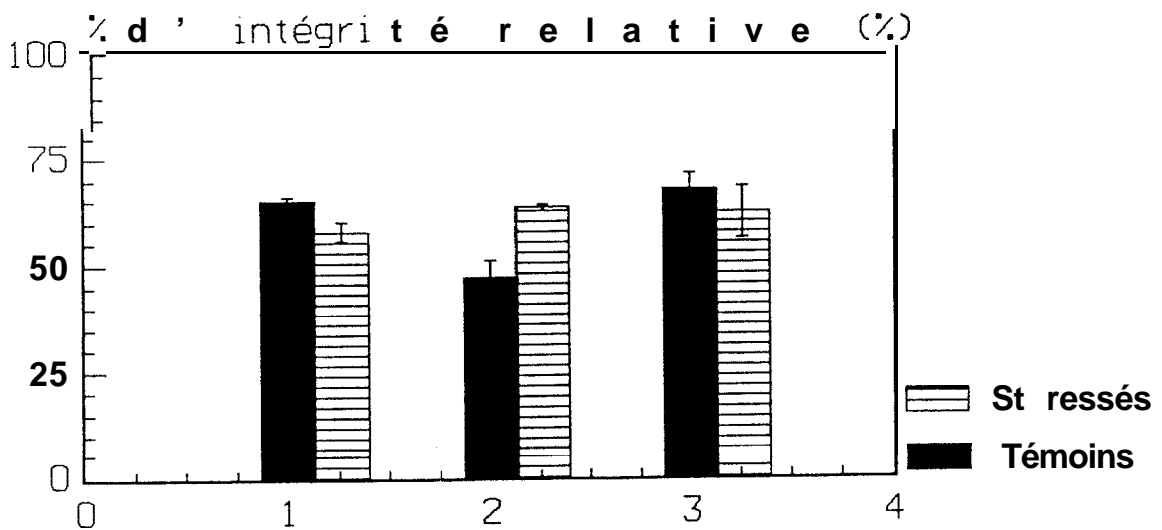


FIGURE 4 : % d' intégrité relative membranaire de 3 variétés de manioc mesuré après un choc thermique (53°C, 30' 3.



Variétés (1:KOMBO; 2: 30572; 3:30786)

FIGURE 5 % d'intégrité relative membranaire de 3 variétés de manioc mesuré après un choc osmotique au PEG 600 à - 37 bars.



Variétés (1:KOMBO; 2 30572; 3:30786)

Figure 5: Valeurs simulées (traits pleins) et mesurées (. et *) de l'évolution de la matière sèche contenue dans les gynophores, les gousses et les graines de 55-437 durant l'hivernage 1990 à Bambey. Les valeurs obtenues pour l'arrangement de semis de 50cm x 15 cm sont représentées par des points (+/- écart-type) et celles obtenues avec l'arrangement 50 cm x 30 cm par des étoiles.

