

EFFET DU DÉFICIT HYDRIQUE DU SOL SUR LE DÉVELOPPEMENT FOLIAIRE ET SUR LA PRODUCTION DE MATIÈRE SÈCHE CHEZ LE MANIOC

(*Manihot esculenta* Crantz)

YAO N'GUETTIA R., GOUÉ B., MONTENY B., ZELLER B.

Bioclimatologie

Une étude a été conduite pour déterminer les effets des facteurs climatiques sur le développement et la production du manioc. Ce présent papier donne les premiers résultats obtenus concernant les effets du déficit hydrique du sol sur l'évolution du développement foliaire et l'élaboration de la matière sèche.

METHODOLOGIE

La variété CB (Congo Brazzaville) du manioc, plantée à une densité de 10 000 plants/ha a été suivie régulièrement pour l'évolution de son indice foliaire (L A I) et pour l'accumulation de matière sèche dans les différentes parties de la plante. Parallèlement, la variation du stock hydrique du sol a été suivie en mesurant la teneur en eau du sol jusqu'à une profondeur de 50 cm, zone de développement du système racinaire. Cette mesure a été faite suivant la méthode gravimétrique pour les premiers 15 cm de sol et à l'aide de la sonde à neutrons pour le reste du profil. Le déficit hydrique est défini comme étant une variation négative du stock hydrique du sol.

Pour la suivie de l'accroissement de matière sèche, 16 plantes ont été prélevées toutes les deux semaines, séparées suivant les différentes parties de la plante puis séchées à l'étuve et pesées. Avant l'arrachage des plantes, le lobe central (L) de chaque feuille a été mesuré pour calculer la surface foliaire (S) (CONNOR et COCK, 1981) puis l'indice foliaire selon la formule de J.P. RAFFAILLAC (communication personnelle). Parallèlement, le nombre moyen de feuilles par plante a aussi été déterminé. Quarante plantes ont été sélectionnées dès le début de l'expérimentation pour la suivie de l'émission foliaire. Une fois par semaine, les nouvelles feuilles émises sur les tiges primaires sont comptées et la dernière feuille nouvellement étalée est marquée par un fil de couleur différente de semaine en semaine. La hauteur du couvert et la hauteur de la base du feuillage ont aussi été mesurées. Le dépouillement des données a été fait à l'aide d'une calculatrice HP 41-C.

RESULTATS ET DISCUSSION

La sécheresse a permis d'enregistrer 45 jours après plantation, un déficit hydrique du sol persistant pendant plus d'un mois. Ce processus d'assèchement du sol s'est accompagné d'une réduction progressive de la vitesse d'émission foliaire (V E F) qui a passé alors de 0.65 à 0.45 feuille/jour/tige (Figure 1).

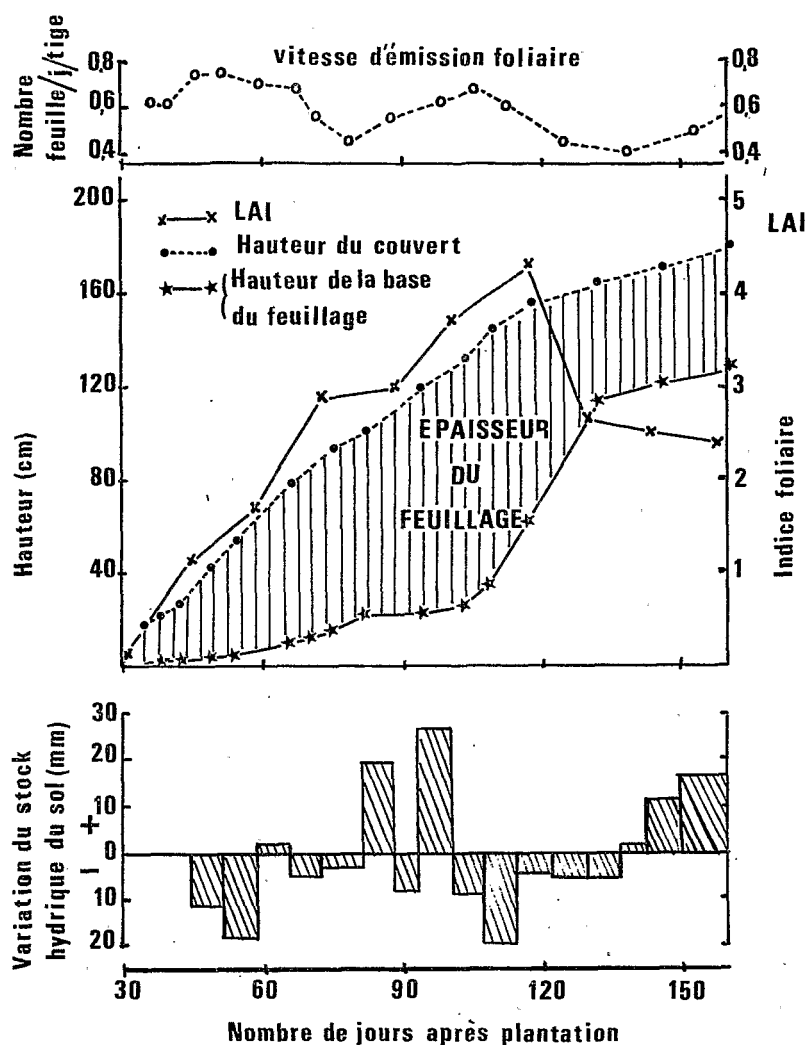


Fig. 1 : Evolution de la vitesse d'émission foliaire (VEF, feuille/jour/tige) de l'indice foliaire (LAI), de la hauteur du couvert (cm), de la hauteur de la base du feuillage (cm) et de la variation du stock hydrique (mm) du sol en fonction du temps (jours).

Après les pluies, lorsque la teneur en eau du sol est devenue favorable, la VEF a augmenté jusqu'à atteindre les valeurs initiales jusqu'à l'épuisement hydrique du sol qui une fois de plus a entraîné la baisse progressive de la VEF (Figure 1). A cette réduction de la VEF est associée une réduction effective de la surface de chaque feuille émise pendant la période sèche. L'eau est un élément important dans la division et l'expansion des cellules. L'eau constitue la force motrice de l'élongation cellulaire. On comprend donc pourquoi le déficit hydrique dû à la sécheresse a un effet négatif d'une part sur l'activité méristématique apicale entraînant une réduction de l'initiation de nouvelles feuilles. D'autre part sur l'activité méristématique au niveau de chaque feuille et sur l'expansion cellulaire. Ceci permet d'expliquer la taille plus petite des feuilles émises et développées pendant la période sèche. Lors de ce premier assèchement, une senescence foliaire a été déclenchée mais à une faible allure. Cette senescence semble s'être arrêtée lorsque les conditions hydriques sont devenues favorables. La combinaison de la réduction de la VEF, de la réduction de la taille de la feuille et la senescence des feuilles âgées a

entraîné une réduction du seul accroissement de l'indice foliaire alors qu'il est inférieur à 3. Il a été déjà montré que l'indice foliaire de 3 est optimum pour la production de matière sèche chez le manioc (IRIKURA *et al.*, 1979). La figure 1 montre que si le LAI est déjà élevé (plus de 4) avant l'établissement de la sécheresse, alors la chute des feuilles âgées devient accélérée et par la même occasion devient un facteur dominant dans le processus de réduction de l'indice foliaire. Nos résultats montrent que si le manioc a une très grande surface foliaire durant une période du déficit hydrique du sol, il a également la possibilité de réduire, par abscission, sa surface foliaire ; les feuilles les plus âgées tombent, diminuant son évapotranspiration. Cette senescence très rapide semble s'arrêter lorsque un LAI d'équilibre est atteint, même quand le déficit hydrique du sol persiste (Figure 1). Si la réduction de la VEF et de la taille de la feuille permettent de réduire la vitesse de l'accroissement du LAI, la senescence accélérée des feuilles permet non seulement une réduction de la vitesse d'accroissement du LAI mais surtout une réduction effective de l'indice foliaire. La figure 2 démontre bien que la diminution de l'indice foliaire est due à une réduction considérable du nombre de feuilles par pied de manioc.

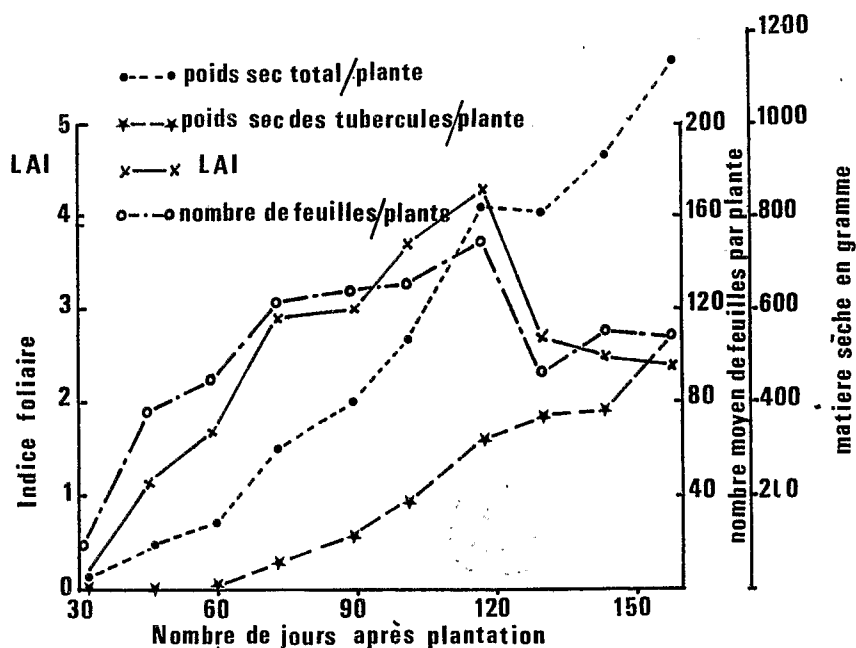


Fig. 2 : Evolution du poids sec total (gramme) par plante, du poids sec (gramme) des tubercules par plante, de l'indice foliaire (LAI) et du nombre moyen de feuilles par plante en fonction du temps (jour).

La réduction importante du LAI a une incidence négative sur la production de matière sèche chez le manioc (Figure 2). En effet, la réduction de l'indice foliaire de 4.30 à 2.70 pendant un déficit hydrique a entraîné une diminution du poids moyen par plante due à une perte importante de feuilles. Cette perte de poids n'a pas été compensée par la croissance des tubercules et des tiges. Dans des conditions de déficit hydrique du sol, le manioc, comme beaucoup d'autres plantes, ferme ses stomates pour réduire son évapotranspiration (EL-SHARKAWY *et al.*, 1984) donc une réduction des échanges de CO₂. PALTA (1983) a trouvé que la fermeture des stomates explique en grande partie la conductance interne du CO₂ qui diminue avec le manque. Ceci a pour conséquence directe une diminution de l'activité photosynthétique qui se traduit par une augmen-

tation moins importante du poids sec des tubercules. Avec une bonne alimentation hydrique, la production de la matière sèche a augmenté malgré un LAI toujours faible. Ceci est une démonstration que l'activité photosynthétique au niveau de chaque feuille s'est nettement améliorée. L'accumulation de matière sèche dans les tubercules semble dicter l'allure de la production totale de matière sèche chez le manioc.

CONCLUSION

Le déficit hydrique du sol dû à un manque d'eau peut avoir trois effets sur la production et le développement foliaire du manioc : (1) une réduction de la vitesse d'émission foliaire, (2) une diminution effective de la taille des feuilles émises pendant la période sèche et (3) une sénescence accélérée des feuilles à la base entraînant une réduction de l'indice foliaire. La réduction de l'indice foliaire conduit à une diminution des échanges gazeux plante - atmosphère aboutissant à une réduction de la production de la matière sèche.

REFERENCES

- CONNOR, D.J. and J.H. COCK, 1981. Response of Cassava to Water Shortage. II. Canopy Dynamics. *Field Crops Research* 4 : 285-296.
- CONNOR, D.J., J.H. COCK and G.E. PARRA, 1981. Response of Cassava to Water Shortage. I. Growth and Yield. *Field Crops Research* 4 : 181-200.
- EL-SHARKAWY, M.A., J.H. COCK and A.A. HELD K, 1984. Water Use Efficiency of Cassava. II. Differing Sensitivity of Stomata to Air Humidity in Cassava and other Warm-climate Species. *Crop Sci.* 24 : 503-506.
- IRIKURA, Y., J.H. COCK and K. KAWANO, 1979. The Physiological Basis of Genotype-temperature Interactions in Cassava. *JARQ* 13 (4) : 263-265.
- PALTA, JAIRO A., 1983. Photosynthesis, Transpiration and Leaf Diffusive Conductance of the Cassava Leaf in Response to Water Stress. *Can. J. Bot.* 61 : 373-376.