

**DYNAMIQUE DE L'EMISSION RACINAIRE ET DE LA TUBERISATION
SUIVANT LE MODE DE PLANTATION DE LA BOUTURE DE MANIOC
(*Manihot esculenta* Crantz)**

G. GODO (1)

RESUME

Cette étude au champ qui avait pour but de suivre par des prélèvements à intervalles rapprochés, l'émission racinaire et la tubérisation afin d'en connaître le schéma de mise en place suivant la position (verticale ou horizontale) de la bouture à la plantation, a permis les observations suivantes :

- a) L'installation du système racinaire du manioc a lieu pendant les 8 à 10 premières semaines après la plantation de la bouture.
- b) La tubérisation (d'un certain nombre de racines émises) intervient 6 semaines après la plantation et semble coïncider avec le début de l'arrêt de l'émission racinaire. Le nombre de racines tubérisées atteint son maximum environ 14 semaines (plantation verticale) et 11 semaines (plantation horizontale) après l'initiation de la tubérisation.
- c) En plantation horizontale, la bouture porte un plus grand nombre de racines mais selon la variété, le nombre de racines tubérisées qui en résulte n'est pas forcément plus élevé qu'en plantation verticale.

Ces observations permettent de mieux raisonner la mise en oeuvre de toutes les techniques culturales visant à améliorer le rendement du manioc.

Mots clés : *Manihot esculentus* Crantz, manioc, émission racinaire, tubérisation, plantation verticale et horizontale, racines basales, racines nodales, racines tubérisées.

INTRODUCTION

Le principal enseignement qui se dégage de l'étude bibliographique des travaux faits de par le monde sur le manioc est la difficulté de comparer et contraster les résultats obtenus en appliquant pourtant les mêmes techniques. Cette difficulté d'extrapoler les résultats d'un ensemble de techniques culturales, d'une région à une autre et d'une variété à une autre exige une nouvelle approche qui place en amont de toutes les études agronomiques concernant le manioc, la connaissance du processus d'élaboration de la matière sèche et les facteurs susceptibles d'influencer chacune des étapes de ce processus. HUNT et *al.* (1977) concluaient leur étude bibliographique en remarquant qu'il existe de nombreuses lacunes dans la connaissance du système de fonctionnement de la plante de manioc. Ils signalaient entre autres lacunes à combler, l'inventaire des facteurs influençant le nombre de racines tubérisées et l'identification des diverses périodes se succédant pendant le cycle de développement de la plante.

De telles remarques justifient la nécessité de l'étude systématique et détaillée du processus d'élaboration du rendement afin de fournir un schéma généralisable à travers lequel toute variété de manioc s'exprimerait selon ses paramètres spécifiques et ceci quel que soit l'environnement dans lequel elle est cultivée. Il s'en suit que l'étude détaillée de l'émission racinaire et de la tubérisation est absolument nécessaire.

Les travaux antérieurs concernant le sujet mettent l'accent beaucoup plus sur la tubérisation que sur la dynamique de l'émission racinaire pourtant premier phénomène précurseur du rendement. C'est ainsi que HUNT et *al.* (1977) dans leur étude bibliographique, rapportent sans précision que les racines apparaissent très tôt dans le cycle de la plante.

S'agissant de la dynamique de la tubérisation, elle est décrite en termes généraux et les observations ne s'accordent pas : pour COURS (1951) la tubérisation commencerait 3 mois après la plantation tandis que DOKU (1969) observe qu'elle débute au cours du deuxième mois. WHOLEY and COCK (1974) n'y ont pas apporté plus de précision parce que les mesures étaient trop espacées (mesures mensuelles).

La présente étude consiste, dans le cadre général d'un suivi de croissance et de développement de la plante de manioc (GODO, 1984), à suivre minutieusement par prélèvements rapprochés, l'initiation, la mise en place et l'évolution ultérieure du système racinaire et des racines en tubérisation. Cette étude voudrait en substance, répondre aux questions fondamentales suivantes:

- A quel moment précis après la plantation de la bouture, le système racinaire et subséquemment les racines en tubérisation apparaissent-ils ?

- L'émission racinaire et la tubérisation des racines se font-elles en une ou plusieurs phases et pendant combien de temps ?

La réponse à ces questions pourrait amener à réfléchir sur les conditions nécessaires à l'optimisation du nombre de racines et celui des racines tubérisées.

MATERIELS ET METHODES

L'essai a eu lieu sur une parcelle de 0,5 ha du Service d'Expérimentation Agronomique d'Adiopodoumé et a duré 12 mois.

Préparation du terrain

Le travail du sol a consisté en un seul labour de 30 cm de profondeur au cours duquel il y a eu girobroyage de la plante de couverture (*Pueraria phaseoloides*) qui a été ensuite enfouie au rotavator. Un traitement nématicide (Shell DD) a été appliqué à la parcelle 3 semaines avant la plantation des boutures.

Materiel végétal

Le matériel végétal est constitué de tiges bien aoutées de 2 variétés locales, l'une amère (CB) et l'autre douce (Ouanga). De ces tiges on a obtenu des boutures de 30 cm de long et de poids frais moyen de 138.94 ± 29.21 g soit avec un coefficient de variation de 21 %.

Modes et densités de plantation des boutures

Les boutures ont été plantées à plat suivant deux positions bien distinctes : la position verticale où la bouture est enfoncée à 90° dans le sol sur les $2/3$ de sa longueur et la position horizontale dans laquelle la bouture est enterrée sur toute sa longueur à 5 cm de profondeur environ.

La densité de plantation des boutures dans les deux modes de plantation, est fonction à la fois du stade de développement végétatif de la plante et de la fréquence des prélèvements des plants (Tableau I).

Tableau I. Densité de plantation, âge du plant et fréquence des prélèvements.

Densité de plantation	Age de la plante (en semaines)	Fréquence des prélèvements des plantes
0,25 m x 0,5 m	0 à 4	Prélèvements hebdomadaires
0,5 m x 0,5 m	5 à 13	Prélèvements hebdomadaires
1 m x 1 m	14 à 33	Prélèvements bihebdomadaires
1,5 x 1,5 m	34 à 45	Prélèvements mensuels

Prélèvement et contrôles

Le prélèvement destructif, est fait au rythme de 10 plantes par variété et par mode de plantation. Ce prélèvement consiste à déterrer chaque plant au moyen d'une pèle sur une profondeur et à une distance de la plante suffisamment grands de manière à garder les souches des racines émises. Les souches de racines sont ensuite dégagées de la gangue de terre par jet d'eau.

Pour un plant prélevé, on dénombre sur la bouture-mère :

- les racines qui poussent sur les noeuds ou racines nodales ;
- les racines qui poussent tout autour de la section basale de la bouture ou racines basales ;
- les racines nodales et basales tubérisantes. En plantation horizontale, les tiges qui émanent de la bouture-mère émettent des racines nodales sur leur partie souterraine. Ces racines sont portées au nombre des racines nodales

RESULTATS

Le nombre de racines à un instant - t (date de prélèvement) représente la somme des racines basales et nodales vivantes sur la bouture. Il en est de même des racines tubérisantes.

Dynamique en plantation verticale

En plantation verticale (Fig. 1), le flux racinaire apparait dès la première semaine après la plantation avec un nombre initial plus élevé chez Ouanga que chez CB.

Ce flux racinaire culmine dans les deux cas, à environ 60 racines par bouture au cours des huitième et dixième semaines respectivement pour CB et Ouanga (Fig. 1a et 1b). Par la suite, le nombre de racines décroît progressivement au cours du temps. Cette décroissance est liée au dessèchement d'une partie des racines émises initialement. On enregistre ainsi une perte de racines d'environ 58 % et 51 % respectivement pour CB et Ouanga par rapport au maximum des racines émises.

La tubérisation des racines se déclenche environ 6 semaines après la plantation de la bouture soit 5 semaines après le début de l'émission racinaire (Fig. 1a et b). Cette tubérisation atteint son maximum environ 13 semaines (variété CB) et 16 semaines (variété Ouanga) après son initiation. Le maximum de racines en tubérisation ne représente que 32 % (var. CB) et 35 % (var. Ouanga) du maximum des racines émises. Par la suite, on assiste à une légère baisse du nombre de racines tubérisantes au cours du temps. Ainsi à 45 semaines, les 2 variétés ont chacune 15 racines tubérisées.

Dynamique en plantation horizontale (Fig. 2).

Tout comme en plantation verticale, l'émission racinaire commence 1 semaine après la plantation de la bouture avec toutefois cette différence fondamentale qu'il existe ici deux flux racinaires :

- un flux racinaire principal lié uniquement à la bouture-mère et atteignant son maximum environ 10 semaines (var. CB) et 8 semaines (var. Ouanga) après la plantation de la bouture.

- un flux racinaire total dans lequel un flux racinaire secondaire émanant des noeuds de la base souterraine des tiges, se superpose au flux principal (Fig. 2a et b). Ce flux racinaire total atteint son maximum environ 12 semaines et 10 semaines respectivement pour CB et Ouanga après la plantation de la bouture.

On observe également une baisse sensible des racines à 45 semaines par rapport au maximum des racines émises. En ne considérant que le flux racinaire total, cette perte de racines est d'environ 54 % (var. CB) et 47 % (var. Ouanga). Mais en valeurs absolues, le nombre de racines à 45 semaines est plus élevé en plantation horizontale qu'en plantation verticale. Le processus de tubérisation tout comme en plantation verticale, commence environ 6 semaines après la plantation de la bouture. Mais il atteint son maximum un peu plus tôt qu'en plantation verticale soit environ 17 semaines après la plantation et la baisse des racines tubérisées est moins perceptible. En ce qui concerne la variété CB, le nombre de racines tubérisées à 45 semaines reste le même qu'en plantation verticale (environ 15 racines/bouture). Pour la variété Ouanga, la plantation horizontale donne un nombre un peu plus élevé (20/bouture) qu'en plantation verticale (15/bouture).

DISCUSSION

Bien que l'étude ne concerne que 2 variétés, on peut affirmer avec plus de précision que par le passé que l'émission racinaire commence et se termine très tôt dans le cycle de croissance et de développement de la plante de manioc. Ceci se passe environ sur 10 semaines après la plantation de la bouture.

Le processus de tubérisation ne débute pas 3 mois après la plantation comme a pu l'écrire COURTS (1951) mais bien à 6 semaines pour nos deux variétés. Cette observation se rapproche davantage de celles de DOKU (1969) qui a travaillé sur des cultivars du Ghana.

Le nombre de racines en tubérisation augmente sur une période maximum de 4 mois et s'arrête de croître en moyenne 5 mois après la plantation. Cependant WHOLEY et COCK (1974) rapportent que chez certains cultivars, le nombre de racines en tubérisation croît jusqu'à 7 mois après la plantation.

Le dessèchement progressif d'une bonne partie des racines émises est assimilée à un phénomène d'avortement concomitant à la tubérisation de certaines d'entre elles. En effet selon WILLIAMS (1974), la tubérisation stimulerait une forte compétition entre les racines pour l'acquisition des photosynthétats. Il semble donc que cette compétition soit à l'origine du fait que toutes les racines en tubérisation ne deviennent pas des racines récoltables. C'est ainsi que le nombre de racines tubérisées à 45 semaines est inférieur à celui enregistré entre la 19ème et la 22ème semaine en plantation verticale notamment (Fig. 1a et b).

Si la dynamique de l'enracinement et de la tubérisation semble la même chez les deux variétés, il ressort toutefois que chacune d'elles exprime quelques nuances qui lui sont propres. On remarque notamment qu'en plantation verticale, les maximum de racines émises sont atteints un peu plus tard chez Ouanga que chez CB (Fig. 1a et b) et qu'en plantation horizontale, Ouanga enregistre à 45 semaines, un nombre relativement plus élevé de racines tubérisées que CB.

CONCLUSION

La présente étude permet de répondre aux principales questions que nous nous posions sur la dynamique de l'enracinement et de la tubérisation.

L'émission racinaire commence au cours de la première semaine après la plantation et se fait en une seule phase qui s'étend sur 10 semaines environ, période après laquelle le nombre de racines émises décroît progressivement.

La tubérisation, grossissement de certaines racines émises, débute dès la sixième semaine et s'effectue en une seule phase s'étendant sur 4 mois environ. La tubérisation est synchrone de l'abortion progressive d'un grand nombre des racines émises. Par ailleurs, toutes les racines qui ont tubérisé au départ ne deviennent pas des racines récoltables à la maturité.

Il ressort de ces observations que les 3 premiers mois du cycle du manioc sont extrêmement importants : C'est en effet dès cette période qu'ont lieu successivement l'installation du système racinaire et le début de la tubérisation, phénomènes précurseurs de l'élaboration du rendement utile. Cette constatation laisse présager que des conditions écologiques défavorables intervenant au cours de cette période, affecteraient l'émission racinaire et partant le nombre de racines tubérisées, donc la production.

Références bibliographiques

COURS G. 1951.- Le manioc à Madagascar. Mémoires de l'Institut Scientifique de Madagascar 3B.203-400.

DOKU E.V. 1969.- Cassava in Ghana. Accra, Ghana University Press, 44 P.

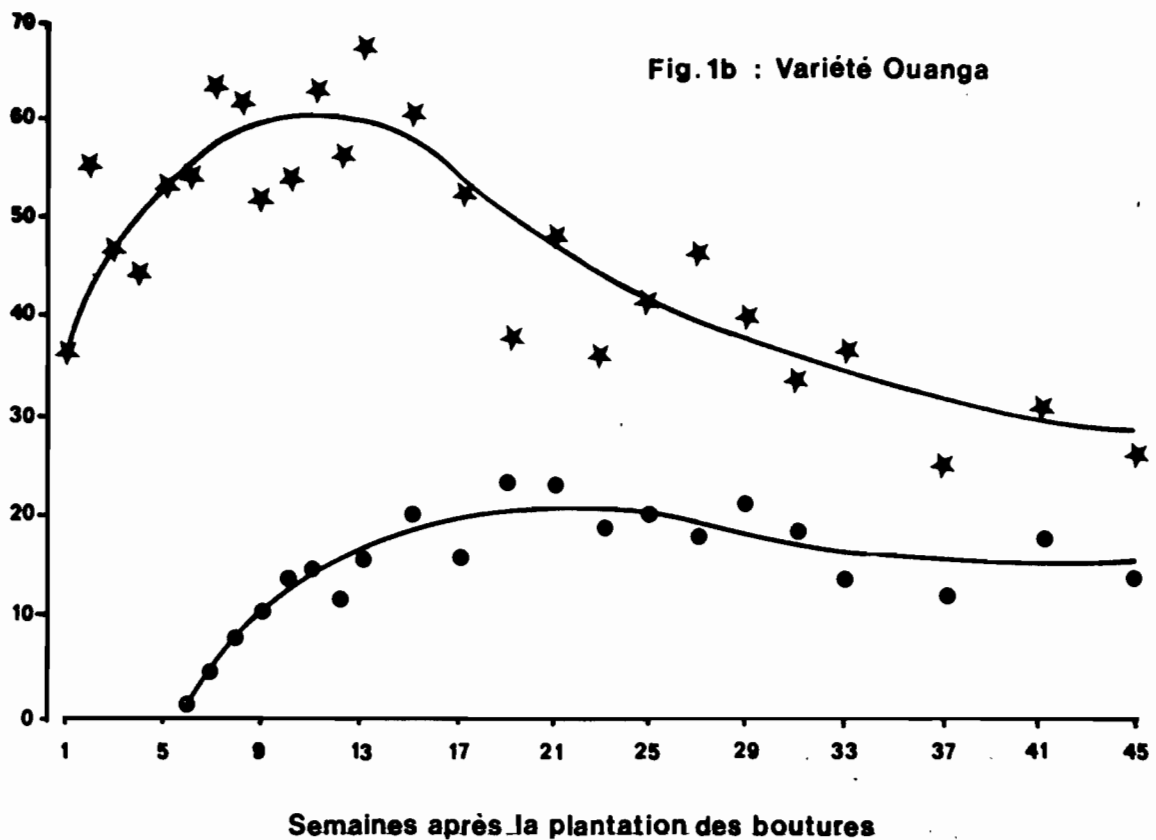
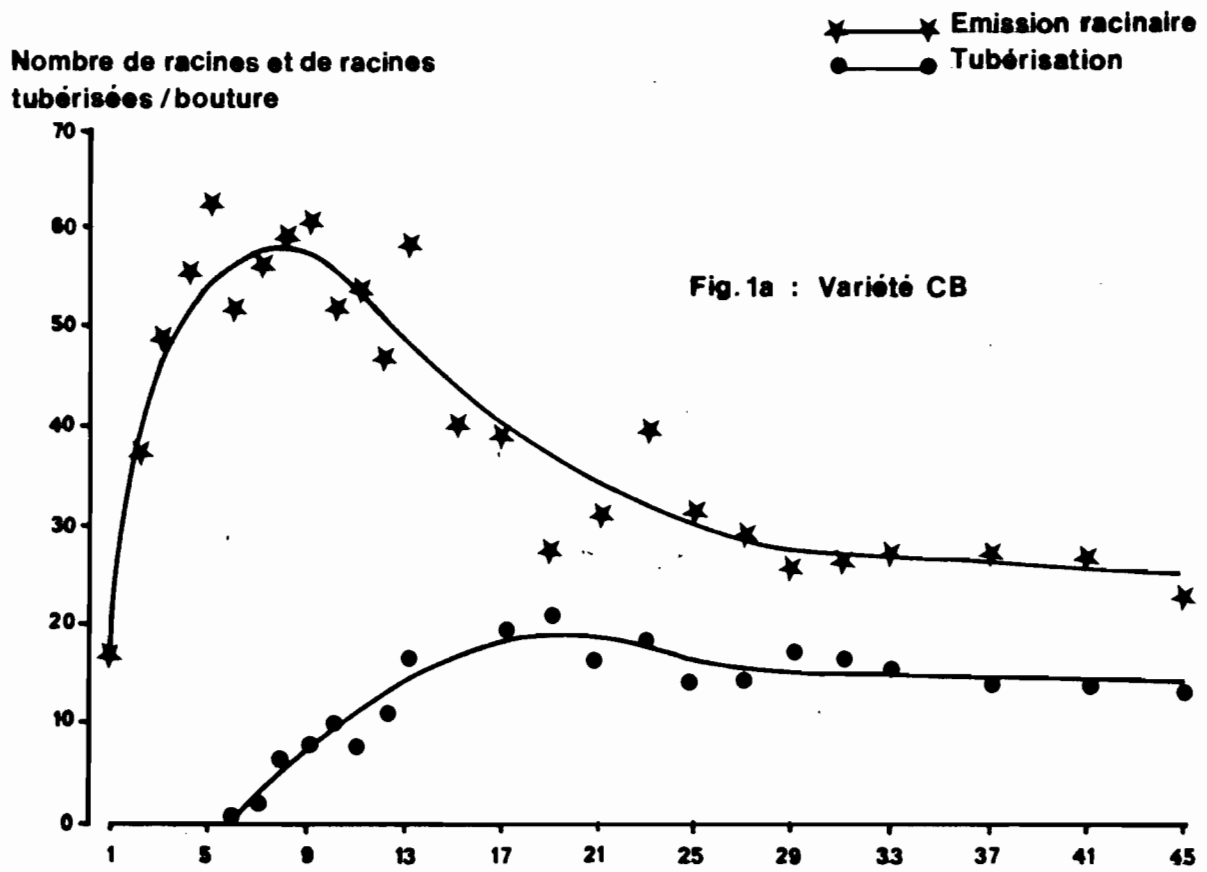
GODO G. 1984.- Yield components as influenced by methods of planting cassava. *In* Proceedings of the Sixth Symposium of the International Society for Tropical Root Crops. Lima, Peru 21-26 February 1983.

HUNT L.A., WHOLEY D.W., COCK, J.H. 1977.- Growth physiology of cassava (*Manihot esculenta* Crantz). *Field Crop Abstracts* 30 (2) : 77-91.

WHOLEY D.W. and COCK J.H. 1974.- Onset and rate of root bulking in cassava. *Expl. Agric.* 10 : 193-198.

WILLIAMS N.C.1974.- Growth and productivity of tapioca (*Manihot utilissima*). IV. Development and yield of tubers. *Expl. Agric.* 10 : 9-16.

**FIG. 1 : DYNAMIQUE DE L'EMISSION RACINAIRE ET DE LA TUBERISATION
CHEZ LE MANIOC EN PLANTATION VERTICALE**



**FIG. 2 : DYNAMIQUE DE L'EMISSION RACINAIRE DE LA TUBERISATION CHEZ
LE MANIOC EN PLANTATION HORIZONTALE**

