

REPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE

MINISTÈRE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ferme des cultures irriguées de Tombokro

D. PICARD

ORSTOM

M. JACQUOT

I R A T

RYTHMES D'ÉMISSION COMPARES DES RACINES

NODALES DE TROIS VARIÉTÉS DE RIZ



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE D'ADIPODOUMÉ - CÔTE D'IVOIRE

B. P. 20 - ABIDJAN



Juin 1974

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE
MINISTERE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ferme des cultures irriguées de Tombokro

RYTHMES D'EMISSION COMPARES DES RACINES NODALES
DE TROIS VARIETES DE RIZ.

D. PICARD

Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer

et

M. JACQUOT

Institut de Recherche Agronomique Tropical et des Cultures Vivrières

Décembre 1973

AVANT-PROPOS

L'essai dont les résultats sont rapportés ici a été exécuté à la Ferme des Cultures Irriguées de Tombokro, ferme expérimentale du Ministère de la Recherche Scientifique de Côte d'Ivoire.

Il a été réalisé en application :

- de la convention n° 322 du 24/03/1969 conclue entre la République de Côte d'Ivoire et l'IRAT pour la direction et la gestion de la station des cultures irriguées ;

- du protocole d'accord général conclu le 15/03/1973 entre l'IRAT et l'ORSTOM en application de cette convention ;

- du protocole d'accord particulier conclu le 15/03/1973 entre l'IRAT et l'ORSTOM, concernant l'intervention du Laboratoire d'Agro-
nomie à la Ferme des Cultures Irriguées de Tombokro pour l'étude du
rythme d'émission des racines de trois variétés de riz irriguées par
aspersion.

Que tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce programme, et plus particulièrement le Ministère de la Recherche Scientifique de Côte d'Ivoire, MM. RIDDERS, et JEANNIN, trouvent ici l'expression de nos remerciements.

1.- INTRODUCTION.

Si un certain nombre de mécanismes d'adaptation ont été reconnues chez les espèces xérophiles (LEMBE, 1967), au sein d'une même espèce, il est beaucoup plus difficile de discerner des variétés mieux adaptées que d'autres à la résistance à la sécheresse.

Ceci est particulièrement vrai pour le riz, le plus fréquemment cultivé avec irrigation.

En Côte d'Ivoire, la riziculture pluviale est cependant très répandue, dans des régions où la pluviosité, théoriquement suffisante, s'avère extrêmement irrégulière (GIGOU, 1973). Les cultures ont donc à supporter des épisodes secs plus ou moins longs et la recherche de variétés adaptées à cette situation présente un intérêt certain.

Etudiant ce problème **pour** le genre *Gossypium*, VIEIRA DA SILVA (1970) signale comme l'un des mécanismes de résistance possible des plantes leur aptitude à obtenir des quantités d'eau élevées à partir d'un système racinaire très développé.

Les études sur l'enracinement comparé de différentes variétés de riz, en liaison ou non avec la consommation en eau, en riziculture pluviale, sont peu nombreuses. RAJAGOPALAN (1957) a montré l'existence de différences morphologiques importantes entre le système racinaire d'un riz de plateau, réputé résistant à la sécheresse, et celui d'un riz de bas-fond irrigué, réputé sensible. Le riz de plateau avait des racines plus épaisses et avait colonisé 50 à 55 cm de sol en 50 jours, contre 40 cm pour le riz irrigué. NICOU, SEGUY et HADDAD (1970) ont aussi reconnu des différences morphologiques importantes entre certaines variétés.

L'enracinement du riz à un instant donné résulte du développement de son système séminal, puis, rapidement (ROY 1967), de l'émission des racines au niveau du plateau de tallage, de leur élongation et de leur ramification. Le rythme d'émission conditionne donc le développement du système adventif. PELERENTS (1958) donne quelques indications sur ce rythme pour une variété de riz pluvial. L'objet de ce travail est **d'en faire l'étude chez trois variétés,**
pour voir s'il est possible de mettre en évidence des différences qui pourraient être utilisables dans un schéma de sélection.

Sur la variété IR8, dans une expérimentation conduite en pots, PRADHAN, VARADE et KAR (1973) ont montré l'effet du régime d'alimentation en eau de la plante sur le nombre de racines : ce nombre est le plus élevé lorsque le riz est maintenu sur une charge constante de 3 ± 1 cm d'eau et décroît lorsque le potentiel matriciel de l'eau dans le sol décroît (de 0 à -1 bar).

Chez Panicum maximum, des expériences en pleine terre ont montré (PICARD, 1974) que des périodes sèches de courte durée ont un effet perturbateur sur le rythme d'émission des racines.

C'est pourquoi, dans un premier temps, l'étude a été réalisée en pleine terre, en conditions de riziculture pluviale mais avec irrigation d'appoint de façon, d'une part, à prendre en compte les effets de compétition rencontrés au champ, d'autre part, à limiter les perturbations liées à la variabilité des pluies et à étudier ce rythme d'émission en conditions d'alimentation en eau non limitantes.

2.- MATERIEL VEGETAL. DISPOSITIF EXPERIMENTAL.

2.1. Matériel végétal.

Etant donné le peu de connaissances dont on dispose sur l'enracinement du riz pluvial, il a été décidé, dans cette première expérience de faire l'étude détaillée d'un petit nombre de variétés. Trois ont été choisies.

Morobérékan : indica à haute tige, feuille large, tallage faible, tiges de gros diamètre, racines primaires épaisses.

IR 5 : indica à tige courte, feuille étroite, tallage fort, tiges de diamètre fin, racines primaires fines.

Ces deux variétés sont actuellement largement cultivées en Côte d'Ivoire, l'une en riziculture pluviale, l'autre en riziculture de bas-fond et irrigation par submersion.

2243 : indica à tige courte, issue du croisement Morobérékan x RT 1031-69, de type aérien voisin de Morobérékan, sauf la taille. Cette variété n'est pas cultivée actuellement.

2.2. Dispositif expérimental.

Les trois variétés ont été comparées dans un essai en blocs randomisés à 6 répétitions. La parcelle élémentaire, de 3 m de large, comporte 10 lignes de 11,4 m de long. Par demi-parcelle, on rencontre successivement : 2 lignes de bordure, 2 lignes dans lesquelles sont effectués les prélèvements hebdomadaires et 1 ligne centrale.

Chaque semaine, 4 puis 2 pieds par parcelle⁽¹⁾, sont prélevés à la bêche, selon des emplacements tirés au hasard, avec une motte de terre cubique d'environ 20 cm de côté.

Sur chaque échantillon, la terre est éliminée par aspersion puis sont déterminés :

- sur les parties aériennes: la hauteur de la plante (distance entre la base du plateau de tallage et l'extrémité de la feuille la plus longue), puis de la panicule, le nombre de tiges et de feuilles

(1) 4 pieds jusqu'au 43e jour après le semis, 2 au-delà, le développement des touffes étant trop important pour assurer l'ensemble des comptages et mensurations en une journée.

non mortes, le stade du maître-brin, enfin le nombre de panicules à partir de l'épiaison. Les pieds d'un même traitement sont alors regroupés en un échantillon unique sur lequel on mesure le poids de matière sèche (par passage à l'étuve à 105°C jusqu'à poids constant).

- Sur les racines : chaque semaine, le nombre de racines émises au niveau du plateau de tallage, de longueur inférieure à 3 cm; le nombre total de racines développées, d'abord chaque semaine pour les 3 variétés puis, à partir du 51e jour, tous les quinze jours, en alternant Morobérékan et 2243, puis IR 5.

Pour la suite, on désignera :

- par racines primaires, les racines émises au niveau du plateau de tallage, (appelées en général racines nodales ou racines adventives), par opposition aux racines secondaires qui sont les ramifications de premier ordre...;

- par l'abréviation "R3", les racines primaires de longueur inférieure à 3 cm;

- par l'abréviation "RD", les racines primaires développées.

Pour définir les racines primaires nouvellement émises, la longueur limite de 3 cm a été choisie arbitrairement. Chez Panicum maximum (PICARD, 1974) ceci correspond à des racines âgées d'environ 24 h.

L'humidité pondérale de l'horizon 0-10 cm est contrôlée régulièrement par des prélèvements de sols à la tarière. Lorsque cette humidité devient inférieure à 50 % de la capacité de rétention de cet horizon, une irrigation d'appoint est pratiquée.

Après l'apparition des premières panicules, un profil cultural a été réalisé sur les trois parcelles de 2 blocs.

Le rendement en paddy a été mesuré sur les 2 rangs médians.

Le calendrier et les techniques culturales ont été les suivantes :

- préparation du terrain le 9/3/73 : gyrobroyage de la végétation naturelle en place (tapis graminéen de faible taille à base de Paspalum), labour à 20 cm, épandage de 80 unités/ha de P₂O₅ et K₂O, pulvérisage croisé ;

- semis, manuellement, le 12/3, en poquets au carré à 0,3 x 0,3 m, avec 3 graines par poquet ;

- démariage manuel, le 20/3, à une plante par poquet ;
- azote épandu en couverture : 40 unités/ha à 30 jours, puis, sur IR 5 seulement, 20 unités/ha le 18/5.

Cette variété montrait en effet un jaunissement marqué à cette date, au contraire des deux autres variétés. L'essai a été implanté sur jachère naturelle derrière défriche, ce qui explique que la fertilisation azotée a été volontairement limitée pour éviter la verse.

La récolte a été faite le 20/7 pour Morobérékan et 2243, le 9/8 pour IR 5.

L'interprétation statistique des résultats a été effectuée par analyse de la variance des paramètres mesurés date par date, en regroupant les 2 ou 4 résultats d'une même parcelle. Les moyennes significativement différentes à l'issue du test F ont été comparées par le test de NEWMAN et KEULS (DAGNELIE, 1970).

3.- RESULTATS.

3.1. Définition des étapes de la croissance et du développement des parties aériennes.

Les étapes de la croissance et du développement pour les trois variétés sont représentées à la figure 1.

La germination ayant duré 3 jours, la courbe d'évolution du nombre de talles (fig. 2) permet de définir les trois dernières étapes de la phase végétative.

Les étapes de la phase reproductive ont été déterminées à partir des observations de l'apex de la tige principale (tableau 1) et de la courbe sigmoïde moyenne d'allongement de la panicule du riz (CHANDRARATNA, 1964).

	Morobérékan	IR 5	2243
Panicule de longueur 0,5 cm	29/5	29/5	5/6
Panicule de longueur 2 cm	5/6	18/6	Données manquantes
Début d'épiaison (10% des talles)	18/6	5/7	15/6
Deux derniers entrenœuds de longueur égale en moyenne à 4 cm	22/5	25/5	29/5

Tableau 1 - Dates d'apparition de certains événements du développement sur la tige principale.

On peut distinguer trois périodes dans la courbe d'évolution du nombre de talles : une période de tallage intense, un plateau puis une chute plus ou moins prononcée. Durant les deux dernières périodes, les variations du nombre de talle liées à l'hétérogénéité des conditions de milieu (que l'examen du profil cultural révèle particulièrement) sont très marquées. Ces fluctuations peuvent être éliminées en procédant à l'ajustement suivant.

Soit y le nombre de talles par plante, x le nombre de jours cumulés à partir du semis, pour Morobérékan :

jusqu'au 51e jour, la relation liant y à x est celle observée;
entre le 51e et le 71e jour, $y = \text{constante} = 13$;
entre le 71e et le 120e jour, $y = -0,117 x + 27,3$ $r = -0,41$.

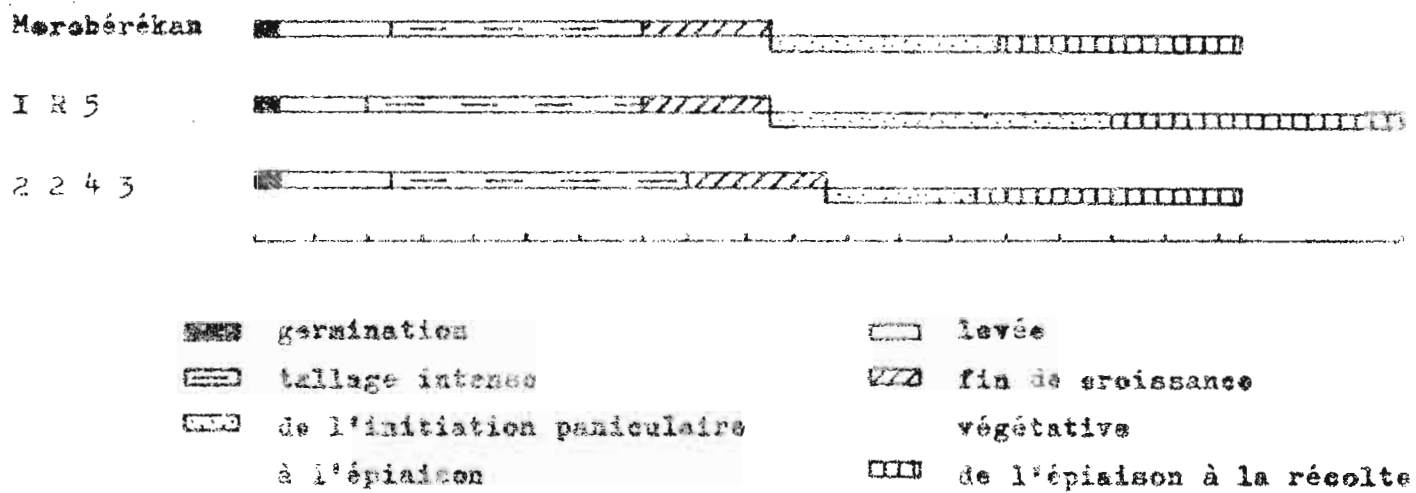


Figure 1 : les étapes de la croissance et du développement.

— Morebérékan *--- I R 5 ·-·-· 2 2 4 3

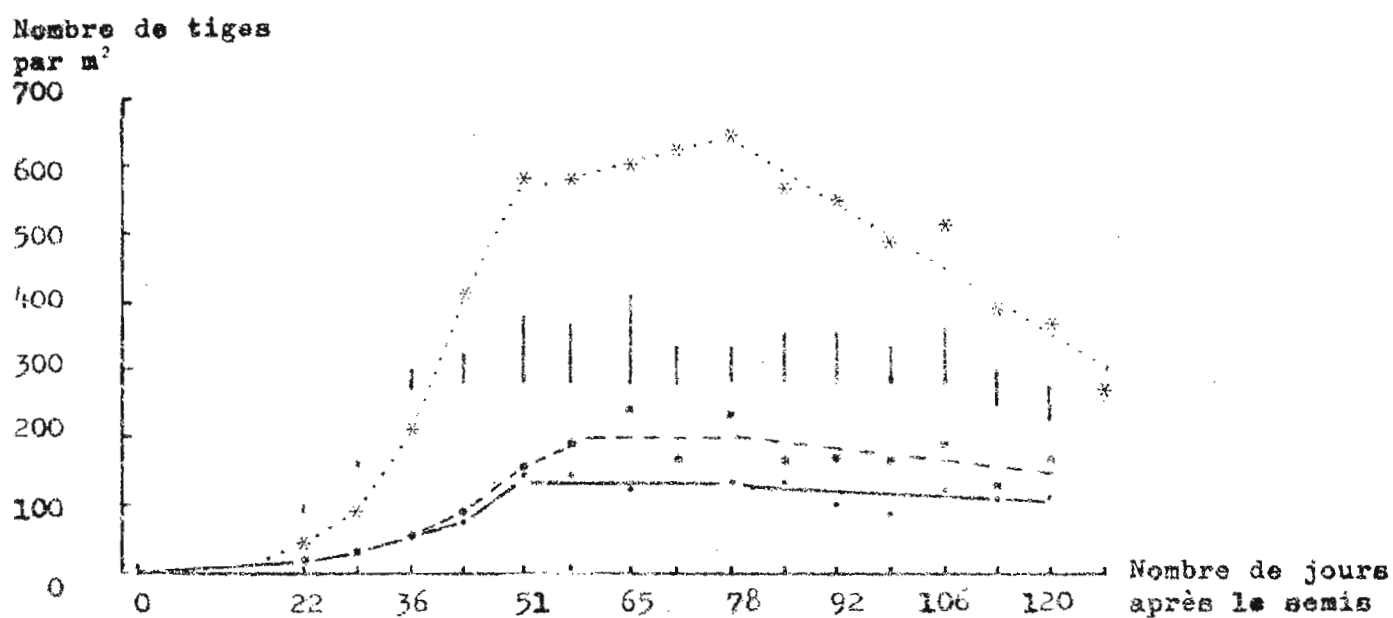


Figure 2 : évolution du nombre de tiges par m².

plus petit écart significatif entre 2 valeurs selon le test de Newman et Keuls.

Pour IR 5 :
 jusqu'au 78e jour, la relation est celle observée ;
 entre le 78e et le 127e jour, $y = -0,620 x + 106,1$ $r = -0,97$.

Pour 2243 :
 jusqu'au 57e jour, la relation est celle observée ;
 entre le 57e et le 71e jour, $y = \text{constante} = 17$;
 entre le 71e et le 120e jour, $y = -0,117 x + 27,26$ $r = -0,62$.

L'hétérogénéité relevée dans le nombre de tiges par touffe se répercute directement dans le poids de matière sèche des plantes.

Si on calcule ce poids à partir du nombre de tiges ajusté et du poids de matière sèche moyen d'une tige on obtient une augmentation de matière sèche d'abord lente puis plus rapide et linéaire pour les trois variétés jusqu'au 90e jour environ (fig. 3).

Morobérékan est beaucoup plus grand que les deux autres variétés dont les tailles sont voisines : 1,40 m à l'épiaison pour la première, contre 1,00 m pour les deux autres au même stade.

Jusqu'au 50e jour, le nombre de feuilles par tige sur les 3 variétés est comparable. Ensuite et jusqu'au 109e jour, Morobérékan a le nombre de feuilles le plus élevé (en moyenne 5,6), 2243 un nombre intermédiaire (en moyenne 5,1) et IR 5 le nombre le plus faible (environ 4,6) (fig. 4).

Dans les conditions expérimentales, les trois variétés se caractérisent donc, dans leur développement aérien, par :

- pour Morobérékan: un tallage faible, une hauteur importante, un nombre de feuilles par tige supérieur aux autres pendant la phase reproductive, un poids de matière sèche par tige toujours supérieur aux autres mais un poids de matière sèche par plante intermédiaire ;

- pour IR 5 : un tallage très fort, une taille courte, un nombre de feuilles par tige le plus souvent inférieur aux autres, un poids de matière sèche par tige très faible mais un poids de matière sèche par plante supérieur aux autres pendant la phase végétative ;

- pour 2243 : un tallage légèrement supérieur à Morobérékan, une taille courte comme IR 5, un nombre de feuilles par tige intermédiaire, comme le poids de matière sèche par tige, mais un poids de matière sèche par plante inférieur aux autres.

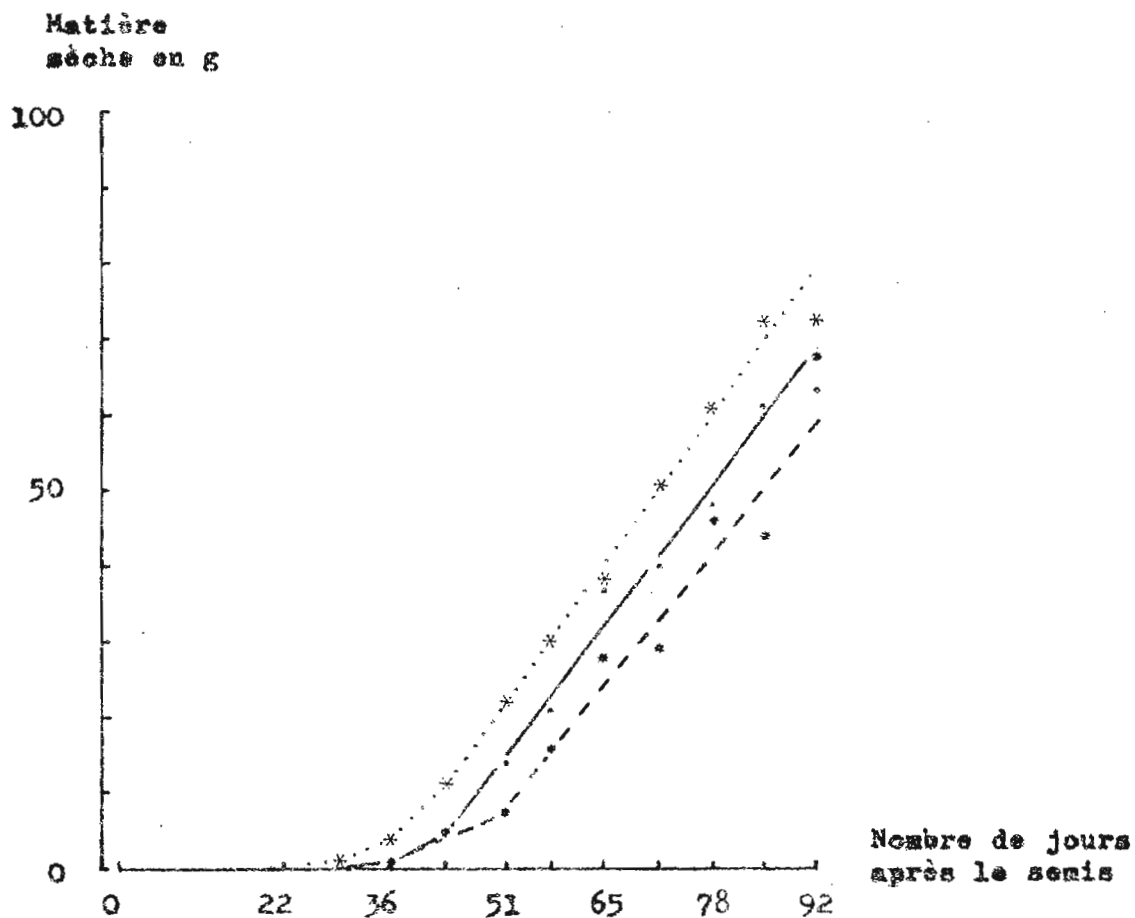


Figure 3 : matière sèche par plante pendant la phase avant épisaison.
(Recalculée après ajustement du nombre de tiges par plante)

— Morobérékan

*... I R 5

--- 2 2 4 3

Nombre de
feuilles

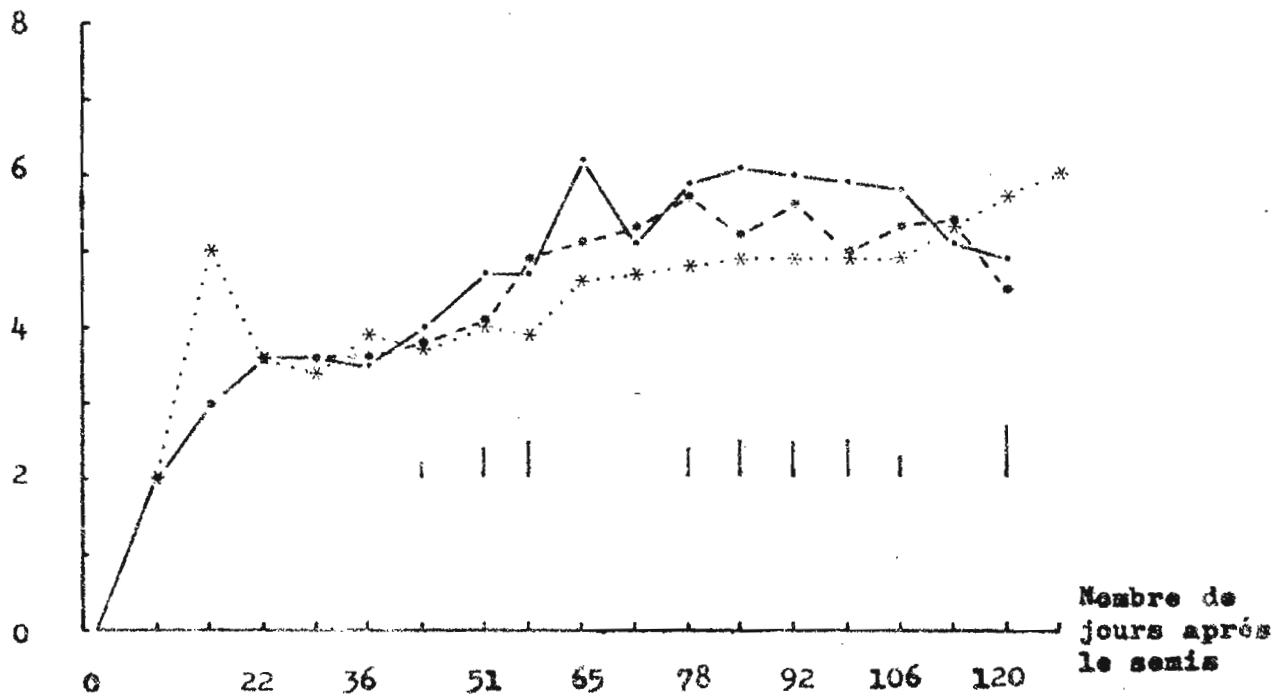


Figure 4 : évolution du nombre de feuilles par tige.

plus petit écart significatif entre 2 valeurs selon le test de Newman et Keuls.

Les rendements en paddy ont été les suivants (exprimés en matière sèche) :

2243	: 214 g.m ⁻² ;
Morobérékan	: 240 g.m ⁻² ;
IR 5	: 460 g.m ⁻² .

3.2. Développement racinaire.

321. A la levée.

Le système séminal comprend 1 racine principale à géotropisme positif très marqué qui se ramifie rapidement, et 2 racines sub-horizontales issues du noeud scutellaire (ROY, 1967). Puis apparaissent 5 racines adventives sur le mésocotyle, dans les jours qui suivent la germination : on a compté, 8 jours après semis, 4,7 racines de ce type pour Morobérékan; 4,3 pour IR 5 ; 3,7 pour 2243; et, 15 jours après semis, respectivement, 4,9 ; 4,6 ; 4,1. Ces 5 racines, d'orientation subhorizontale, sont toutes émises au même niveau sur le mésocotyle.

Cependant, si la profondeur de semis est trop grande, leur nombre augmente et elles se répartissent en 2 ou 3 étages. Pour IR 5, on a compté jusqu'à 11 racines réparties en 3 étages : 5 - 3 - 3, en partant de la graine et en remontant vers le plateau de tallage.

Les premières racines primaires qui, seules, vont nous intéresser maintenant, apparaissent avant la première ramification du maître-brin. Quinze jours après le semis, on compte déjà, en moyenne, 3,8 racines primaires chez Morobérékan, 6,8 chez IR 5 et 3,4 chez 2243, qui sont cependant encore jeunes puisque 3,1 chez Morobérékan, 4,5 chez IR 5 et 2,3 chez 2243 ont moins de 3 cm de long ("R 3").

322. Pendant le tallage.

Le nombre de "R3" par plante augmente très rapidement après le début du tallage chez Morobérékan. Le nombre de "R3" par tige, à partir du 22^e jour augmente lui aussi pendant cette période (fig. 5 et 6).

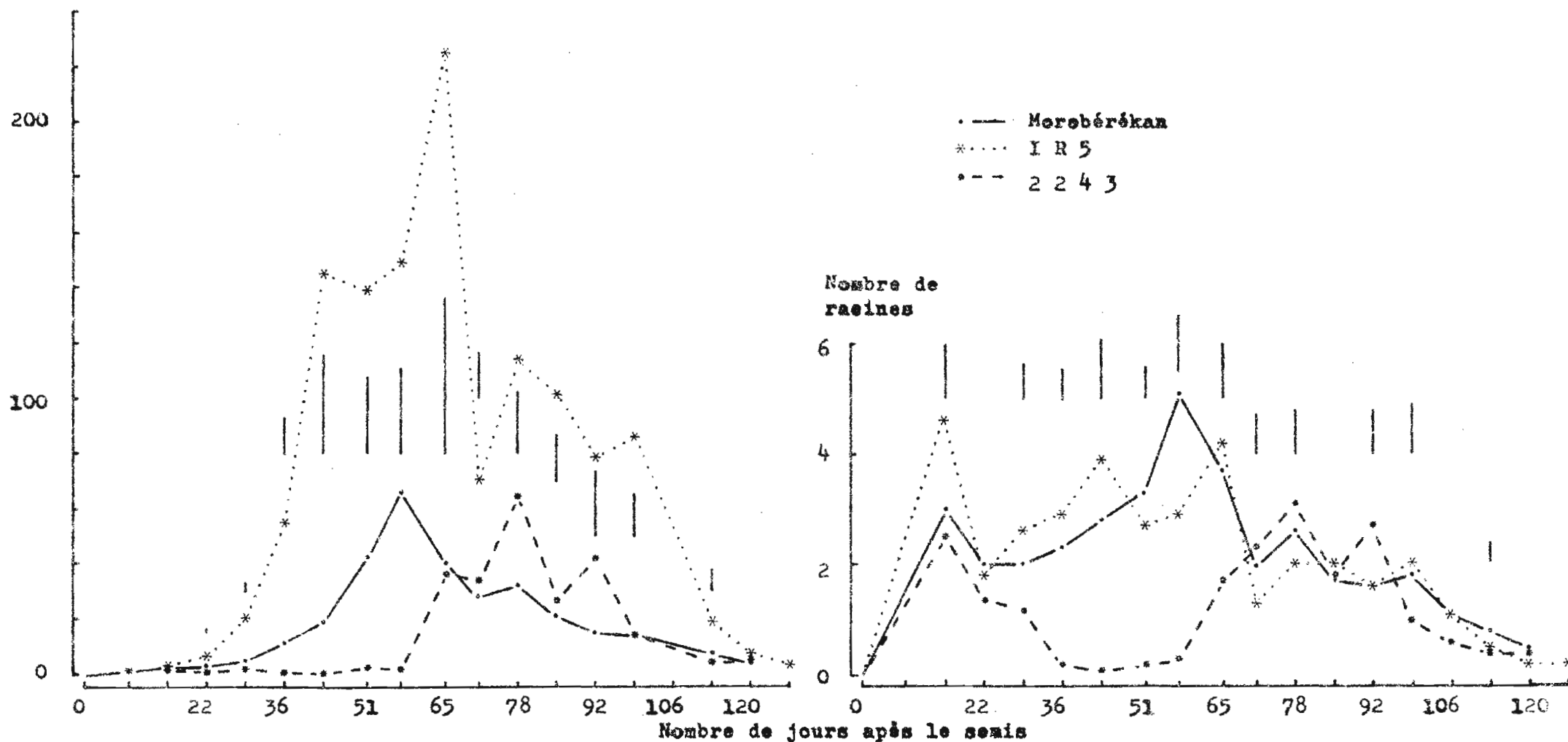
Pour IR 5, le phénomène est le même que pour Morobérékan entre le 22^e et le 43^e jour mais le nombre de "R3" par plante cesse d'augmenter une semaine avant l'arrêt de la phase de tallage intense. On atteint, à ce moment-là, 140 "R3" pour IR 5, et 40 "R3" pour Morobérékan.

Figure 5 : évolution du nombre de racines primaires de longueur inférieure à 3 cm

par plante

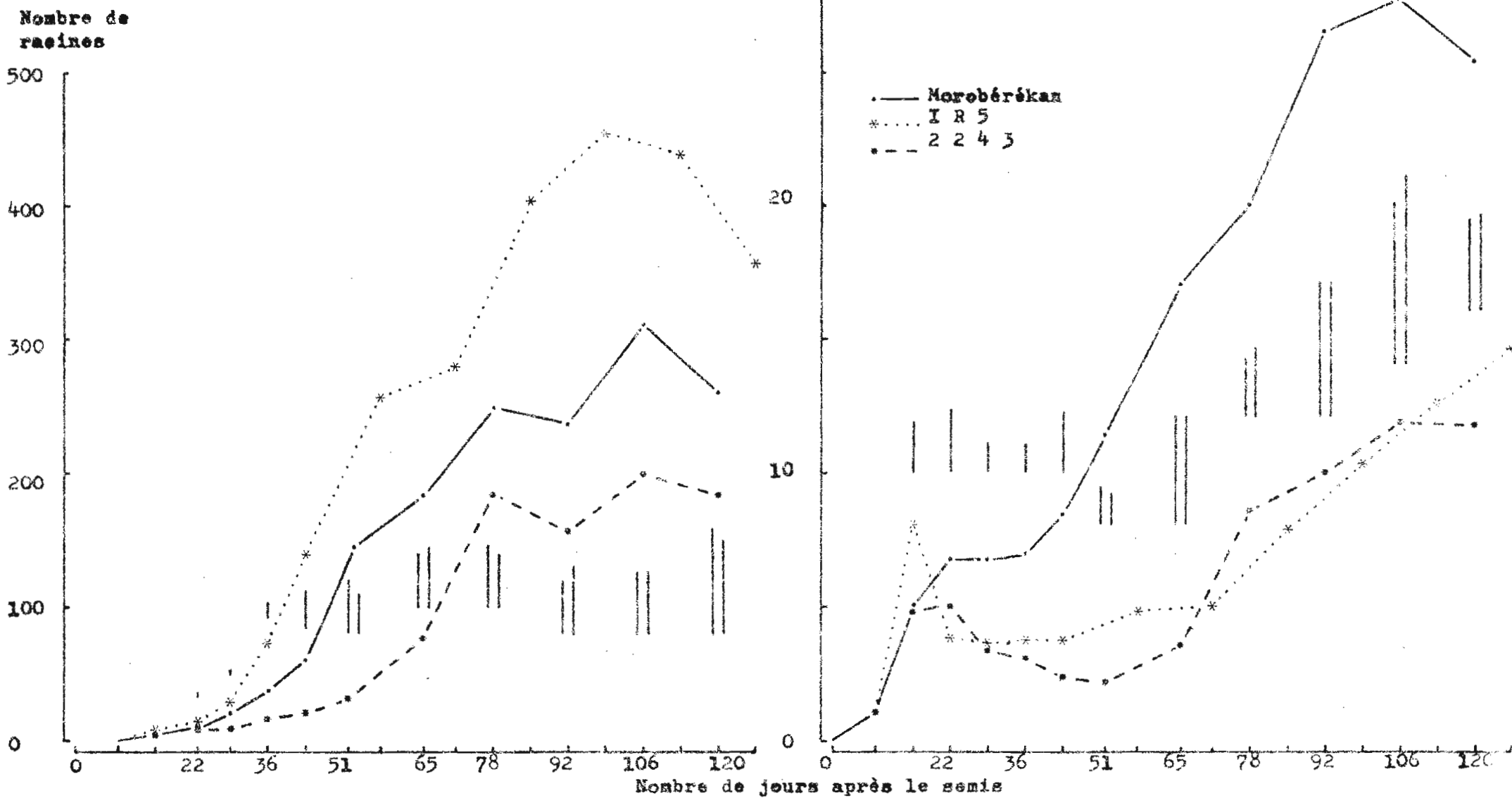
par tige

Nombre de
racines



plus petit écart significatif entre 2 valeurs selon le test de Newman et Keuls.

Figure 6 : évolution du nombre de racines primaires développées par plante par tige



plus petit écart significatif entre 2 valeurs selon le test de Newman et Keuls.

La variété 2243 a un comportement différent : l'apparition de "R3" est un phénomène très rare pendant cette période et l'on n'atteint que 5 "R3" par plante le 57e jour.

Comme conséquence de l'évolution du nombre de "R3", le nombre de "RD" par plante croît très rapidement pour IR 5, moins rapidement pour Morobérékan, moins encore pour 2243.

Entre le 22e jour et la fin du tallage, la courbe d'évolution du nombre de "RD" par tige présente des différences selon les 3 variétés : pour Morobérékan ce nombre est constant pendant la première moitié de la période puis augmente fortement pendant la deuxième moitié ; pour IR 5, il reste sensiblement constant ; pour 2243, il diminue. Les différences entre IR 5 et 2243 ne sont cependant pas significatives avant le 51e jour.

323. Pendant la fin de la croissance végétative.

Durant cette période, le nombre de "R3" passe par un maximum pour Morobérékan et IR 5, puis rediminue. Par contre l'arrêt du tallage marque le début de l'émission intense de racines primaires chez 2243 (fig. 5 et 6).

La pente de la courbe de variation du nombre de "RD" par plante s'infléchit après l'arrêt du tallage chez Morobérékan et IR 5. A l'inverse elle augmente fortement chez 2243.

Le nombre de "R3" par tige passe par un maximum chez Morobérékan (5,1) et chez IR 5 (4,2) mais avec un décalage dans le temps : il est atteint juste après arrêt du tallage chez Morobérékan, juste avant l'initiation paniculaire chez IR 5. Pour 2243, au contraire, le nombre de R3 par tige augmente très fortement.

Le nombre de "RD" par tige, lui, augmente toujours fortement chez Morobérékan, augmente faiblement chez IR5 et commence à augmenter fortement chez 2243.

324. Entre l'initiation paniculaire et l'épiaison.

Le nombre de "R3" par plante diminue fortement chez Morobérékan et IR 5. Il passe par un maximum peu après l'initiation paniculaire puis diminue ensuite chez 2243.

Le nombre maximum de "RD" par plante pour IR 5, 450, est atteint pendant cette phase. Chez Morobérékan, le nombre de "RD" par plante continue à augmenter faiblement, et, chez 2243, un palier est atteint.

Le nombre de "R3" par tige décroît aussi régulièrement et diffère peu d'une variété à l'autre à partir du début de l'initiation paniculaire.

Par contre, le nombre de "RD" par tige croît toujours fortement chez les 3 variétés mais ce nombre est beaucoup plus élevé pour Morobérékan (27 "RD" le 92^e jour) que pour IR 5 et 2243 (respectivement 9 et 10 "RD" à la même date) (fig. 5 et 6).

325. Entre l'épiaison et la récolte.

Le nombre de "R3", par touffe comme par tige, tend vers 0 et le nombre de "RD" par touffe diminue, après être passé par un maximum pour Morobérékan et 2243 (respectivement 310 et 200 "RD" par touffe le 106^e jour) (fig. 5 et 6).

Chez Morobérékan et 2243, le nombre de "RD" par tige se stabilise; il augmente encore chez IR 5 dont l'épiaison est plus tardive.

L'émission de racines nouvelles se poursuit donc au-delà de l'épiaison, quoique à un niveau très bas.

326. Diamètre des racines.

Les racines émises de plus en plus tardivement sont de plus en plus épaisses.

Les diamètres de la racine séminale sont voisins chez les 3 variétés : Morobérékan : 0,47 mm ; IR 5 : 0,50 mm ; 2243 : 0,56 mm.

Les diamètres des racines primaires ont été mesurés à deux reprises, (tableau 2), à l'aide d'une loupe binoculaire munie d'un micromètre, sur les échantillons prélevés.

	le 24/4		le 12/6
	Diamètres moyens (mm)	Diamètres extrêmes (mm)	Diamètres moyens (mm)
Morobérékan	0,76	0,48 - 1,2	1,02
IR 5	0,80	0,48 - 1,44	0,84
2243	0,56	0,40 - 0,72	1,19

Tableau 2 - Diamètre des racines primaires.

4.- DISCUSSION.

4.1. Conditions expérimentales.

Avec l'irrigation de complément pratiquée, le riz n'a jamais souffert de manque d'eau. Les apports totaux (pluies + irrigation) ont été de 910 mm pour Morobérékan et 2243 sur 130 jours et de 1150 mm sur 150 jours pour IR 5, pour des évapotranspirations potentielles (mesurées à partir d'un évapotranspiromètre recouvert de Paspalum notatum) de 510 et 570 mm respectivement. L'humidité du sol a donc été maintenue voisine de la saturation et, selon PRADHAN et al. (1973), le nombre de racines primaires émises proche du nombre le plus élevé possible.

Les résultats montrent une forte hétérogénéité (qui se traduit par les seuils de signification élevés présentés sur les figures), en raison du choix qui a été fait d'expérimenter en plein champ.

A cette hétérogénéité s'ajoute, en ce qui concerne les comptages de racines, des difficultés conduisant à une certaine imprécision surtout pour la variété IR 5 pour laquelle le nombre de "R3" et de "RD" à compter peut être très élevé. En effet, les ébauches de racines primaires sont plus ou moins apparentes selon que l'on enlève plus ou moins les gaines foliaires. Or les plus anciennes sont en voie de décomposition, les plus récentes adhèrent fortement à la base des tiges. Ainsi, lors du comptage du 16/5, la dissection des gaines a été plus poussée que d'ordinaire, ce qui a conduit à un nombre de "R3" supérieur à la moyenne et inversement le 22/5. Le nombre d'ébauches est beaucoup moins important sur les autres variétés, les gaines foliaires plus épaisses et leur dissection plus facile à contrôler : l'imprécision lors du comptage est donc très réduite.

De plus, il semble que toutes les ébauches racinaires visibles au niveau du plateau de tallage, toujours chez IR 5, ne se développent pas (cf. ci-dessous).

De même, dans l'estimation des racines primaires développées, règne une certaine imprécision dans la mesure où seules les bases de ces racines sont prélevées, sur 10 cm environ. Les racines dont l'extrémité est morte peu après l'émission sont normalement éliminées mais leur identification n'est pas toujours aisée; de plus un certain nombre de racines peuvent être comptées **parmi les "RD"** alors que leur longueur a excédé de peu celle des fragments isolés lors du prélèvement.

4.2. Liaison entre le développement des parties aériennes et le rythme d'émission des racines.

La liaison entre les diverses phases du développement du maître brin et des parties aériennes et celles du développement racinaire n'apparaît pas immédiatement.

Ceci peut s'expliquer d'une part par le fait que les comptages de racines sont effectués non pas à partir du moment où elles sont initiées mais à partir du moment où elles deviennent apparentes c'est à dire avec un certain décalage dans le temps.

D'autre part, si la formation de racines primaires du maître brin ou d'une talle s'arrête effectivement à un stade de développement précis, il semble bien que cette formation se poursuive pendant ce temps sur les talles qui n'ont pas encore atteint ce stade. Ainsi PINTHUS (1969) a montré que, pour le blé, cette formation, pour une talle, s'arrêtait lors de l'épiaison.

Or les courbes de tallage, qui sont en bonne accord avec celles obtenues précédemment par JACQUOT (1972) montrent qu'après le 78^e jour le nombre de tiges diminue, ce qui implique qu'un certain nombre d'entre elles régressent sans achever leur développement, du fait, vraisemblablement, de compétition intra-plante (LEI, 1962).

Enfin, comme on le verra plus loin, il apparaît que les racines de longueur peu inférieure ou égale à 3 cm sont déjà relativement âgées.

Cependant, il est clair que, chez Morobérékan

et IR 5, le début de l'émission active des racines primaires coïncide avec le début du tallage. Au contraire, chez 2243, le début de l'émission active ne se fait qu'après l'arrêt du tallage.

Le nombre maximum de "R3" est toujours observé avant l'initiation paniculaire mais aussi bien la courbe de variation du nombre de "R3" que celle du nombre de "RD" montrent que, s'il y a blocage de l'initiation de nouvelles racines sur le maître brin après l'initiation paniculaire, un certain nombre d'initiales apparaissent et poursuivent leur développement sur les talles plus jeunes (chez 2243, le nombre de "RD" semble constant à partir du 29/5, mais il a été obtenu ce jour-là avec un nombre de tiges par touffe supérieur à la moyenne : il paraît donc trop fort. D'ailleurs la courbe du nombre de "R3" montre bien que l'émission se poursuit, comme sur les autres variétés).

4.3. Développement du système racinaire et alimentation en eau.

Les conditions expérimentales ont été définies de façon à permettre à l'enracinement de se développer dans des conditions aussi favorables que possible de croissance et de développement des parties aériennes. Il n'est donc pas possible de mettre directement en liaison caractéristiques des enracinements et résistance à la sécheresse. Par contre, et c'est le but de l'essai, il est possible d'interpréter les résultats obtenus pour chaque variété en fonction des caractères apparus qui sont plus ou moins favorables à une bonne alimentation en eau.

Parmi les caractères morphologiques les plus favorables à une alimentation en eau aussi abondante que possible, sont en général cités (HALLAIRE, 1964 ; LEMEE, 1967 ; HELLER, 1969 ; BALDY, 1973) :

- une surface d'absorption potentielle aussi élevée que possible,
- une section de raccordement des racines aux tiges aussi élevée que possible pour permettre un débit d'eau vers les feuilles important,
- une vitesse de croissance élevée pour pouvoir exploiter les couches profondes.

La surface d'absorption potentielle d'eau dans le sol, ou offre d'eau à la plante, est à rapprocher, selon les mêmes auteurs, de la surface foliaire, qui règle la demande en eau.

Les résultats obtenus ici permettent de comparer/nombre ^{seulement} de racines et nombre de feuilles. Selon que ces paramètres sont rapportés soit à la plante entière, soit au nombre de tiges, le jugement que l'on peut porter sur chaque variété change complètement.

Ainsi, par plante, IR 5 possède un nombre de "R3" et de "RD" très supérieur aux autres variétés, mais aussi un nombre de tiges et de feuilles très élevé. Or, par rapport à l'offre possible, le seuil où la demande ne peut plus être atteinte paraît plus bas chez IR 5 et 2243, qui ont des nombres de "RD" par tiges comparables et très inférieurs à ceux de Morobérékan.

La section de raccordement des racines aux tiges peut se calculer à partir du nombre de racines et de leur diamètre moyen. Le calcul exact devrait se faire uniquement à partir du diamètre des faisceaux du bois mais celui-ci n'a pas été mesuré. Comme il existe une corrélation étroite entre ces deux diamètres (MORI, 1972) le calcul conserve sa valeur classificatoire entre variétés.

Les valeurs suivantes ont été obtenues (tableau 3).

Variété	le 24/4/1973		le 12/6/1973	
	Section totale (mm ²)	Section par tige (mm ²)	Section totale (mm ²)	Section par tige (mm ²)
Morobérékan	26,3	3,87	195,3	21,70
IR 5	69,4	1,88	237,7	4,85
2243	4,9	0,59	173,5	11,19

Tableau 3 - Sections de raccordement des racines aux tiges (en mm²)

Si la section totale est plus élevée chez IR 5 que chez Morobérékan et que chez 2243, la section par tige est toujours plus élevée chez Morobérékan et, le 12/6, chez 2243. En fait, la section par tige n'a aussi qu'une valeur indicatrice car le nombre de racines fixées à chaque tige est beaucoup plus élevé sur la tige principale que sur les autres et ce nombre décroît lorsqu'on passe des talles les plus âgées aux talles les plus jeunes. Cependant les mouvements de redistribution de l'eau dans la plante sont très rapides et le calcul effectué conserve toujours sa valeur classificatoire.

En ce qui concerne la vitesse de croissance des racines, une vitesse très élevée n'est pas nécessairement un caractère favorable. En effet, contrairement à ce qui se passe fréquemment en zone tempérée, le sol n'est pas saturé en eau lors du semis, effectué après les premières pluies au sortir de la saison sèche. Les racines peuvent donc atteindre rapidement une zone sèche si leur vitesse de croissance est rapide. Cependant, après saturation du profil par une somme de pluies suffisante, il devient alors important que la vitesse de croissance soit rapide de façon que la plante puisse tirer parti des réserves plus profondes.

On peut calculer la vitesse de croissance à l'origine des racines à partir des observations effectuées.

Soit, en effet, v la vitesse de croissance des racines, supposée constante, lorsque la longueur de la racine passe de 0 à 3 cm, le nombre de racines primaires ayant à un instant donné une longueur inférieure à 3 cm est donné par n :

$$n = 3 \cdot v^{-1} \cdot \text{nombre de racines apparues en 24 h,}$$

$$v \text{ étant exprimé en cm.j}^{-1}.$$

Pendant un intervalle de temps de j jours, suffisamment court, entre t_i et t_{i+1} , le nombre de "R3" passant de n_i à n_{i+1} et le nombre de "RD" de N_i à N_{i+1} , on a donc :

$$v = \frac{2.3. (N_{i+1} - N_i)}{j (n_{i+1} + n_i)}$$

Cependant l'estimation du nombre de racines apparues en 24 h dans l'intervalle de temps considéré à partir de $(N_{i+1} - N_i) \cdot j^{-1}$ n'est correcte que pendant la période où l'émission des racines est intense de façon que N_{i+1} soit très supérieur à N_i et que l'erreur sur $(N_{i+1} - N_i)$ ne soit pas trop élevée. Lorsque l'apparition des racines devient moins importante, on observe parfois $N_{i+1} < N_i$, ce qui conduit à des valeurs abérentes.

La moyenne des valeurs obtenues semaine par semaine pour chaque variété est la suivante :

Morobérékan	entre le 27/3 et le 2/5	$v = 0,9 \text{ cm.} \cdot j^{-1}$
IR 5	entre le 27/3 et le 8/5	$v = 0,45 \text{ cm.} \cdot j^{-1}$
2243	entre le 27/3 et le 2/5	$v = 1,0 \text{ cm.} \cdot j^{-1}$
	entre le 8/5 et le 29/5	$v = 0,5 \text{ cm.} \cdot j^{-1}$

Pour 2243, la valeur de $1,0 \text{ cm.} \cdot j^{-1}$ obtenue entre le 27/3 et le 2/5 a été calculée sur l'ensemble de l'intervalle de temps étudié du fait du petit nombre de racines émises dans cette période et que la variation du nombre de "RD" est pratiquement linéaire avec le temps durant cette période.

La vitesse de croissance des racines au départ est deux fois plus élevée chez Morobérékan que chez IR 5. Pour 2243, il faut considérer deux périodes : celle avant le déclenchement de l'émission intense des racines primaires, où la vitesse de croissance initiale est égale à celle de Morobérékan et celle après ce déclenchement, où la vitesse chute de moitié.

Ces résultats sont à rapprocher des profondeurs maximales atteintes.

Les premières racines nodales apparaissent entre le 20 et le 27/3. En se fondant sur la vitesse de croissance initiale calculée et le nombre de "R3" et de "RD" le 27, on peut fixer la date, à 24 h près, au 24/3.

Or des observations directes à partir des fosses creusées dans les parcelles ont été effectuées 94 jours après l'apparition des premières "RD", soit au 106e jour.

		Profondeur atteinte au 106e jour	
		Observée	Calculée
Morobérékan	85-90 cm	85 cm	
IR 5	60-65 cm	42 cm	
2243	55-60 cm	95 cm	

Tableau 4 - Profondeur des enracinements, observée et théorique au 106e jour.

Les observations sont en accord avec cette valeur théorique uniquement dans le cas de Morobérékan.

Pour 2243, la profondeur atteinte est inférieure à la profondeur théorique, le problème se pose de savoir si les premières racines émises ont une croissance continue pendant tout le cycle de la plante ou si elles s'arrêtent de croître au bout d'un certain temps.

Dans le cas de IR 5, le désaccord entre vitesse de croissance initiale calculée et profondeur réellement atteinte le 24/3 peut venir soit de variations de la vitesse de croissance en fonction de l'allongement de la racine, soit plutôt d'une sous-estimation de la vitesse moyenne de croissance par le calcul. Cette sous-estimation elle-même peut être liée à une surestimation du nombre de "R3" ($n_{i+1} + n_i$ trop fort), ce qui signifierait que toutes les initiales de racines apparues ne se développent pas, hypothèse qui semble assez vraisemblable.

Il n'en demeure pas moins que la vitesse de croissance des racines apparaît plus faible chez IR 5 que chez Morobérékan, le cas de 2243 étant plus difficile à considérer.

CONCLUSION.

Le rythme d'émission des racines adventices au niveau du plateau de tallage est un caractère lié au génotype chez le riz.

De ce point de vue, la variabilité au sein de l'espèce Oryza sativa apparaît plus élevée que chez le blé selon les résultats de PINTHUS (1969).

Chez Morobérékan et IR 5, l'émission commence au début du tallage, atteint son maximum d'intensité entre l'arrêt du tallage et l'initiation paniculaire du maître-brin, puis diminue rapidement. Elle se poursuit cependant jusqu'après l'épiaison.

Chez 2243, l'émission ne commence qu'après l'arrêt du tallage et atteint son maximum d'intensité après l'initiation paniculaire du maître-brin. Elle se poursuit aussi jusqu'après l'épiaison.

Parmi les trois variétés étudiées, Morobérékan est celle qui possède le plus de caractères apparemment favorables à une bonne résistance à la sécheresse. Par contre IR 5, malgré son grand nombre de racines primaires par touffe et du fait de son très fort tallage, est apparentée, pour le caractère nombre de racines primaires par tige, à la variété 2243 chez laquelle l'introduction de gènes de nanisme provoque un retard de l'initiation intense des racines primaires jusqu'après l'arrêt de tallage. Ces deux variétés paraissent donc devoir être particulièrement sensibles à un épisode sec pendant la phase du tallage.

Les résultats font enfin ressortir, une fois de plus, la nécessité, d'une part, d'étudier les phénomènes dans leur dynamisme et pas seulement dans une situation à un instant donné, d'autre part de relier le développement des racines à celui des parties aériennes, un phénomène pouvant avoir des intensités très variables selon qu'il est jugé dans l'absolu ou relativement à un autre phénomène, lui-même intense : c'est le cas de l'émission des racines chez IR 5 pendant la phase de tallage intense.

BIBLIOGRAPHIE

- BALDY, Ch. - 1973 - Progrès récents concernant l'étude du système racinaire du blé (*Triticum* sp.).
Ann. Agron. 24 (2) : 241-276.
- CHANDRARATNA, M.F. - 1964 - Genetics and breeding of rice.
Longmans, pp. 40.
- DAGNELIE, P. - 1970 - Théorie et méthodes statistiques.
Ed. J. Duculot, S.A., vol. 2, pp. 245-246.
- GIGOU, J. - 1973 - Etude de la pluviosité en Côte d'Ivoire. Application à la riziculture pluviale.
Agron. Trop. 28 (9) : 858-875.
- HALLAIRE, M. - 1964 - Le potentiel efficace de l'eau dans le sol en régime de dessèchement.
In: L'eau et la production végétale, INRA éd., 27-62.
- HELLER, R. - 1969 - Biologie végétale. II. Nutrition et métabolisme.
Masson, 578p.
- JACQUOT, M. - 1972 - Quelques observations sur l'influence du milieu dans les cultures de riz pluvial.
Agron. Trop. 27 (10) : 1007-21.
- LEI, H.S. - 1962 - On the tillering rate of rice plant.
Acta Biol. Exp. Sinica 8 (1) : 35-44.
In: Fld Crop Abstr. 16 (3) : 174.
- LEMEE, G. - 1967 - Précis de biogéographie.
Masson, 359p.
- MORI, T. - 1972 - Tissue differentiation and development in rice roots.
Bull. Fac. Agric., Hirosaki Univ., 18 : 236-304.
- NICOU, R.; SEGUY, L.; HADDAD, G. - 1970 - Comparaison de l'enracinement de quatre variétés de riz pluvial en présence ou absence de travail du sol.
Agron. Trop. 25 (8) : 639-659.

- PELERENTS, C. - 1958 - Etude du système racinaire du riz de terre ferme en conditions naturelles.
Bull. Agric. Congo-Belge (49 (5) : 1269-1289.
- PICARD, D. - 1974 - Incidence d'une période sèche de courte durée sur l'émission des racines primaires de Panicum maximum.
C.R. Acad. Agric. Fr., à paraître.
- PINTHUS, M.J. - 1969 - Tillering and coronal root formation in some Common and Durum Wheat varieties.
Crop. Sci., 9 : 267-272.
- PRADHAN, S.K.; VARADE, S.B.; KAR S. - 1973 - Influence of soil water conditions on growth and root porosity of rice.
Pl. Soil, 38 (3) : 501-508.
- RAJAGOPALAN, K. - 1957 - Root development improves drought resistance.
Rice News Tell. 5 (1) : 10-12.
- ROY, J.K. - 1967 - Anatomical studies in the genus Oryza. VI. Root anatomy and the mode of adventitious root development in Rice.
Oryza J. Assoc. Rice Res. Workers (Cuttack), 4 (1) : 67-73.
- VIEIRA DA SILVA, J.B. - 1970 - Recherches sur diverses manifestations de la résistance à la sécheresse chez le cotonnier.
Thèse Univ. Paris, Multigr., 193p.

A N N E X E S

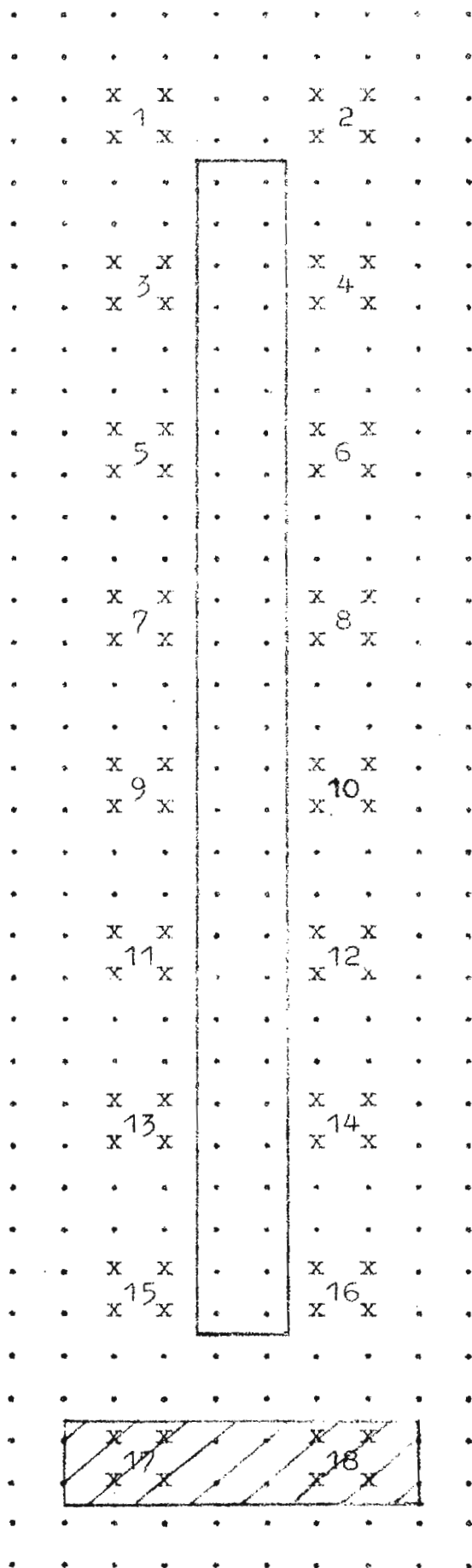
- 1.- Dispositif expérimental .
- 2.- Résultats analytiques .
- 3.- Profil cultural et profils racinaires .

ANNEXE 1


Figure 1 : Schéma d'une parcelle expérimentale.


Figure 2 : Pluviosité, irrigations et ETP.

Figure 1 . - SCHEMA DE LA PARCELLE.



x Pied prélevé à la bêche hebdomadairement.

 Emplacement de la fosse du profil.

 Zone récoltée.

— Pluviométrie + Irrigations
 - - - - Evapotranspiration potentielle

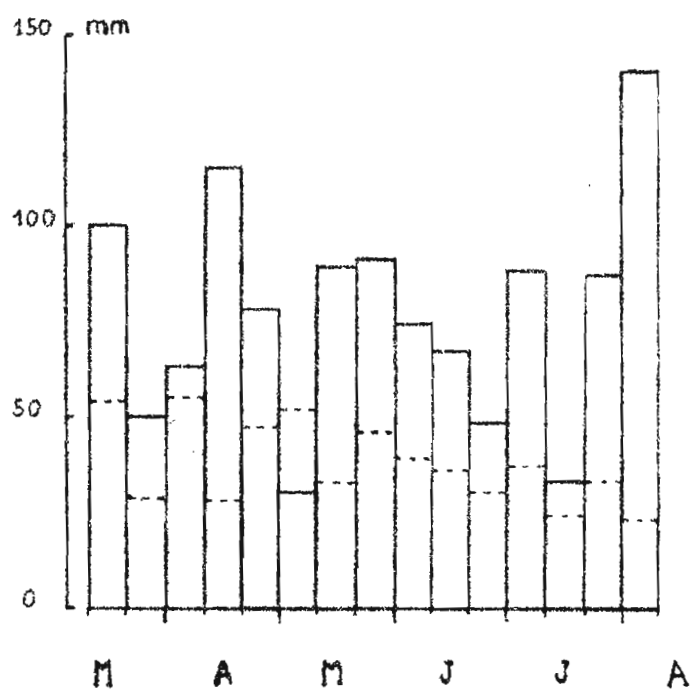


Figure 2 : Apports d'eau aux parcelles de riz par comparaison avec l'évapotranspiration mesurée d'un gazon.

ANNEXE 2

- 1.- Tableaux des mensurations effectuées sur les trois variétés.
- 2.- Rendements.

Dates		20/3	27	3/4	10	17	24	2/5	8	16	22	29	5/6	12	19	26	3/7	10
Nombre de jours cumulés		8	15	22	29	36	43	51	57	65	71	78	85	92	99	106	113	120
Hauteur (cm)	m	8	21	28	43	54	72	93	99	114	120	136	139	145	152	174	178	178
	s																	
Nombre de tiges	m	1	1	1,5	2,8	5,2	6,8	12,7	13,0	10,8	14,7	12,3	12,1	9,0	8,0	11,2	10,1	10,2
	s			0,5	0,8	1,8	3,0	5,4	4,2	3,8	3,2	2,6	3,3	4,7	3,3	2,1	2,3	1,9
Nombre de feuilles par tige	m	2	3	3,7	3,6	3,5	4,0	4,7	4,7	6,2	5,1	5,9	6,2	6,0	5,9	5,9	5,1	4,9
	s																	
Matière sèche du pied g	m			0,1	0,6	1,6	4,5	14,3	21,3	30,2	45,1	48,3	68,8	53,5	62,7	94,3	87,1	112,0
	s																	
" R3 "	m		3	3	6	12	19	42	66	40	28	32	21	15	15	*	8	6
	s		1,3	1,7	2,5	5	11,6	22	30	19	6	11,2	8	10	8		5	3
" RD "	m	1	4	10	19	36	57	144		184		248		239		312		259
	s		1,7	3,3	6	12	20	35		48		41		82		51		45

Annexe 2, Tableau 1 : Résultats analytiques pour Morobérékan

m : moyenne des résultats ; 24 données jusqu'au 17/4 ; 12 données au-delà.

s : écart-type.

"R3" : racines nodales primaires de longueur inférieure à 3 cm.

"RD" : racines nodales primaires développées.

* donnée manquante.

Dates		20/3	27	3/4	10	17	24	2/5	8	16	22	29	5/6	12	19	26	3/7	10	17
Nbre de jours cumulés		8	15	22	29	36	43	51	57	65	71	78	85	92	99	106	113	120	127
Hauteur (cm)	m	10	17	26	35	41	53	61	61	69	77	84	85	95	95	98	103	116	120
	s																		
Nombre de tige	m	1	1	3,8	8,3	18,8	37,0	51,7	52,0	54,0	56,3	58,0	51,3	49,0	44,0	46,0	35,0	33,0	24,5
	s			1,3	2,3	4,7	9,8	13,3	10,2	17,6	7,7	9,1	11,3	11,0	12,2	13,5	7,5	4,1	6,3
Nombre de feuilles par tige	m	2	5	3,6	3,4	3,6	3,7	4,0	3,8	4,6	4,7	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	5,4	5,7	6,0
	s																		
Matière sèche du pied g	m			0,3	1,0	3,5	11,0	21,8	30,0	38,1	49,7	60,9	69,5	71,4	76,2	74,2	99,2	127,0	105,0
	s																		
"R3"	m		5	7	22	55	145	139	149	225	71	117	102	79	86		19	8	4
	s		1,8	3,4	7,1	20	52	45	36	84	20	33	29	40	40	*	15	3	4
"RD"	m	1	7	14	29	70	137		256		280		403		454		438		357
	s		2,2	5,4	11	21	40		28		55		78		108		84		68

Annexe 2, Tableau 2 : Résultats analytiques pour IR 5.

m : moyenne des résultats ; 24 données jusqu'au 17/4 ; 12 données au-delà.

s : écart-type

"R3" : racines nodales primaires de longueur inférieure à 3 cm

"RD" : racines nodales primaires développées.

* donnée manquante.

Dates		20/3	27	3/4	10	17	24	2/5	8	16	22	29	5/6	12	19	26	3/7	10
Nombre de jours cumulés		8	15	22	29	36	43	51	57	65	71	78	85	92	99	106	113	120
Hauteur (cm)	m	8	19	25	31	35	45	51	60	74	81	91	94	102	102	104	101	104
	s																	
Nombre de tiges	m	1	1	1,6	2,8	5,2	8,3	14,2	17,0	21,5	14,7	21,3	15,2	15,5	14,8	17,0	11,6	15,6
	s			0,8	1,4	2,2	3,4	4,4	7,5	3,8	3,2	3,4	5,8	6,7	4,8	4,3	4,3	6,4
Nombre de feuilles par tige	m	2	3	3,6	3,6	3,9	3,8	4,1	4,9	5,1	5,3	5,7	5,2	5,6	5,0	5,3	5,4	4,6
	s																	
Matière sèche du pied g	m			0,1	0,4	1,2	3,8	7,5	15,8	28,1	28,7	54,2	38,7	64,3	56,2	98,2	69,0	107,0
	s																	
" R3 "	m		3	2	3	1	1	3	5	37	34	65	27	42	15		5	6
	s		1,0	1,3	2,7	1	1	3	4	21	20	19	13	18	13	*	4	5
" RD "	m	1	3	8	10	16	19	30		76		183		156		200		183
	s		1,6	2,6	4	4	7	14		40		36		70		56		91

Annexe 2, Tableau 3 : Résultats analytiques pour 2243

m : moyenne des résultats ; 24 données jusqu'au 17/4 ; 12 données au-delà.

s : écart-type.

"R3" : racines nodales primaires de longueur inférieure à 3 cm.

"RD" : racines nodales primaires développées.

* donnée manquante.

Annexe 2.

2.- Etude du rendement des trois variétés.

Dans le texte figure uniquement le rendement mesuré lors de la récolte. D'autres déterminations ont été effectuées à ce moment là, présentées dans le tableau suivant.

Variété	Nbre de panicules par pied	Nbre de grains par panicule	Poids de 100 grains (mg)	Rendement calculé (g.m ⁻²) en paddy	Rendement mesuré (g.m ⁻²) en paddy
Morobérékan	6,1	144	2575	255	240
2243	6,3	118	2610	209	214
IR 5	14,2	92	2590	376	460

Tableau 2 - Rendement en paddy des 3 variétés. Les traitements non significativement différents sont joints par un trait.

Les rendements calculés ($R = \text{nombre de panicules par pied} \times \text{nombre de grains par panicule} \times \text{poids de 100 grains} \cdot 10^{-2}$) sont équivalents aux rendements mesurés pour Morobérékan et 2243, inférieurs pour IR 5. La raison en est que, dans le cas de 2 parcelles, le nombre de panicules comptées est sous-estimé. Le nombre de panicules par pied si l'on élimine les 2 parcelles en question, passe de 14,2 à 15,7.

Les différences de rendement entre variétés proviennent d'un nombre de panicules par pied bien plus élevé (près du triple en tenant compte de la correction) chez IR 5, malgré un nombre de grains par panicule significativement inférieur à Morobérékan et à 2243. Le nombre de grains par panicule plus élevé chez Morobérékan ne se traduit par une augmentation significative de rendement.

ANNEXE 3

Profil cultural.

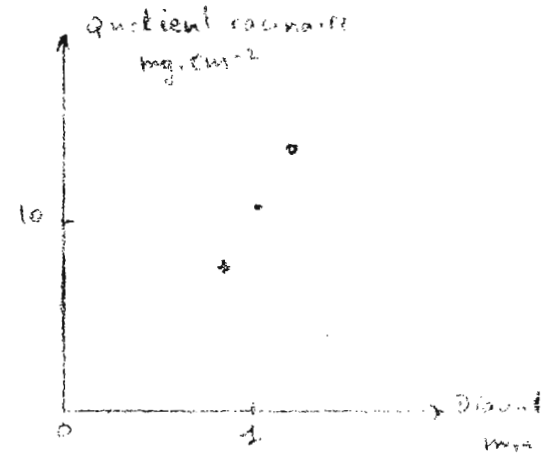
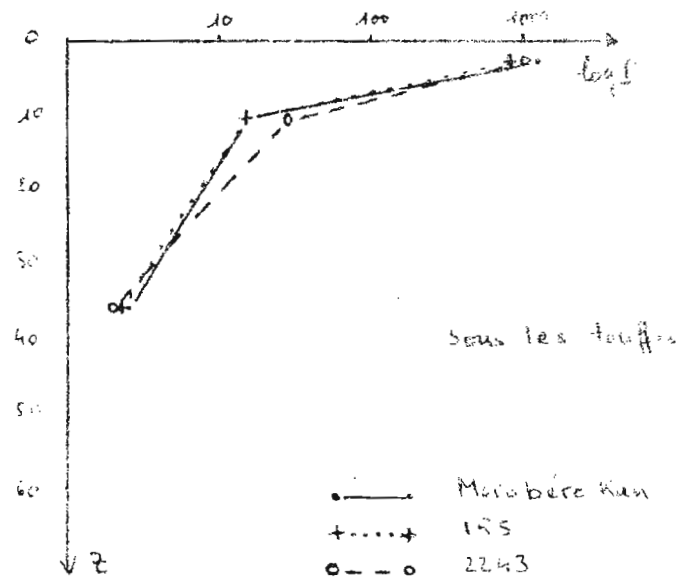
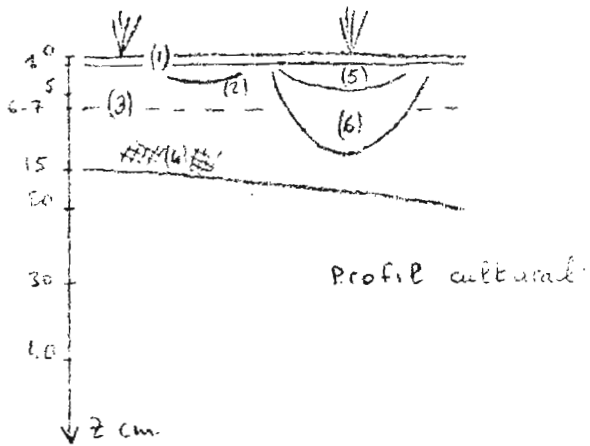
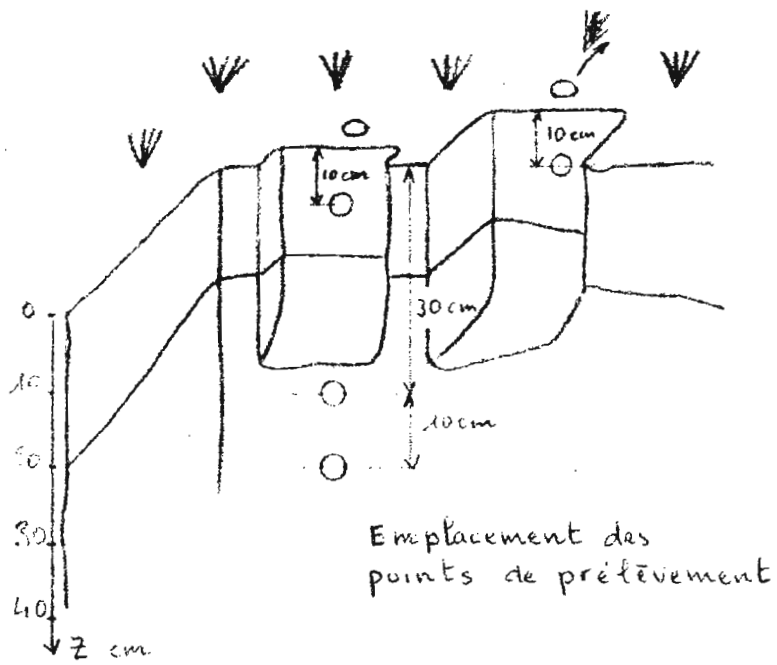
Profils racinaires.

Annexe 3 - Profil cultural et profils racinaires.

Le 26 juin (106e jour), après apparition des premières panicules, un profil cultural a été réalisé sur les 3 parcelles des blocs 3 et 5, et, à cette occasion, des prélèvements racinaires par carottage horizontal dans les parois de la fosse effectués (PICARD, 1969).

Le profil cultural se présente ainsi (fig. 1).

- De 0 à 1 cm : croûte de battance, très dure (1).
- De 1 à 15-20 cm : très humide surtout à partir de 5-6 cm, humifère, de profondeur variable, la limite inférieure variant entre -15 et -20 cm.
 Texture : argilo-sableuse.
 Structure et compacité très variables : le plus souvent, structure polyédrique grossière, mottes souvent très cohérentes, peu pénétrées par les racines avec deux discontinuités : à 2-5cm de profondeur, lits de sables grossiers subhorizontaux qui indiquent que ce niveau, en surface initialement, a été recouvert lors des binages (2). A 6-7 cm, zone lissée discontinue correspondant au fond du passage des disques après labour (3). Parfois, et principalement dans 0-5 cm, l'horizon est beaucoup plus meuble à structure grumeleuse à particulaire (agrégats peu cohérents), très riche en racines (5). Cette zone plus meuble peut aller presque jusqu'au fond du labour (6).
 Au dessus du fond du labour, on trouve des paquets de matière végétale (Paspalum) enfouis de façon hétérogène, qui constituent des zones réductrices caractéristiques : couleur bleu-gris, odeur de marais, racines recouvertes d'une pellicule d'oxyde de fer rouge.
 Le fond du labour est marqué parfois par un lissage très net. Mais le plus souvent il est marqué par un lit peu épais de sables grossiers et de débris végétaux aplatis.
- De 15-25 à 50 cm : très humide.
 Ocre jaune avec une zone de transition, entre 15 et 30 cm, plus ou moins humifère.
 Texture : argilo-sableuse, plus argileuse qu'en surface.
 Structure continue meuble.
 Nombreux trous de rats, galeries de vers, de fourmis...
 Racines peu abondantes; la profondeur maximum atteinte observée est :
- | | |
|---------------|-------------|
| Morobérékan : | 85 à 90 cm, |
| IR 5 : | 62 à 63 cm, |
| 2243 : | 56 cm. |



Comparaison du diamètre des racines primaires et du quotient racinaire sous 1 touffe diam. 0,5 cm.

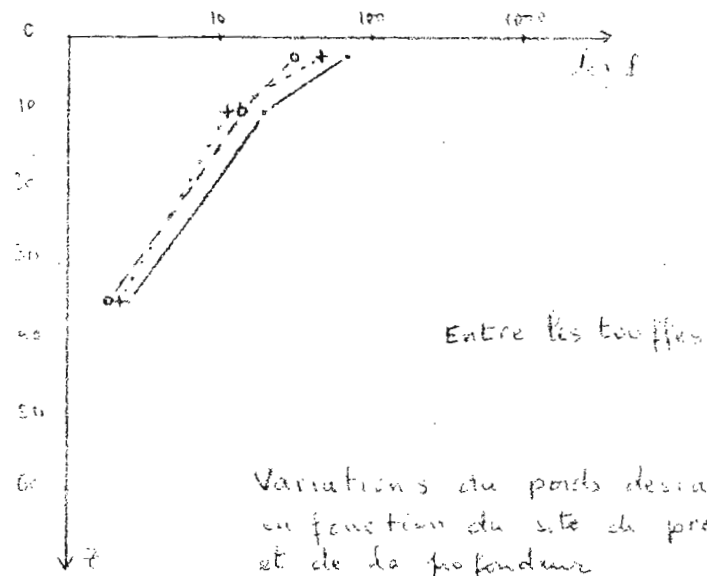


Figure 1 : Profil cultural et enracinement.

Les poids de matière sèche et les surfaces diamétrales, ramenés au poids de terre sèche des carottes figurent au tableau 1.

Variété Profondeur (cm)	Poids de matière sèche des racines ramené au poids de terre ($\text{mg} \cdot 10^{-2} \cdot \text{g}^{-1}$)			Surface diamétrale des racines raménée au poids de terre ($\text{cm}^2 \cdot 10^{-2} \cdot \text{g}^{-1}$)			
	sous la touffe	Entre les touffes	Moyenne	sous la touffe	Entre 4 touffes	Moyenne	
Morobérékan	0-5	1240	73,0	463	114	18,9	50,7
	5-15	15,0	19,3	17,9	4,1	4,6	4,4
	15-60		2,5	2,5		0,6	0,6
IR 5	0-5	861	47,0	318	113	14,9	47,5
	5-15	14,9	11,0	12,3	3,7	3,0	3,2
	15-60		2,3	2,3		0,6	0,6
2243	0-5	1061	32,0	375	76	8,5	30,9
	5-15	27,6	14,1	18,6	4,1	3,1	3,4
	15-60		1,9	1,9		0,6	0,6

Tableau 1 - Poids de matière sèche et surface diamétrale des racines en fonction des variétés et des points de prélèvement.

Le nombre d'échantillons prélevés est insuffisant pour mettre en évidence statistiquement des différences.

Les variations entre poids et surface des racines selon les espèces sont cependant différentes. Alors que, pour IR 5, on a le poids de racines le plus faible, la surface diamétrale est supérieure à celle de 2243 et proche de celle de Morobérékan, Ceci est en relation avec les variations de diamètre moyen des racines (figure 1).

Les gradients racinaires sont très marqués lorsqu'on s'éloigne de la touffe, aussi bien en surface qu'en profondeur. De façon générale, d'ailleurs, les gradients apparaissent d'autant plus accentués que le diamètre de la sonde utilisée (ici, $\varnothing = 3,1\text{cm}$) est petit devant la distance entre les axes des sondages (15 cm).

La seule masses des racines ne permet pas d'avoir une idée exacte de la surface d'absorption potentielle, comme le montrent les résultats obtenus. Il faut aussi tenir compte du diamètre moyen des racines. Ainsi IR 5 qui a un poids de racines inférieur aux autres variétés, a une surface d'absorption intermédiaire entre celles de Morobérékan et de 2243. Ceci est en liaison avec le diamètre plus fin de ses racines, mesuré sur les racines primaires et qui peut s'apprécier, pour l'ensemble du système racinaire, par le rapport Poids de matière/Surface diamétrale des racines (BONZON et PICARD, 1969).

BIBLIOGRAPHIE

- BONZON, B. ; PICARD, D. - 1969 - Matériel et méthodes mis en oeuvre sur le Centre ORSTOM d'Adiopodoumé pour l'étude de la croissance et du développement en pleine terre des systèmes racinaires.
Cah. ORSTOM, sér. Biol. 9 : 3-18.
- PICARD, D. - 1969 - Comparaison de deux techniques de prélèvement d'échantillons de racines.
Cah. ORSTOM, sér. Biol., 9 : 19-31.