

CN0101505  
F070  
COL

ACADEMIE DE MONTPELLIER

---

UNIVERSITÉ DES SCIENCES ET TECHNIQUES DU LANGUEDOC

---

**THESE**

Présentée à l'université des Sciences et Techniques du Languedoc  
pour obtenir le grade de :

Docteur de 3ème cycle

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA REPOUSSE DE RIZ (O. SATIVA, L.)

DANS LA VALLEE DU FLEUVE SENEGAL.

PAR

COLY ALIOUNE

Soutenue le 18 Décembre 1980 devant la Commission d'Examen.

Jury : Mme N. PARIS Présidente

M. R. JONARD  
M. R. MARIE  
Mme N. MICHAUX-FERRIERE  
M. J. VELLY.

18 FEB 1981

0134/00

JPH

SR/Doc

# SOMMAIRE

---

## AVANT PROPOS

## INTRODUCTION

HISTORIQUE 1

MATÉRIEL ET TECHNIQUES 4

A. Matériel végétal 4

B. Sol 4

C. Préparation du sol 4

D. Dispositif expérimental 4

E. Semis 6

F. Application de l'engrais 6

G. Irrigation des parcelles 7

H. Récolte 8

1. Hauteur de récolte 8

J. Collecte des données 8

1. Reprise végétative 8

2. Hauteur des plantes 8

3. Index de la surface foliaire 9

4. Cycle 9

5. Rendements 9

6. Taux de stérilité 9

7. Calculs statistiques 9

EXPOSÉ DES RESULTATS 11

**PREMIER CHAPITRE** : EFFET DE LA HAUTEUR DE COUPE SUR QUELQUES CARACTÉRISTIQUES DES REPOUSSES, 11

I.1.	EFFETS COMPARES DE LA HAUTEUR DE COUPE SUR LA REPRISE VEGETATIVE.	11
I.1.1.	Reprises emanant des noeuds inférieurs	14
I.1.2.	Reprises emanant des autres noeuds	17
I.1.3.	Reprise végétative de la plante entière	17
I.1.4.	DISCUSSION.	20
I.1.5.	CONCLUSION.	21
1.2.	RELATION ENTRE HAUTEUR DE COUPE ET CROISSANCE.	21
I.2.1.	Croissance des repousses des noeuds inférieurs	22
I.2.2.	Croissance des repousses des noeuds supérieurs	22
I.2.3.	Croissance comparée des repousses des noeuds inférieurs et supérieurs	26
I.2.4.	DISCUSSION.	26
I.2.5.	CONCLUSION.	29
1.3.	RELATION ENTRE HAUTEUR DE COUPE ET CYCLE	29
I.3.1.	DISCUSSION.	31
I.3.2.	CONCLUSION.	32
I.4.	RELATION ENTRE HAUTEUR DE COUPE ET RENDEMENT.	32
I.4.1.	DISCUSSION.	34
I.4.2.	CONCLUSION.	34
I.5	RELATION ENTRE DATE DE RECOLTE DE LA PREMIERE CULTURE ET CARACTERISTIQUES DES REPOUSSES.	35
I.5.1.	Conditions expérimentales	35

I.5.2. Rendement	35'
I.5.3. Relation entre date de récolte et nombre de talles fertiles	36
I.5.4. Relation entre date de récolte et hauteur des plants	38
I.5.5. Relation entre date de récolte et cycle	38
I.5.6. Relation entre date de récolte et index de récolte	38
I.5.7. DISCUSSION	39
1.5.8. CONCLUSION	40

## DEUXIEME CHAPITRE : ALIMENTATION AZOTEE x HAUTEUR DE COUPE ET CARACTERISTIQUES DES REPOUSSES, 41

II. 1. CONDITIONS EXPERIMENTALES	41
II. 2. RELATION ENTRE HAUTEUR DE COUPE, AZOTE ET CROISSANCE	42
11.2.1. Nombre de talles fertiles	42
a. Variation du nombre de talles en fonction de la hauteur de coupe et des doses moyennes d'azote.	42
b. Variation du nombre de talles en fonction des doses fortes de N.	43
c. Influence des dates et méthodes d'application N sur le nombre de talles	43
II.2.2. Hauteur des repousses.	46
A.- Variation de la hauteur en fonction de la hauteur de coupe et des doses moyennes d'azote	46
B.- Variation de la hauteur en fonction des doses fortes de N.	46
C.- Influence des dates et méthodes d'application de N sur la hauteur	46

II.2.3.	Poquets manquants	48
II.2.4.	DISCUSSION.	49
II.2.5.	CONCLUSION.	52
II.3.	RELATION ENTRE HAUTEUR DE COUPE, AZOTE ET CYCLE VEGETATIF.	53
II.3.1.	DISCUSSION	55
II.3.2.	CONCLUSION	55
II.4.	RELATION ENTRE HAUTEUR DE COUPE ET APPORT DE N SUR LE RENDEMENT.	56
II.4.1.	Variation des rendements en fonction des doses d'azote	56
II.4.2.	Influence des dates et méthodes d'application de N sur les rendements	63
X.4.2.1.,	Influence des dates et méthodes d'application de N sur les composants du rendement	64
A.-	Poids de la paille	64
B.-	Rapport grain/paille	65
C.-	Taux de stérilité	65
D.-	Poids de 1000 graines	66
II.4.3.	DISCUSSION	66
II.4.4.	CONCLUSION	68
TROISIEME CHAPITRE : INFLUENCE DE L'AZOTE, DU PHOSPHORE ET DE LA POTASSE SUR LES RENDEMENTS DE LA REPOUSSE,		70
QUATRIEME CHAPITRE : RÉGIME D'EAU, HAUTEUR DE COUPE, CARACTÉRISTIQUES ET RENDEMENT DES REPOUSSES,		72
IV.1.	CONDITIONS EXPERIMENTALES	72
IV.2.	DATES DE MISE EN EAU, HAUTEUR DE COUPE ET RE:PRISE VEGETATIVE.	73

IV.3.	DATE DE MISE EN EAU, HAUTEUR DE COUPE ET CARACTERISTIQUES DES REPOUSSES.	75
IV.3.1.	Influence de la date d'irrigation et de la hauteur de coupe sur l'évolution des indices foliaires.	75
IV.3.1.1.	Coupe à 0 cm	75
IV.3.1.2.	Coupe à 5 cm	77
IV.3.1.3.	Coupe à 15 cm	77
IV.3.1.4.	Coupe à 25 cm	77
IV.4.	ETUDE COMPARATIVE DES INDICES FOLIAIRES EN FONCTION DES DATES D'IRRIGATION	81
IV.5.	INFLUENCE DE LA DATE D'IRRIGATION SUR LE CYCLE	87
IV.6.	DATE D'IRRIGATION, HAUTEUR DE COUPE ET BESOINS EN EAU DE LA RE-POUSSE	89
IV.7.	DISCUSSION.	90
IV.8.	CONCLUSION.	94
IV.9.	INFLUENCE DE LA DATE D'IRRIGATION ET DE LA HAUTEUR DE COUPE SUR LES RENDEMENTS	95
IV.9.1.	Coupe à 0 cm	96
IV.9.2.	Coupe à 5 cm	96
IV.9.3.	Coupe à 15 et 25 cm	96
IV.9.4.	Etude comparative des rendements des hauteurs de coupes en fonction des dates d'irrigation	97
IV.9.4.1.	Régime d'irrigation continue	97
IV.9.4.2.	Sol maintenu humide	97
IV.9.4.3.	Irrigation un jour après la récolte	97
IV.9.4.4.	Irrigation quatre jours après la récolte	97
IV.9.4.5.	Irrigation huit, douze et seize jours après la récolte	97

IV.10.	INFLUENCE DE LA DATE D'IRRIGATION ET DE LA HAUTEUR DE COUPE SUR LE POIDS DE 1000 GRAINES.	98
IV.11.	DISCUSSION.	99
IV.12.	CONCLUSION.	100
 <b>CINQUIEME CHAPITRE : ASPECT ÉCONOMIQUE</b>		102
	DISCUSSION	108
	<b>CONCLUSION</b>	110
	CONCLUS IONGÉNÉRALE	111
	PERSPECTIVES	116
	RÉFÉRENCES	117

UN I V E R S I T E  
DES SCIENCES ET TECHNIQUES  
DU LANGUEDOC

LISTE DES PROFESSEURS

Président : L. THALER

Vices-Présidents : MM. CORRIU, PIETRASANTA et NOUAZE.

Doyens Honoraires à l'université des Sciences et Techniques du Languedoc :

P. MATHIAS  
B. CHARLES  
A. CASADEVALL

Présidents Honoraires :

P. DUMONTET  
J. ROUZAUD

Professeurs Honoraires de L'Université des Sciences et Techniques du Languedoc :

- R. JACQUES	- J. SALVINIEN	- G. COUCHET
- M. CASTERAS	- M. MOUSSERON	- P. DEMANGEON
- E. TURRIERE	- P. CHATELAIN	- J.P.ROIG
- C. CAUQUIL	- A.M.VERGNOUS	
- G. DENIZOT	- E. KAHANE	
- J. GRANIER	- J. M. MORETTI	

Secrétaire Général :

E. SIAU

Professeurs titulaires :

- M. J. AVIAS

- M. J. J. MOREAU

Géologie

Mécanique rationnelle

- M.	B.	CHARLES	.....	Mathématiques Pures
- M.	H.	JOUTY	.....	Physique
- M.	R.	LEGENDRE	.....	Zoologie
- M.	I.	ASSENMACHER	.....	Physiologie Animale
- M.	Ch.	ROUMIEU	.....	Analyse supérieure
- M.	J.	ROBIN	.....	Physique
- M.	B.	PISTOULET	.....	Physique
- M.	A.	POTIER	.....	Chimie Minérale
- M.	R.	LAFONT	.....	Physique
- M.	R.	JAQUIER	.....	Chimie
- M.	J.	FALGUEIRETTES	.....	Minéralogie
- M.	J.	REGNIER	.....	Chimie
- Mme.	J.	CHARLES	.....	Mathématiques
- M.	J.	ROUZAUD	.....	Chimie
- M.	P.	CAILLON	.....	Physique
- M.	H.	CHRISTOL (E.N.S.C.M.)	.....	Chimie
- M.	H.	ANDRI LLAT	.....	Astronomie
- Mme.	G.	WERNET	.....	Biologie Animale
- M.	L.	CECCHI	.....	Physique
- M.	L.	EUZET	.....	Zoologie
- M.	C.	DELOUPY	.....	Physique
- M.	M.	MATTAUER	.....	Géologie
- M.	M.	SAVELLI	.....	Physique
- M.	R.	MARTY	.....	Psychophysologie
- M.	A.	BONNET	.....	Botanique
- M.	G.	ILAMATY	.....	Chimie
- Mme.	S.	ROBIN	.....	Physique
- M.	R.	CORRIU	.....	Chimie
- Mme.	N.	PARIS	.....	Physiologie Végétale
- M.	J.	ZARZYCKI	.....	Sciences des Matériaux
- M.	M.	MAURIN	.....	Chimie Minérale
- M.	L.	THALER	.....	Paléontologie
- M.	S.	GROMB	.....	Chimie Physique

- M. J.V.	ZANCHETTA	.....	Chi mi e Général e
- M. P.	SABATIER	.....	Mathémat i ques
- M. F.	SCHUE	.....	Chi mi e Organi que
- M. E.	GROUBERT	.....	Physi que
- M. Ch.	CASTAI NG	.....	Mathémat i ques
- M. M.	ROUZEYRE	.....	Physi que
- M. F.	PROUST	.....	Géol ogi e
- M. J.	PARIS	.....	Bi ol ogi e Ani mal e
- M. A.	GROTHENDI ECK	.....	Mathémat i ques
- M. C.	DURANTE	.....	Physi que
- M. G.	BOUGNOT	.....	Physique
- M. G.	LECOY	.....	E. E. A.
- M. R.	GAUFRES	.....	Chi mi e
- M. J.D.	BAYLE	.....	Physi otogi e Ani mal e
- M. J.L.	IMBACH	.....	Chi mi e
- M. J.P.	FILLARD	.....	E. E. A.
- M. N.	ROBY	.....	Mathémat i ques
- M. Ph.	JEANTEUR	.....	Bi ochi mi e
- M. M.	AMANI EU (I.S.I.)	.....	Hydrol ogi e et <b>Mariculture</b>
- M. A.	COMMEYRAS	.....	Chi mi e Organi que

Professeurs sans Chaire :

- M. G.	TOURNE	.....	Chi mi e
- M. J.	REMY	.....	Géol ogi e
- Mme H.	GUASTALLA	.....	Bi ol ogi e Physi co-chi mi que
- M. R.	LENEL	.....	Bi ol ogi e Ani mal e
- M. A.	BASSOMPI ERRE	.....	Physi que
- M. R.	JONARD	.....	Bot ani que
- M. R.	CANO (I.U.T.)	.....	Mesures Physi ques
- M. P.	MOLINO	.....	Mathémat i ques
- M. J.	LEGRAND	.....	Physi ol ogi e Ani mal e
- M. J.	D' AUZAC	.....	Physi ol ogi e Végét al e
- M. G.	BOUI X	.....	Zool ogi e

- M. J.V.	ZANCHETTA	.....	Chi mi e Général e
- M. P.	SABATIER	.....	Mathémat i ques
- M. F.	SCHUE	.....	Chi mi e Organi que
- M. E.	GROUBERT	.....	Physi que
- M. Ch.	CASTAING	.....	Mathémat i ques
- M. M.	ROUZEYRE	.....	Physi que
- M. F.	PROUST	.....	Géologie
- M. J.	PARIS	.....	Bi ol ogi e Ani mal e
- M. A.	<b>GROTHENDIECK</b>	.....	Mathémat i ques
- M. C.	DURANTE	.....	Physi que
- M. G.	BOUGNOT	.....	Physi que
- M. G.	LECOY	.....	E. E. A.
- M. R.	GAUFRES	.....	Chi mi e
- M. J.D.	BAYLE	.....	Physi ol ogi e Ani mal e
- M. J.L.	IMBACH	.....	Chi mi e
- M. J.P.	<b>FILLARD</b>	.....	E. E. A.
- M. N.	ROBY	.....	Mathémat i ques
- M. Ph.	JEANTEUR	.....	Bi ochi mi e
- M. M.	AMANI EU ( <b>I.S.I.</b> )	.....	Hydrol ogi e et Mari cul ture
- M. A.	COMMEYRAS	.....	Chi mi e Organi que

Professeurs sans Chaire :

- M. G.	TOURNE	.....	Chi mi e
- M. J.	REMY	.....	Géol ogi e
- Mme H.	GUASTALLA	.....	Bi ol ogi e Physi co-Chi mi que
- M. R.	LENEL	.....	Bi ol ogi e Ani mal e
- M. A.	BASSOMPI ERRE	.....	Physi que
- M. R.	JONARD	.....	Bot ani que
- M. R.	CANO ( <b>I.U.T.</b> )	.....	Mesures Physi ques
- M. P.	MOLINO	.....	Mathémat i ques
- M. J.	<b>LEGRAND</b>	.....	Physi ol ogi e Ani mal e
- M. J.	D' AUZAC	.....	Physi ol ogi e Végétal e
- M. G.	BOUIX	.....	Zoologie

- M. M.	DENIZOT	.....	Biologie Végétale
- M. B.	BRUN	.....	Chimie Physique
- M. L.	GIRAL	.....	Chimie Organique
- M. JP.	QLIGNARD	.....	Zoologie
- M. Ph.	VIALLEFONT	.....	Chimie
- M. A.	RAIBAUT	.....	Zoologie
- M. P.	VITSE	.....	Chimie Minérale
- M. J.	GRIMAUD (E.N.S.C.M.)	.....	Chimie
- M. J.	GARCIA (I.U.T. NIMES)	.....	Génie Mécanique
- M. P.	LOUIS	.....	Géophysique Appliquée
- M. Cl.	BCCQUILLON	.....	Hydrologie
- M. A.	DONNADI EU	.....	Physique
- M. M.	LEFRANC	.....	Mathématiques
- M. G.	MASCHERPA	.....	Chimie
- M. C.	GOUT	.....	Physique
- M. JP.	TRILLES (I.U.T.)	.....	Biologie Appliquée
- M. F.	HALLE	.....	Biologie Végétale
- M. G.	BORDURE (I.U.T.)	.....	Génie Electrique
- M. JP.	NOUGIER	.....	Electronique
- M. M.	GODRON	.....	Ecologie Végétale
- M. L.	LASSABATERE (I.U.T.)	.....	E. E. A.
- M. J.	LAPASSET (I.U.T.)	.....	Physique Mesure Physique
- M. M.	AVEROUS (I.U.T.)	.....	Physique Génie Electrique
- M. G.	MAURY	.....	Chimie
- M. G.	LCUPIAS	.....	Mathématiques
- M. R.	BEN AIN (I.S.I.)	.....	Génie Chimique et Traitement des Eaux
- M. J.	CROUZET (I.S.I.)	.....	Biochimie Appliquée
- M. L.	COT (ENSCM)	.....	Chimie
- M. JC.	CHEFTEL (I.S.I.)	.....	Biochimie appliquée à l'alimentation
- M. P.	JOUANNA (I.U.T.)	.....	Génie Civil
- M. H.	MATHIEU (I.S.I.)	.....	E. E. A.

Professeurs Associés :

▪ M. M.	MI CALI	.....	Mathématiques
- M. H.	BILGER	.....	Physique
▪ M. G.	AUBERSON	.....	Mathématiques

Professeurs associés d'Université :

▪ M. L.	DAUZIER	.....	Physiologie	Ani mal e
.. M.	GALZY	.....	Bi ochi mi e	
.. M. C.	MAURIN	.....	Bi ol ogi e	Ani mal e
.. M. R.	SENOUILLET	.....	Economi e	et Gest ion
▪ M. E.	SERVAT	.....	Géol ogi e	
▪ M. C.	VAGO	.....	Bi ol ogi e	Ani mal e
.. Mme M.	VAN CAMPO	.....	Bi ol ogi e	Végétal e
- M. E.	VERDIER	.....	Chi mi e	
.. M. F.	WINTERNITZ	.....	Chi mi e	

Maîtres de Conférences :

.. M. R.	HAKIM	.....	Mathématiques	
.. M. F.	LAPSCHER	.....	Mathématiques	
.....				
.. Mte. M.	LEVY (I.U.T.)	.....	Chi mi e	
-- M. J.	LAGARRIGUE (I.U.T.)	.....	Bi ol ogi e	Appl iquée
▪ M. CL.	DROGUE (I.S.I.)	.....	Hydrogéologie	
-- M. P.	GENESTE (E. N. S. C. M.)	.....	Chi mi e	Physi que Appl iquée
.....				
▪ M. Y.	PIETRASANTA (E.N.S.C.M.)	.....	Chi mi e	Appl iquée
-- M. B.	LEMAIRE (I.S.I.)	.....	Mathématiques	Ap- pliquées Informatique
.....				
▪ M. M.	VALADIER	.....	Mathématiques	
- M. JL.	ROBERT (I.U.T. NIMES)	.....	Géni e	Electri que
▪ M. O.	MAISONNEUVE	.....	' Mécani que	
▪ M. R.	BRUNEL	.....	Physi que	
▪ M. M.	CADENE	.....	Physi que	

.. M.	P.	DELORD	.....	Physique
.. M.	A.	PAVIA	.....	Chimie
.. M.	JM.	BESSIERE	.....	Chimie
.. M.	JP.	BARD	.....	Géologie
.....				
.. M.	P.	BESANCON (I.S.I.)	.....	Physiologie de la nutrition appliquée à l'alimentation
.. M.	Y.	NOJAZE	.....	Mathématiques
.. M.	J.	PE' TRISSANS	.....	Chimie
.. M.	JY.	GAL	.....	Chimie Analytique appliquée
.. M.	C.	BENOIT	.....	Physique
.. M.	H.	GIBERT (I.S.I.)	.....	Génie Alimentaire
.. M.	A.	LIÉGEOIS~ (I.S.I.)	.....	Automatique
.....				
.. M.	B.	TARODO DE LA FUENTE (I.S.I.)	.....	Bi chimie Appliquée et Techniques des Matières Alimentaires
- M.	Y.	ESCOUFIER	.....	Informatique
- M.	A.	SANS	.....	Psychophysiologie
- M.	G.	DURAND	.....	Chimie
- M.	B.	FILLIATRE (I.S.I.)	.....	Informatique et Gestion
- M.	JJ.	MACHEIX	.....	Physiologie Végétale
- M.	P.	HINZELIN	.....	Génie Civil
- M.	CL.	BOKSENBAUM	.....	Informatique
- M.	G.	CAMBON (I.S.I.)	.....	E. E. A.
- M.	J.	FERRIE (I.S.I.)	.....	Informatique
- M.	E.	AKUTOWICZ	.....	Mathématiques
- M.	CH.	HEBANT	.....	Paléobotanique
- M.	J.	LANCELOT	.....	Géophysique
- M.	D.	AUVERGNE (I.S.I.)	.....	E. E. A.
- M.	B.	LEBLEU	.....	Bi chimie
- M.	C.	JOUANIN	.....	Physique
- M.	M.	RI BES	.....	Chimie
- M.	JP.	ROQUE	.....	Chimie
- M.	JL.	AUBAGNAC	.....	Chimie
- M.	CL.	ALIBERT	.....	E. E. A.

- Melle H. ASTIER ..... Physiologie Animale
- M. F. ARTHAUD ..... Géologie
- M. G. ROYO ..... Chimie Organique -- Mesures  
Physiques.
- M. PH. FOUCOU (I.U.T.)..... Sciences Economiques

-----

[F] ma femme et

à mes enfants

// VANT - PROPOS

-----

Lorsqu'en 1978 je faisais part à Monsieur René TOURTE Chef de la Division d'Agronomie de l'IRAT, alors en mission au SENEGAL, de mon intention de p-réparer une thèse, cette idée rencontra son adhésion totale et il ne manqua pas de me prodiguer ses encouragements. Des deux sujets envisagés : relation entre phosphore et tolérance au froid, ou culture de 'repousse, Monsieur TOURTE par ses connaissances approfondies des problèmes agronomiques et des besoins des pays en développement en général et du Sénégal en particulier, pour avoir vécu une bonne partie de sa vie dans ce pays, me conseilla de m'orienter vers l'étude de la repousse du riz. Il avait vu juste. Aussi, je tiens ici à l'assurer de ma très sincère reconnaissance et de mon profond respect.

Il m'est agréable aussi d'adresser mes sincères remerciements à Monsieur J. VELLY (IRAT), mon parrain pour la partie technique de mon travail, pour ses précieux conseils, ses recommandations, ses suggestions très utiles dont j'ai tiré le plus grand profit et pour l'accueil très amical dont j'ai été l'objet dans son laboratoire. Je lui témoigne ici ma profonde gratitude et lui exprime mes respectueux hommages.

J'ai bénéficié de l'immense savoir scientifique de mon parrain, Madame le Professeur PARIS de l'U.S.T.L., de la clarté de son raisonnement et de son sens de la méthode. Le Professeur PARIS malgré ses lourdes charges universitaires, a bien voulu me consacrer une grande partie de son temps en effectuant une mission au Sénégal pour examiner mon travail et me prodiguer ses conseils, ses suggestions, ses critiques très utiles qui m'ont permis d'avancer très rapidement dans mon travail.

---

Elle a bien voulu d'autre part, m'accueillir dans son laboratoire. Qu'elle veuille bien trouver ici le témoignage de ma profonde gratitude et lui exprime mes respectueux hommages.

J'adresse également mes sincères remerciements à Madame Nicole MICHAUX-FERRIERE du laboratoire de Physiologie Végétale pour son aide précieuse et pour m'avoir initié aux techniques d'auto-radiographie.

Je remercie aussi le Secrétariat de l'I.F.A.R.C. en particulier Mademoiselle LAFORGE pour sa bienveillante attention et son aide très précieuse.

Je ne saurais omettre tous ceux qui, à des titres divers m'ont apporté leurs concours et leurs encouragements

- Dr. ENYI, Chef du Département de la Recherche pour ses encouragements et à travers lui l'Association pour le Développement de la riziculture en Afrique de l'Ouest (A.D.R.A.O.).
- M. H. VAN BRANDT, Chef du Projet Spécial ADRAO dont le concours m'a été particulièrement précieux pour le début de mon travail en me faisant bénéficier d'une aide belge pour mon premier voyage à Montpellier.
- Dr KER, pour sa sollicitude et son attention à mon égard et à travers lui, le C.R.D.I. qui a bien voulu m'accorder la bourse.
- M. GORDON MACNEIL, auprès de qui j'ai toujours trouvé une disponibilité à mon égard.
- M. Mamadou SONKO, Directeur du Centre de Recherches Agricoles de Richard-Toll, pour ses suggestions et encouragements.

- M. Gora BEYE, Directeur du Département Agro-bio, qui a bien voulu me faire bénéficier de son expérience et de ses suggestions.
- M. J. HUBERT, Projet Mécanisation pour ses suggestions en ce qui concerne les problèmes économiques.
- Mme SONKO née Fatou BADIANE, dont le concours m'a été particulièrement très précieux pour la dactylographie de mon manuscrit,,

Mes collaborateurs, M. Ibrahima DIOP, Baye Salif DIACK, MBaye SALL et Atab SONKO, qui m'ont toujours apporté un concours inestimable dans la conduite de mes essais.

Je dois la réalisation matérielle de ce texte à Mesdemoiselles Corinne CALVO, Chantal COULON, Mesdames Christiane CARRERAS et Janine CAMMAL, de l'IRAT/GERDAT (Montpellier), que je remercie vivement.

Enfin je dédie cette thèse à ma femme et à mes enfants, auprès desquels j'ai toujours trouvé un soutien, des encouragements et de la compréhension.

## INTRODUCTION

-----

La repousse en riziculture, se réfère à la seconde génération de végétation du riz (*O. Sativa* L.) qui se produit après la récolte de la première culture. L'exploitation de cette repousse à des fins économiques ne s'est pas généralisée.

Elle se pratique sur une petite échelle dans certains pays, notamment en Asie, (EVANS, 1957 ; NAGAI, 1959) en Inde, aux Etats-Unis (EVATT et BEACHELL, 1960) .

Au cours de ces dernières années, un accent particulier est mis sur les moyens propres à augmenter la production du riz par l'utilisation de variétés à haut potentiel de rendement, d'engrais, d'insecticides, d'herbicides et de pratiques culturales appropriées. La repousse serait une des variantes des pratiques agronomiques qui pourrait contribuer à donner une production additionnelle sans grands frais pour le paysan.

La maîtrise complète de l'eau en perspective avec la construction envisagée de deux barrages sur le Fleuve Sénégal, offrira d'énormes possibilités rizicoles aux trois pays riverains, (Sénégal, Mali, Mauritanie). C'est dans ce cadre que les efforts de recherche sont déployés afin de déboucher sur des solutions à même de valoriser le travail des riziculteurs et les investissements coûteux nécessaires à la réalisation de périmètres hydro-agricoles avec maîtrise totale de l'eau.

La repousse est envisagée dans ce cadre comme une alternative possible dans un système de double voire triple récolte par an.

Le travail exposé ici a été effectué d'une part, en ce qui concerne les essais au champ, à la station de recherches agricoles de Richard-Toll (Institut Sénégalais de Recherches Agricoles) dans le cadre du Projet ADRAO (Association pour le Développement de la Riziculture en Afrique de l'Ouest).

## HISTORIQUE

Les quelques travaux consacrés à l'étude de la repousse du riz ont permis de mettre en évidence un certain nombre de faits , mais n'ont pas pour autant amélioré fondamentalement nos connaissances sur cette question.

Les premières études sur la repousse du riz ont débuté en 1927 avec les travaux de JOHN. Par ailleurs, GUPTA et MITRA (1948), ont montré sur 170 lignées observées que le pouvoir de repousse du riz est une caractéristique variétale.

Des résultats similaires furent obtenus par d'autres auteurs, (RAMIAH, 1937 ; YANG, 1940 ; SZOKOLAY, 1956 ; HERNANDEZ, 1958 ; GARCIA, 1963 ; BALASUBRAMANIAN, et al, 1970).

Cette différence variétale d'aptitude à la repousse se traduit par une différence de rendement.

Les variétés à cycle long posséderaient une plus grande capacité de repousse (HSIEH, KAO et CHIANG, 1964). PRASHAR (1970a) indique que la différence dans les rendements de la repousse est due à une différence variétale et au potentiel de productivité de la variété.

Les travaux de YANG et al., (1958), mettent en évidence que le nombre de bourgeons, leur capacité de survie, leur distribution et leur capacité de différenciation à donner des talles varient en fonction de la variété. Les variétés à cycle court (100 jours) avec de longues graines et une bonne aptitude à donner des reprises végétatives sont considérées comme meilleures pour la pratique de la repousse du riz, (EVATT et BEACHELL, 1960).

SARAN et al (1952), obtiennent de meilleurs rendements en récoltant la première culture à une hauteur égale à celle de la moitié des plants de riz. MAGALIT et SERANO (1957), SARAN et al., (1969) mentionnent que la hauteur de coupe a un effet sur le rendement et ce résultat est confirmé par REDDY et PAWAR (1959). HSIEH et YOUNG, (1959), trouvent une corrélation entre le nombre de talles de la repousse et la hauteur de coupe et montrent que le

---

taux de reprise végétative à différentes hauteurs de récolte (24, 15 et 6 cm) est respectivement de 89,1, 80,6 et 71,9 pour cent. GRIST (1965), note qu'une hauteur de coupe de 30 cm donne les meilleurs résultats. PRASHAR (1970a) trouve que les rendements de la repousse sont meilleurs en récoltant le riz à ras du sol et à ce niveau de coupe, il obtient des rendements supérieurs à ceux de la première culture. SANCHEZ et CHEANEY (1973), rapportent qu'en récoltant à 15 cm, les rendements sont meilleurs. ISHIKAWA, (1964) , BALASUBRAMANIAN et al., (1970) notent que la hauteur de coupe n'a aucun effet sur le rendement.

La récolte de la première culture au moment opportun et une bonne hauteur de coupe appropriée conditionnent le succès de la pratique de la repousse (PARAGO, 1963:). SZOKOLAY (1956), préconise de récolter la première culture à la maturité complète et au moment où les bourgeons des repousses commencent à pousser. Mais d'autres auteurs trouvent que la meilleure période de récolte se situe au moment où les chaumes sont encore verts (SARAN et al., 1952 ; PARAGO, 1963 ; GRIST, 1965). NAGAI (1959), BALASUBRAMANIAN et al., (1970), notent que la meilleure période de récolte se situe avant la maturité complète de la première culture.

Plusieurs auteurs ont mis l'accent sur l'importance d'une application de l'engrais azoté avant ou après la récolte de la première culture, (YANG, 1940 ; YANG et al., 1958). HSIEH et YOUNG (1959), notent que l'apport de phosphore et de potasse n'a aucun effet sur le rendement de la repousse, ce qui est confirmé par les travaux de MENGEL et al., 1978b par contre l'application de sulfate d'ammonium ( $100 \text{ kg x ha}^{-1}$ ) à la première culture 14 jours avant la récolte, donne lieu à une augmentation de 10 pour cent du nombre de tiges de la repousse, mais entraîne cependant une diminution du rendement de la première récolte. L'apport d'azote augmente le rendement de la repousse (SZOKOLAY, 1956 ; YANG et al., 1958 ; NATTAN et EVATT, 1958 ; REDDY et PAWAR, 1959 ; PARAGO, 1963 ; ISHIKAWA, 1964 ; BALASUBRAMANIAN et al., 1970 ; MENGEL et al., 1978a).

Lorsque l'azote et les hydrates de carbone ne sont plus transférés des feuilles et de la tige vers la panicule, du fait de conditions défavorables, le développement de nouveaux bourgeons latéraux est manifestement induit.

(TAKASHI et al., 1956 ; MURAYAMA, 1957 ; TANAKA, 1957 ; SATO, 1959). BALASUBRAMANIAN et al., (1970) observent que l'apport de l'azote et la hauteur de coupe n'ont aucun effet sur la hauteur de la repousse.

La maturité des repousses de la base est également plus longue que celle des repousses des noeuds supérieurs (SARAN et al., 1952 ; NATTAN et EVATT, 1958 ; EVATT et BEACHELL, 1960). Mais si SARAN et al (1952), trouvent que cette maturité est irrégulière et le remplissage des graines faibles, d'autres auteurs pensent au contraire qu'elle est plus homogène que celle des pousses supérieures (EVATT 1958 ; EVATT et BEACHELL, 1960 ; DISHMAN, 1961 ; PARAGO, 1963 ; SANCHEZ et CHEANEY, 1973).

La hauteur des plants de la première culture est supérieure à celle de la repousse (JOHN - 1927 ; REDDY et PAWAR, 1959 ; HSIEH et al., 1964 ; BALASUBRAMANIAN et al., 1970). Par contre, MAGALIT et SERANO (1957), observent que la hauteur de la repousse est comparable à celle de la première culture.

Par ailleurs, de nombreux auteurs ont mis l'accent sur la nécessité de contrôler le régime de l'eau au cours de la croissance de la repousse (HSIEH et YOUNG, 1959 ; PARAGO, 1963). La capacité de reprise végétative a été améliorée en retardant l'irrigation de la parcelle de 6 jours après la récolte (PRASHAR, 1970b). Cet auteur note d'autre part qu'au delà de cette période, la capacité de reprise est réduite et signale par ailleurs une corrélation significative entre la hauteur de coupe et la date d'irrigation. Le retard de la mise en eau de la parcelle 4 à 6 jours après la récolte a surtout bénéficié aux reprises de la base.

MENGEL et LEONARDS (1978c), trouvent au contraire qu'en irrigant la parcelle aussitôt après la récolte de la première culture, ils obtiennent de meilleurs résultats par rapport à l'apport intermittent de l'eau tout juste pour maintenir l'humidité du sol.

La plupart des réponses apportées à certaines questions posées par la pratique de la repousse sont contradictoires. Notre travail a pour but, d'une part d'apporter une contribution à la recherche de réponses à

certaines aspects fondamentaux du problème, d'autre part d'étudier les aspects pratiques de la culture de repousse en conditions de maîtrise totale de l'eau.

## MATERIEL ET TECHNIQUE

### A. - MATERIEL VEGETAL.

La variété KN-1h-350 tolérante au froid originaire d'Indonésie a été utilisée pour l'étude de la repousse. Celle-ci possède un bon potentiel de rendement et de repousse. Ses caractéristiques sont les suivantes : hauteur 110 cm, cycle : semis - maturité 120 jours. Ses qualités organoleptiques sont assez bonnes.

### B. - SOL.

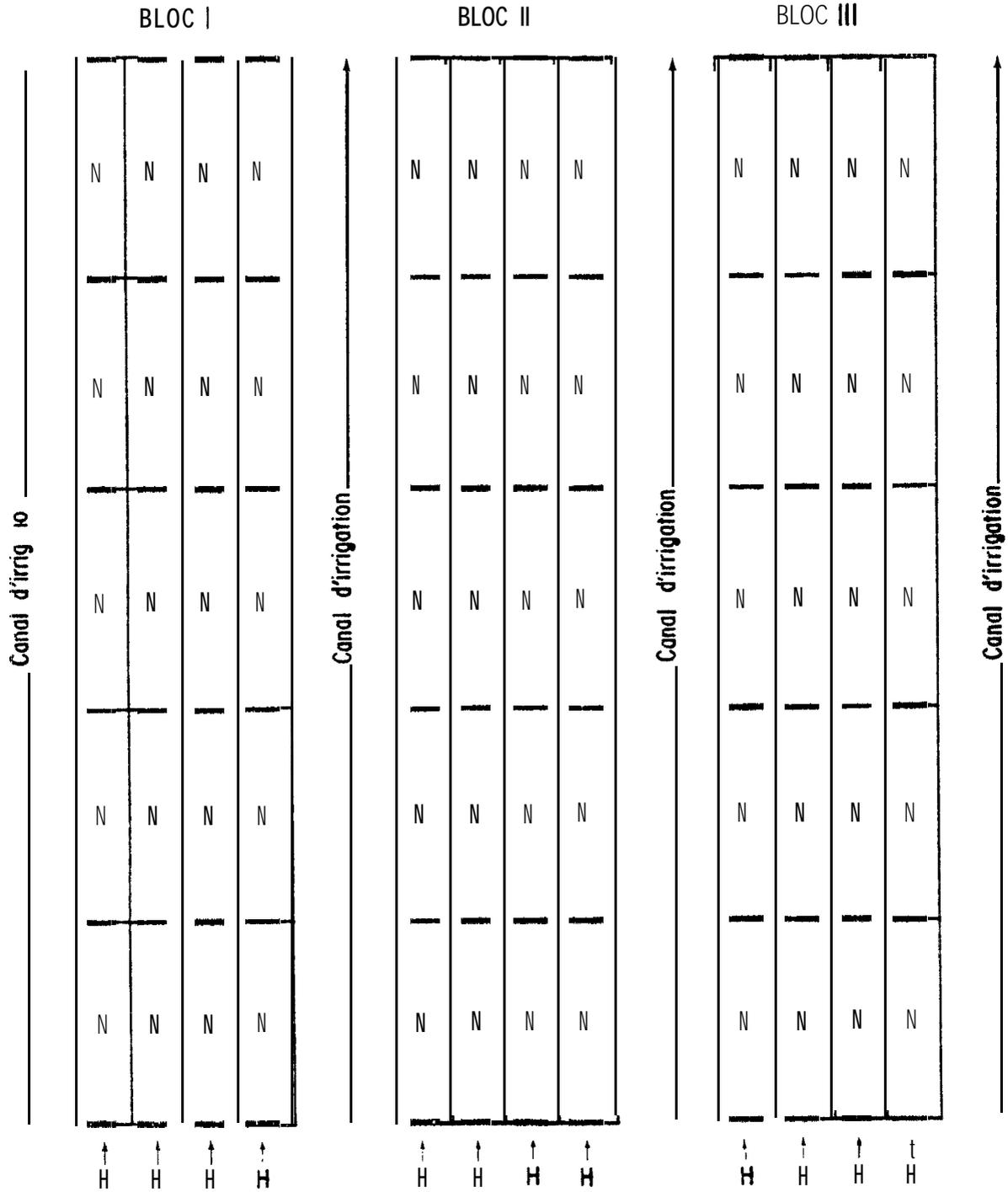
Le sol utilisé est un "faux Hollaldé" (sol vertique très répandu dans la Vallée) à teneur en argile variant entre 40 et 50 % et dont les teneurs en N et P total sont respectivement de 0,4 à 0,7 ‰ (N) ; 0,3 à 0,5 ‰ (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) et: 0,54 meq/100 g (K<sub>2</sub>O) ; le PH est de 6,3.

### C. - PREPARATION DU SOL.

La préparation du sol est faite généralement. pour tous les essais de la même façon ; labour au "rotovator" suivi d'une mise en eau de la parcelle. Celle-ci est drainée 48 heures après, afin de stimuler la germination des mauvaises herbes. A la levée de celles-ci, on procède à un premier passage du motoculteur qui est suivi par un dernier hersage 15 jours après, pour la mise en boue et le planage de la parcelle.

### D. - DISPOSITIF EXPERIMENTAL.

Nous avons utilisé dans cette étude deux: dispositifs expérimentaux : le dispositif en blocs complets de Fisher et le split-plot. Le premier a été le plus amplement utilisé, dans tous les essais non factoriels. Il est caractérisé par des blocs de grandeur égale. Ces derniers sont subdivisés en parcelles



SCHEMA 1: DISPOSITIF EN "SPLIT - PLOT"

H: Hauteur de coupe

N: Azote

élémentaires pour correspondre à une série complète des traitements. Le principal avantage de ce dispositif est qu'il réduit l'erreur expérimentale grâce au système des blocs.

Le dispositif en split-plot est essentiellement utilisé dans les essais factoriels (quand l'objectif assigné est d'étudier la relation entre deux variables). Ce dispositif est caractérisé par une grande parcelle appelée principale dans laquelle une des variables est assignée. La parcelle principale est subdivisée en petites parcelles appelées élémentaires. Le nombre de ces parcelles élémentaires doit correspondre au nombre de valeurs différentes de la seconde variable. L'utilisation de ce dispositif engendre deux niveaux de précision : un, pour la parcelle principale et l'autre pour la parcelle élémentaire. Le niveau de précision est moindre dans la principale que dans la parcelle élémentaire c'est à dire de petites différences parmi les traitements peuvent être détectées dans les parcelles élémentaires. Le schéma 1 illustre ce dispositif. Nous préciserons à chaque fois que le besoin se fera sentir les conditions expérimentales spécifiques à chaque essai.

#### E.- SEMIS.

Les semences de riz sont semées en pépinières sur des planches de forme rectangulaire de 1,50 m de large. Le repiquage des plants a lieu 18 jours après le semis. Celui-ci est effectué à l'aide de planches en bois et de ficelles sur lesquelles est matérialisé l'espacement désiré. En hivernage les plants sont repiqués à 25 x 25 cm pour compenser le faible éclaircissement qui pourrait se produire en cette période pluvieuse. Par contre, en saison sèche où l'éclaircissement est suffisant, cet espacement est ramené à 20 x 20 cm. Le nombre de brins utilisé varie entre 2 et 3 par poquet.

#### F.- APPLICATION DE L'ENGRAIS.

Pour la culture principale, il a été appliqué une fumure complète N P K aux doses suivantes : 150 -- 60 - 60 kg à l'hectare respectivement. L'azote a été appliqué en fractionnement comme suit : (1) 40 pour cent de la dose

10 jours après repiquage, (2) 30 pour cent au tallage maximum, (3) 30 pour cent à l'initiation paniculaire. Ce mode d'apport de l'engrais azoté tient au fait que pendant la période de croissance du riz, des pertes importantes en N par lessivage ont lieu en riziculture irriguée dans la Vallée. Le phosphore et la potasse sont apportés en une seule application avant le repiquage. Les sols de la Vallée sont assez pourvus en ces deux éléments.

En ce qui est de la culture de repousse, les doses de l'engrais azoté appliquées ont varié en fonction des traitements : 30 (minimum) à 150 kg (maximum) à l'hectare). Le phosphore et la potasse n'ont pas été apportés à la culture de repousse. L'apport de ces éléments à la première culture se révèle suffisant pour entretenir la deuxième. L'application de l'azote est faite aussitôt après la récolte de la première culture, sauf dans le cas de l'étude de l'influence des dates et méthodes d'application de l'azote où nous avons utilisé la méthode de fractionnement de la dose unique apportée (150 kg N x ha<sup>-1</sup> et par traitement) de la façon suivante : (1) 0 kg N x ha<sup>-1</sup> témoin (T1) ; (2) 100 % d'apport de la dose de N aussitôt après la récolte (T2) ; (3) 50 pour cent de la dose de N aussitôt après la récolte et 50 pour cent au tallage (T3) ; (4) 50 pour cent de la dose après la récolte et 50 pour cent à l'initiation paniculaire/floraison (T4) ; (5) 60 pour cent de la dose de N aussitôt après la récolte, 40 pour cent à l'initiation paniculaire/floraison (T5) ; (6) 40 pour cent de la dose de N aussitôt après la récolte, 60 pour cent à l'initiation paniculaire/floraison (T6). Nous avons apporté à la repousse étudiée en serre dans les pots, 2 g de perlurée et 1 g respectivement de superphosphate et de chlorure de potasse avant le repiquage dans chaque pot en plastique de 10 l de contenance. Pour tous les essais l'azote a été apporté sous forme de perlurée (46 %), le phosphore, la potasse sous forme de superphosphate triple (45 %) et de chlorure de potassium (60 %) respectivement.

#### G.- IRRIGATION DES PARCELLES.

L'irrigation des parcelles est faite régulièrement à la demande. L'eau est fournie à l'aide d'une pompe installée sur le bord du marigot. Celle-ci arrive au niveau des parcelles par un système de canalisation souterraine. Les quantités d'eau fournies peuvent être connues grâce à des compteurs

à eau placés en bout du système de canalisation.

H.- RECOLTE.

La récolte de la première culture est faite à la maturité. Le terrain est drainé quelques jours avant la récolte pour ne laisser qu'une humidité résiduelle négligeable.

I.- HAUTEUR DE COUPE.

Les différentes hauteurs de coupe adoptées sont de quatre niveaux : (1) 0 cm ; (2) 5 cm ; (3) 15 cm ; (4) 25 cm.

Avant la récolte les niveaux de coupe sont matérialisés à l'aide de repères en bois et la première culture est récoltée à l'aide de ceux-ci.

J.- COLLECTE DES DONNEES.

1 - Reprise végétative.

Le nombre des reprises végétatives est déterminé par 24 heures. Le comptage a débuté un jour après la récolte en considérant individuellement les noeuds suivant leur position sur la tige. Les repousses de la journée précédente déjà dénombrées sont repérées à l'aide d'un marqueur rouge. Ainsi, les nouvelles reprises sont facilement identifiées. Cet essai est répété six fois.

2 - Hauteur des plants.

Les hauteurs sont mesurées une fois par semaine pour suivre l'évolution de la hauteur des plants au niveau de chaque noeud (étude en serre). La technique consiste à prendre la hauteur de la base du plant à l'extrémité de la feuille la plus haute. Les plants de riz au champ sont mesurés de la même façon.

3 - Index de la surface foliaire.

Nous avons choisi au hasard, 6 poquets par parcelle et par traitement. De chaque poquet, nous avons pris le talle le plus haut et mesurer la surface foliaire des feuilles de ce talle à l'aide d'un appareil "Li-3000 Area Meter", ensuite ces feuilles sont arrachées, séchées puis pesées. On procède de la même façon pour les feuilles des autres talles restants.

4 - Cycle 50 pour cent de floraison et maturité.

La date de floraison est prise au moment où 50 pour cent des plants de la parcelle ont fleuri. Le cycle du riz à 50 pour cent de floraison est très utilisé du fait qu'il est moins soumis aux conditions climatiques. La date de maturité est prise quand 80 à 90 pour cent des graines sur la plante sont mûres.

5 - Rendement en grain et paille.

Il est pris sur une aire de récolte de 10 mètres carrés puis ramené à 1 hectare. Le taux d'humidité des graines est déterminé avant pesage. Le calcul des rendements se fait sur la base d'un taux d'humidité de 14 pour cent.

6 - Taux de stérilité.

Il est déterminé à partir de 12 poquets par traitement et par répétition. Ces poquets sont égrenés puis on sépare les graines pleines des vides. Le nombre des graines pleines et vides est compté séparément à l'aide d'un compteur à grains,,

7 - Calculs statistiques.

Nous sommes passés par deux étapes pour le calcul statistique des résultats :

1. Calcul de la variance. Cette première étape permet d'établir s'il y a une différence significative entre traitements en utilisant le test F de Student.

- 2., Si les différences sont significatives, nous comparons les résultats par la méthode de la plus petite différence significative ou par celle de Duncan (Duncan' s multiple test range) .

## EXPOSE DES RESULTATS

### PREMIER CHAPITRE

#### EFFET DE LA HAUTEUR DE COUPE SUR QUELQUES CARACTERISTIQUES DES REPOUSSES.

Avant d'aborder l'exposé des résultats de cette étude, il nous semble opportun de rappeler sommairement les principales caractéristiques morphologiques de la tige de riz. Celle-ci est constituée d'une série de noeuds et d'entre-noeuds. Les noeuds portent les feuilles et les bourgeons axillaires. Ces derniers s'insèrent au niveau de la base de pulvenus (partie épaisse du noeud) et sont protégés par la base de la gaine foliaire. Les entre-noeuds d'une tige varient en longueur : leur distance augmente de la base vers le sommet et le plus long est le dernier qui peut atteindre 10 à 40 cm. La hauteur de la tige est déterminée par le nombre d'entre-noeuds, variable selon les variétés. Cette structure morphologique de la tige est illustrée par les Figures 1 et 2.

#### 1.1. : EFFETS COMPARÉS DE LA HAUTEUR DE COUPE SUR LA REPRISE VEGETATIVE.

Une bonne reprise végétative après la récolte de la première culture constitue un des facteurs essentiels conditionnant le succès de la culture de repousse. La connaissance de la manière dont l'évolution de la reprise végétative s'effectue après la récolte est primordiale. Cette étape correspond en effet à la période du déterminisme et à la mise en place des organes végétatifs de la seconde culture. Les travaux de certains auteurs sur le sujet ont montré que, la hauteur à laquelle la première culture est récoltée, à une incidence sur le tallage de la repousse (SARAN et PRASAD, 1952 ; HSIIEH et YOUNG, 1959). D'autres, par contre, ne trouvent aucune influence notable de la hauteur de coupe sur la reprise végétative (ISHIKAWA, 1964 ; BALASUBRAMANIAN et al., 1970).

Cette partie est consacrée à l'étude de l'évolution des reprises végétatives des différentes hauteurs de récolte de la première culture afin de déterminer l'influence de la hauteur de coupe sur cette reprise et de savoir si la façon dont cette évolution s'effectue ne serait pas un facteur de différenciation des résultats de la culture de repousse. En effet, les observations

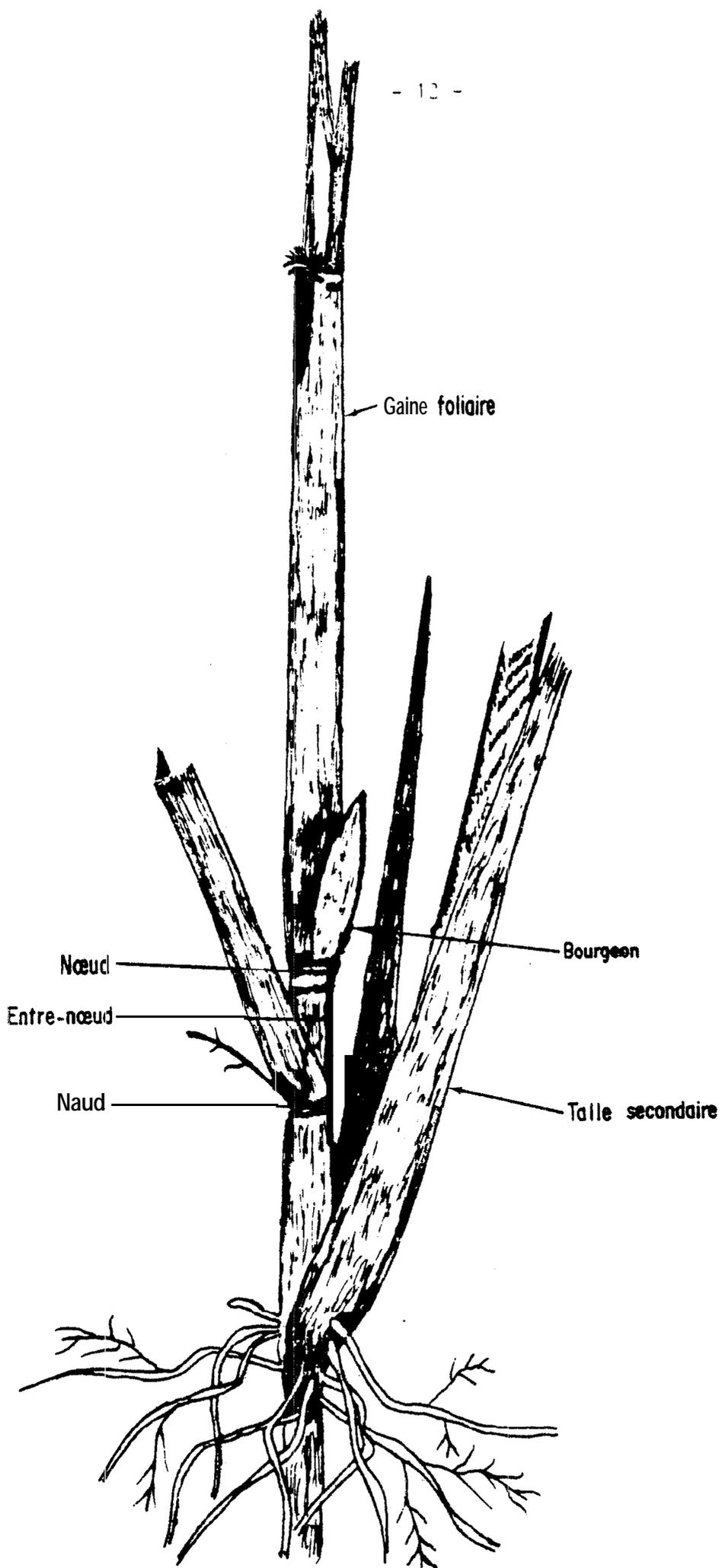


FIGURE 1: PARTIES D'UN TALLE DE RIZ (SOURCE IRR!)

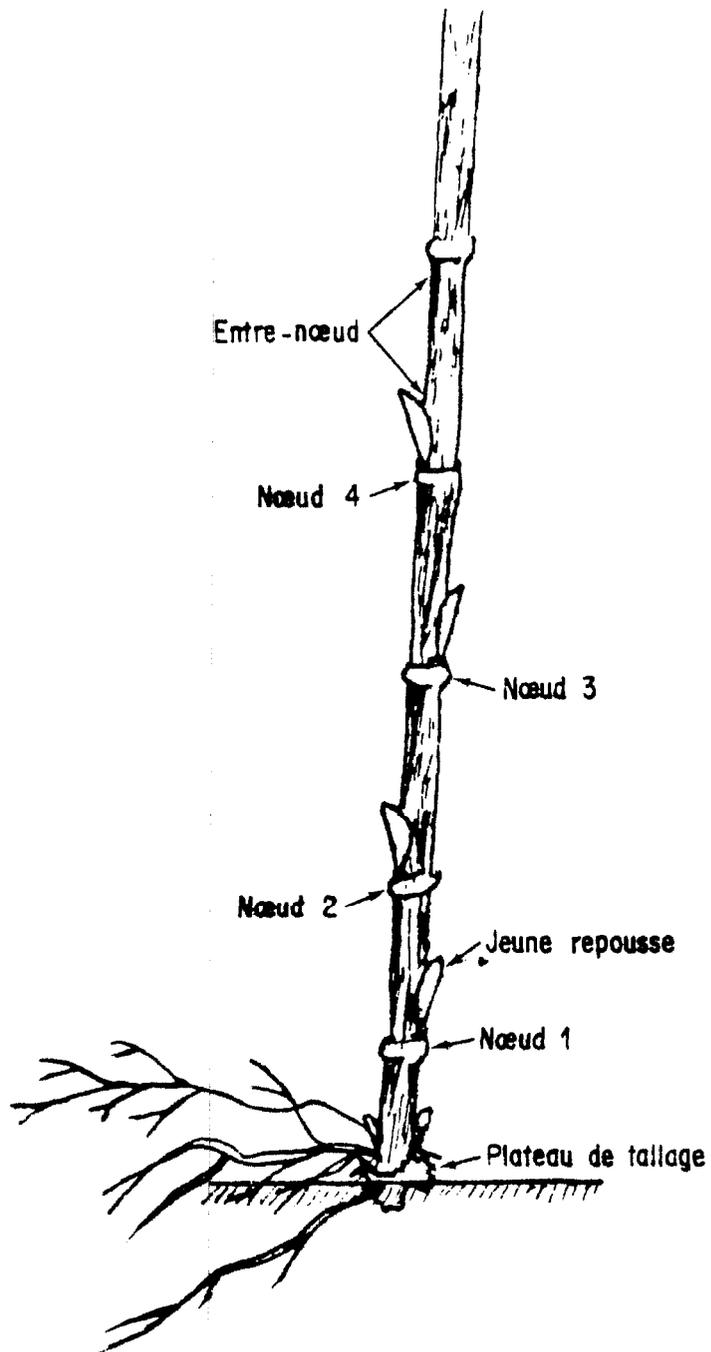


FIGURE 2: STRUCTURE D'UN TALLE DE RIZ

faites au niveau des différents noeuds de la tige montrent que ceux-ci n'ont pas tous une aptitude à donner des rejets. La capacité de repousse est plus importante à la base et décroît au niveau des noeuds supérieurs pour devenir nul au dernier (PRASHAR, 1970a,b). Les différentes hauteurs de récolte que nous avons adoptées, permettent d'étudier individuellement le fonctionnement des noeuds sur la tige. La coupe à ras du sol. (0 cm) isole les noeuds de base des autres noeuds. Celle à 5 cm isole également le plateau de tallage du reste. En augmentant de 10 cm la hauteur de récolte, on englobe d'autres noeuds potentiels. Le fonctionnement de ces différents noeuds est examiné ci-après.

#### I.1.1. : REPRISES EMANANT DES NOEUDS INFÉRIEURS.

Les résultats obtenus, illustrés par les Figures 3-1, 2, 3 et 4 montrent une évolution différente de la reprise au niveau des hauteurs de coupe. En effet, celle-ci est caractéristique pour la coupe à ras du sol (fig. 3.1) ; elle a cette particularité d'atteindre un pic très rapidement dès le deuxième jour après la récolte, ensuite le nombre de nouveaux rejets diminue puis devient nul dès le 6ème jour. Cet arrêt de la reprise végétative semble s'expliquer par le fait que la mise en eau étant intervenue un jour après la coupe aurait mis fin à la reprise normale de la végétation à cette hauteur de coupe. Le recouvrement des chaumes par l'eau crée des conditions d'anaérobiose dont la persistance devrait affecter la survie des bourgeons potentiels. Peu de variétés de riz supportent une submersion de longue durée. Nous avons noté par ailleurs, un début de pourrissement en surface des chaumes. L'effet combiné de ces deux facteurs serait probablement à l'origine de la diminution de la capacité de reprise végétative. Cette hypothèse est étayée par les résultats d'un essai mis en place en serre dans des pots. Nous avons adopté une seule hauteur de coupe (0 cm) et des dates de mise en eau différentes comme indiqué dans le tableau I ci-après :

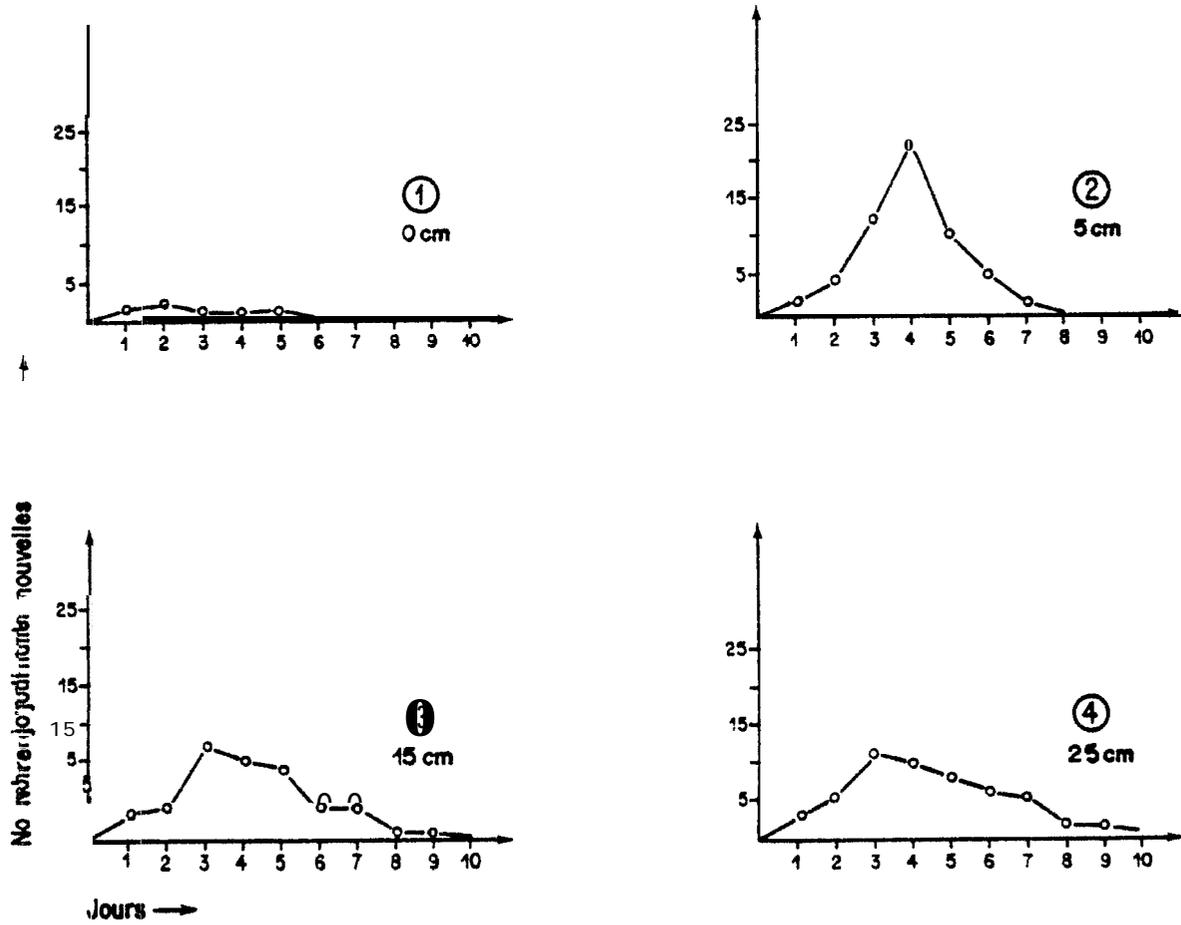


FIGURE 3: Evolution journalière des repousses des nsuds de la base à différentes hauteurs de coupe.

TABLEAU 1 : Effet de la date d'irrigation sur la reprise végétative du riz à 0 cm de hauteur de coupe.

(1) : Moyenne de quatre répétitions (bloc complet de Fisher)

\* : Les chiffres suivis par la même lettre ne sont pas significativement différents.

Date de la première irrigation après la récolte	Nombre de rejet par poquet (1)
Irrigation continue (témoin)	2 c*
Sol maintenu humide	4 b
2 jours	5 b
4 jours	5 b
6 jours	7 a
8 jours	5 b
E.S.	1.19
CV (%)	25.5%

Il ressort de ce tableau qu'une mise en eau 6 jours après la récolte favorise significativement la reprise végétative alors que l'irrigation continue à un effet contraire. Nos résultats corroborent ceux de PRASHAR (1970), qui obtient une bonne reprise végétative en retardant de six jours la mise en eau de la parcelle. Un contrôle judicieux de la mise en eau pour les hauteurs de coupe situées juste après le plateau de tallage paraît être essentiel pour une bonne reprise végétative.

A 5 cm de hauteur de coupe, l'évolution de la reprise végétative a une allure différente de celle constatée à 0 cm ; le maximum des reprises apparaît quatre jours après la récolte de la première culture (fig. 3-2).

Les courbes d'évolution des reprises du plateau de tallage à 15 et 25 cm de hauteur de coupe sont mieux réparties dans le temps qu'à 5 cm (fig. 3-3 et 4). Le maximum de repousse est atteint trois jours après la coupe et faiblit progressivement. La reprise atteint son terme dix jours après la récolte de la première culture.

#### I.1.2. : REPRISES EMANANT DES AUTRES NOEUDS.

En examinant la courbe de l'évolution journalière de reprise des noeuds d'ordre supérieur (figure 4), c'est à dire de ceux situés au-dessus du plateau de tallage, on constate que celle-ci est étalée dans le temps. La reprise végétative la plus importante se situe quatre jours après la récolte de la première culture et ne s'affaiblit qu'une semaine après.

#### I.1.3. : REPRISES VEGETATIVES DE LA PLANTE ENTIERE.

La figure 5-1 illustre l'évolution journalière des reprises de la plante entière au niveau des quatre hauteurs de récolte. On constate qu'à tous les niveaux de hauteurs de coupe, la reprise végétative journalière maximale est très précoce et elle l'est d'avantage au niveau des plants coupés à 0 cm. Le maximum à cette hauteur de coupe apparait deux jours après la récolte et se réduit fortement par la suite. Ceci a une implication pratique très importante. Le total moyen cumulé du nombre de rejets est représenté par la Figure 5-2. A 25 cm de coupe, le nombre total moyen de repousses est le plus important suivi respectivement par les hauteurs de coupe à 15 et 5 cm. Cette différence en nombre total de repousses des différentes hauteurs de coupe explique sans doute en grande partie la différence des résultats selon les auteurs ayant travaillé dans ce domaine. En effet, certains auteurs ont établi des corrélations entre les hauteurs de coupe et les résultats en repousse (MAGALIT et SERANO, 1957 ; SARAN et al., 1952 ; HSIEH et YOUNG, 1959 ; REDDY et PAWAR, 1959) . La différence des valeurs trouvées tient au fait que plus la hauteur de coupe est importante, plus il y aura de noeuds potentiels capables de donner des repousses.

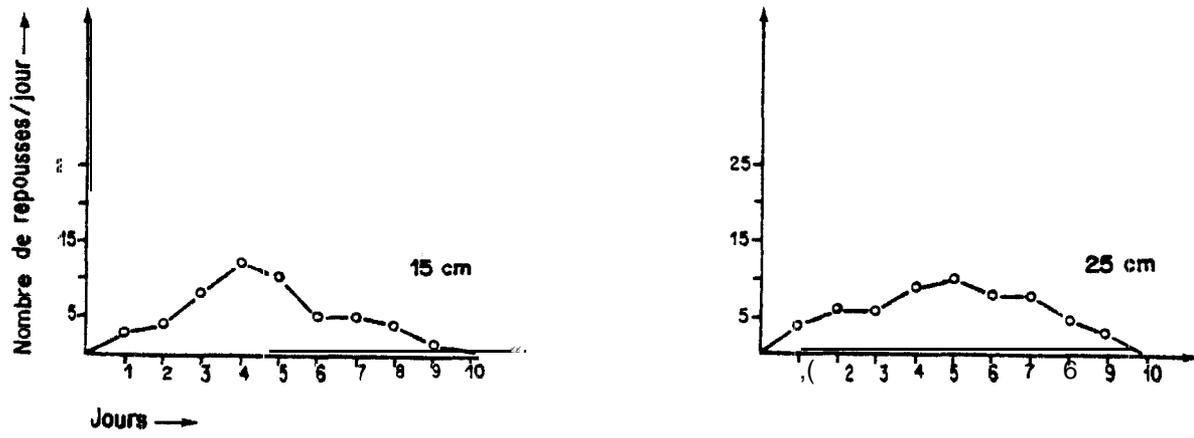


FIGURE 4: Évolution journalière des repousses des nœuds supérieurs

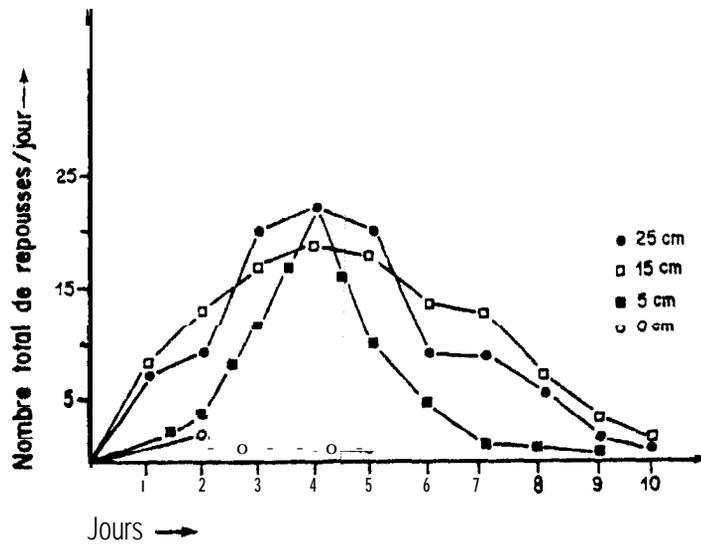


FIGURE 5.1: Evolution **journalière** du nombre total de repousses à des hauteurs **inférieures** et **supérieures** de coupe.

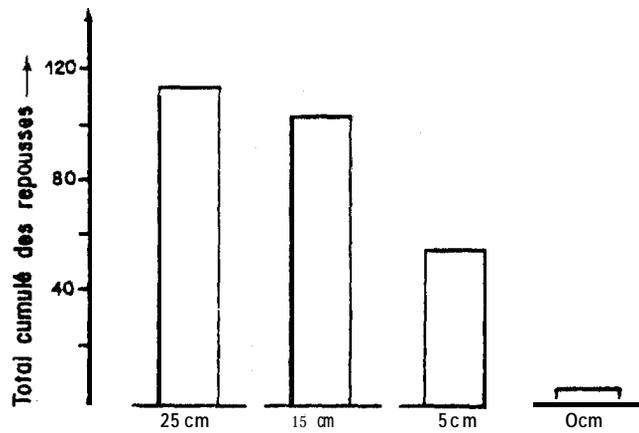


FIGURE 5.2 : Nombre total **des** repousses à chaque hauteur de coupe

#### I.1.4. : DISCUSSION.

Les résultats que nous avons obtenus révèlent des différences de fonctionnement des noeuds suivant leur position sur la tige. Les noeuds de la base fonctionnent mieux dans les plants coupés à 5, 15 et 25 cm qu'à 0 cm bien qu'ils soient immergés.

En effet, la reprise végétative au niveau de ces noeuds est la plus importante en milieu irrigué alors qu'à 0 cm dans les mêmes conditions, celle-ci s'avère amoindrie. Ce résultat s'explique sans doute par le fait que la présence de lacunes aériférées au niveau des hauteurs supérieures, favorise la fourniture de l'oxygène indispensable à la survie des bourgeons. Les évolutions des reprises au niveau de ces noeuds en fonction du temps, marquent un maximum très précocement cependant qu'à 0 cm, celui-ci est plus prématuré. PRASHAR (1970 a), observant l'activité des différents noeuds, avance que le quatrième noeud à partir de la base apparaît être le plus actif au point de vue reprise végétative. Le talle de ce noeud. apparaît au bout de 7 à 8 jours, celui du troisième au bout de 12 à 15 jours alors. que les bourgeons nodaux de la base apparaissent 19 à 22 jours plus tard.

Cette chronologie de l'évolution de l'activité de reprise végétative des différents noeuds, rapportés par cet auteur n'est pas vérifiée par nos résultats. L'émission de rejets par la plante ne semble pas, sur la base de nos observations prédéterminée suivant la position du noeud encore moins chronologiquement fixée dans un ordre établi. Tous les noeuds peuvent émettre des rejets simultanément certes avec des écarts d'émission plus ou moins importants d'un noeud à un autre, mais pas aussi espacé que le rapporte PRASHAR.

En effet., d'après cet auteur, il se passe 19 à 22 jours entre l'anission du rejet du quatrième noeud et celle des noeuds de base. Dans nos expériences cependant on a vu que l'activité de reprise commence tôt, et ceci indépendamment de la position des noeuds. Les figures 3 et 4 montrent déjà une reprise d'activités dès le jour suivant la récolte.

AUBIN (1979), rapporte que plus on se rapproche du plateau de tallage plus l'anission des bourgeons est tardive, La sortie des rejets au niveau du plateau de tallage ne peut-être retardée que si celui-ci se situe à une certaine profondeur du sol et généralement cette reprise est masquée

par la paille de la première culture si l'émission des bourgeons au niveau du plateau a lieu à l'intérieur de l'ancien poquet. L'étude de l'activité de reprise végétative des noeuds suivant leur localisation sur la tige est délicate du fait de l'extrême rapidité avec laquelle l'émission de rejets s'effectue. Les observations au champ peuvent difficilement fournir les informations recherchées. Une telle étude exige une présence quasi-permanente sur les lieux, et une méthodologie appropriée. La densité de semis, l'éloignement des lieux, la dispersion des parcelles dans un essai au champ, rendent difficile l'appréhension du moment au cours duquel les sorties des bourgeons ont lieu sur tel. ou tel noeud. L'étude en serre semble mieux indiquée que les observations au champ.

#### 1.1.5. : CONCLUSION.

Nos résultats ont mis en évidence que la hauteur de coupe de la première culture influence la reprise végétative :

- a. - Les noeuds de la base fonctionnent mieux dans les plants coupés à 5 - 15 ou 25 cm qu'à 0 cm. La mise en eau précoce au niveau des plants coupés à 0 cm semble nuire au bon fonctionnement des noeuds du plateau de tallage. Alors que, pour les plants coupés à 5 - 15 ou 25 cm, la présence des tiges de la première culture possédant des lacunes aëriiférés pour le passage de l'air assurerait sans doute une meilleure activité.
- b. - Les hauteurs de coupe à 15 et 25 cm ont plus de repousses que les autres à cause de la présence de plusieurs noeuds.
- c. - Dans tous les cas, le nombre de repousses atteint son maximum très rapidement après la récolte.

#### 1.2. : RELATION ENTRE HAUTEUR DE COUPE ET CROISSANCE.

SARAN et al, (1952), rapportent que la croissance des noeuds inférieurs est plus longue que celle des autres noeuds. PRASHAR (1970), note que

---

le taux de croissance des noeuds de base est inférieur à celui des noeuds supérieurs. Par ailleurs, l'influence des niveaux de récolte sur la hauteur des repousses n'a pas été, à notre connaissance, étudiée suffisamment. Nous avons par conséquent orienté nos recherches sur la croissance des repousses en vue de déterminer les principaux traits de croissance suivant leur localisation sur la plante.

#### I.2.1. : CROISSANCE DES REPOUSSES DES NOEUDS INFÉRIEURS.

Le taux de croissance des repousses des noeuds de base est illustré par la figure 6 pour chaque niveau de récolte. La croissance des repousses de la hauteur de coupe à ras du sol (0 cm) est plus régulière que celle des rejets de base des hauteurs supérieures de récolte. Son amplitude est moins grande pendant les deux premières semaines, puis reste supérieure à celle des autres pour le reste de la période de croissance (figure 6-1). Cette tendance se maintient après huit semaines. A 5, 15 et 25 cm de hauteur de coupe, le taux de croissance des rejets des noeuds inférieurs est très rapide dans la première semaine après la récolte. Celui-ci est cependant plus prononcé à 5 cm. Entre les repousses de base à 15 et 25 cm, les différences de croissance sont faibles (fig. 6-2, 3 et 4). Il y a une analogie de croissance entre ces repousses. L'arrêt de croissance des rejets à ces trois hauteurs de coupe est plus précoce qu'à 0 cm. Il est intervenu au même moment. Par ailleurs, l'évolution des hauteurs de ces repousses, à différents niveaux de récolte est variable suivant les coupes. Chaque niveau de hauteur de coupe imprime à ses repousses un caractère particulier d'évolution. La fig. 7 montre en fait des vitesses de croissance hebdomadaires. Or, on voit que durant les quatre premières semaines ce sont les coupes faites à 5 cm du sol qui permettent d'obtenir les plus grandes vitesses. Mais alors que cette vitesse demeure stable par la suite elle augmente au contraire de façon notable dans les expériences relevant des coupes faites à ras du sol de telle sorte que ces repousses deviennent alors plus hautes que les précédentes (fig. 10). Les repousses émanant des cultures coupées à 15 et 25 cm ont à peu près le même rythme de développement mais demeurent toujours moins hautes que les précédentes.

#### I.2.2. : CROISSANCE DES REPOUSSES DES NOEUDS SUPÉRIEURS.

L'examen de la fig. 8 montre que les rejets provenant des noeuds

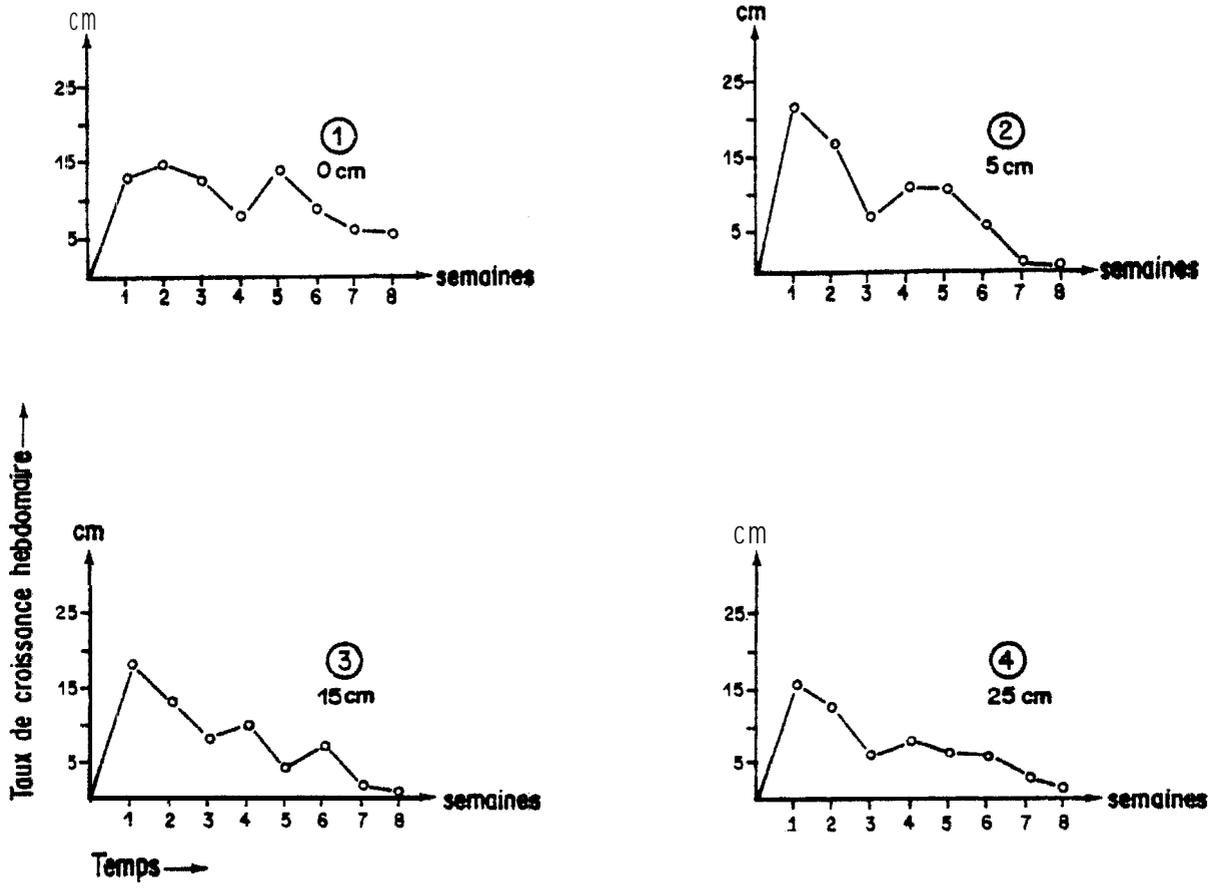


FIGURE 6: Taux de **croissance** hebdomadaire comparé des repousses des nœuds de base.

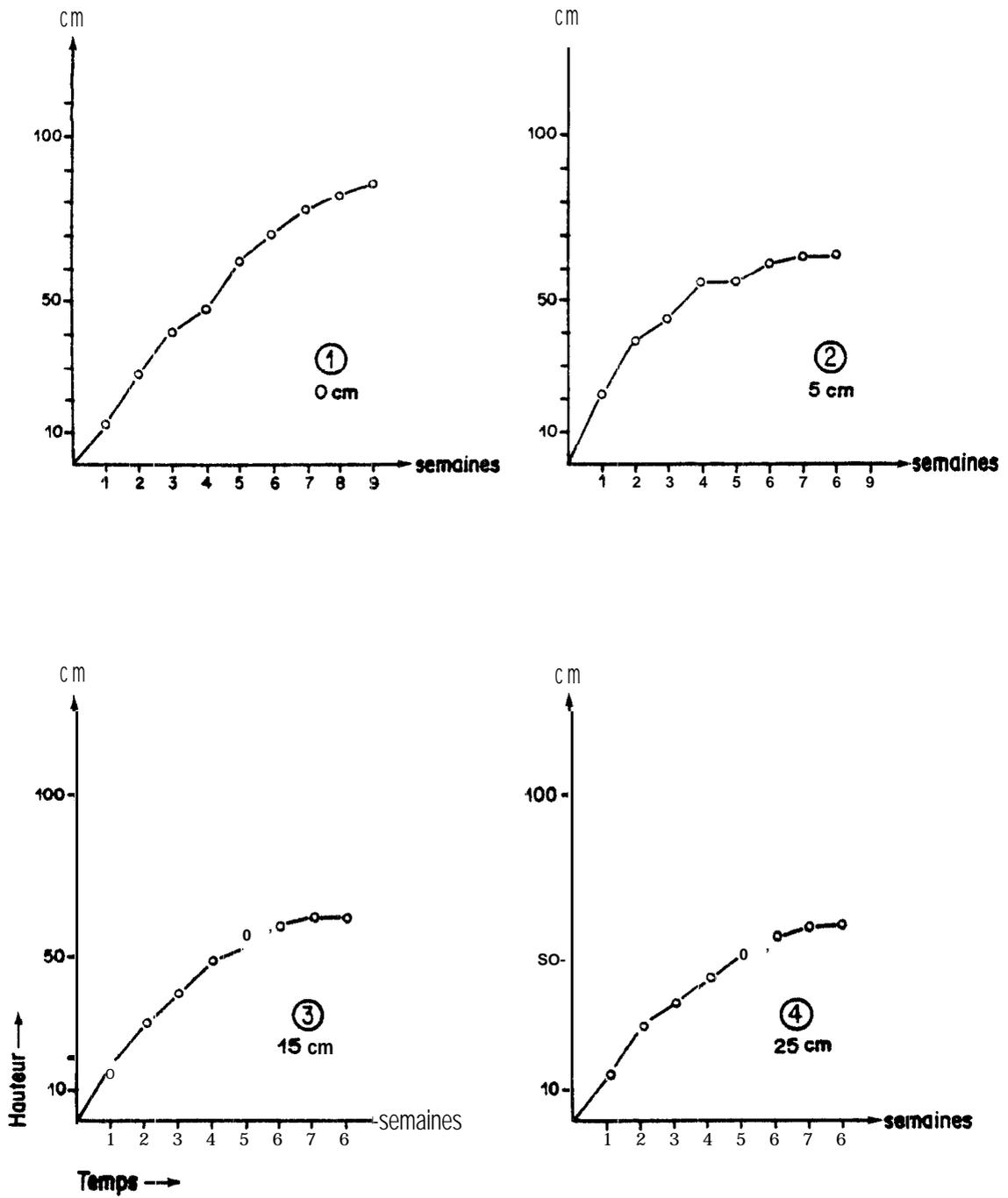


FIGURE 7: Evolution hebdomadaire des hauteurs des repousses des nœuds de base à différentes hauteurs de coupe

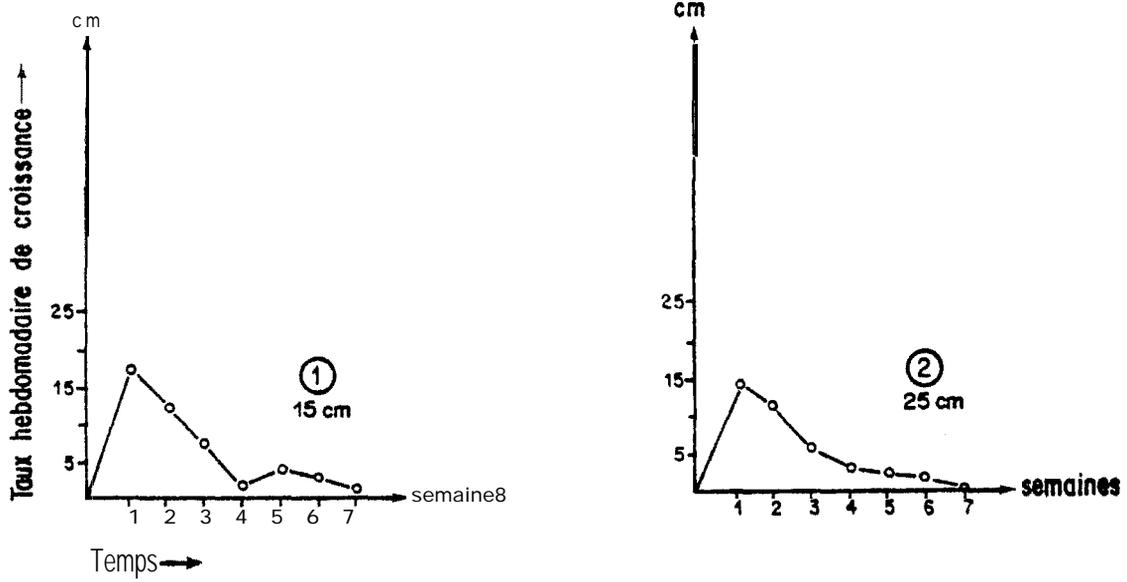


FIGURE 8.1: Taux de croissance hebdomadaire des repousses des nœuds supérieurs.

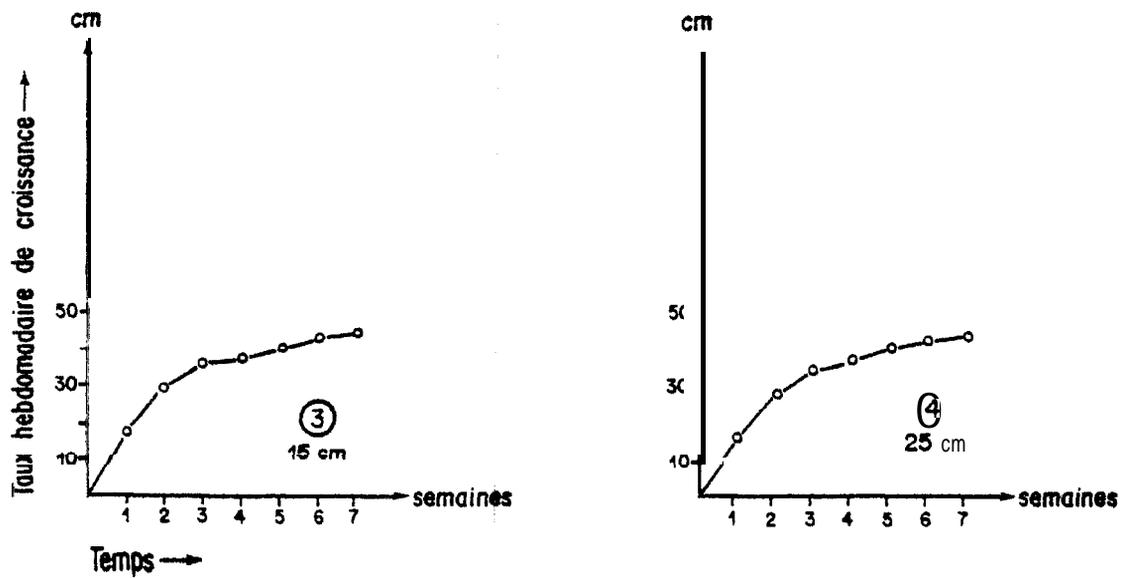


FIGURE 8.2 : Hauteurs finales des repousses des noeuds supérieurs .

supérieurs (le nombre de noeuds pour la variété utilisée varie de 3 à 4) ont une vitesse de croissance (fig. 8-1) et une hauteur (fig. 8-2) à peu près comparable, que les plants dont ils sont issus proviennent d'une culture récoltée à 15 ou à 25 cm.

#### I.2.3. : CROISSANCE COMPAREE DES REPOUSSES DES NOEUDS INFÉRIEURS ET SUPÉRIEURS.

En comparant la croissance des rejets des noeuds inférieurs à celle des noeuds supérieurs (figures 9-1 et 9-2), on constate que le taux de croissance des premiers est plus important que celui des noeuds supérieurs. L'arrêt de croissance des rejets de ces derniers est plus précoce que celui des noeuds de base dont la croissance se maintient une semaine de plus. Cette comparaison fait apparaître une analogie dans l'évolution de la croissance des rejets des noeuds inférieurs quelle que soit la hauteur de récolte sauf à 0 cm où celle-ci a une allure différente de celle des autres du même noeud de prise (figure 9-1). Par ailleurs, en ce qui concerne la hauteur des repousses des noeuds supérieurs, elle apparaît plus courte que celle des noeuds inférieurs sur les mêmes hauteurs de coupe (figures 10-1 et 10-2).

Cette même situation prévaut en comparant les hauteurs des repousses des noeuds inférieurs (0 et 5 cm) à celles des rejets des noeuds supérieurs (15 à 25 cm). On remarque d'autre part que l'arrêt de croissance des reprises végétatives des noeuds supérieurs est plus précoce, comparativement à celui des repousses des noeuds inférieurs pris sur les mêmes hauteurs de coupe.

#### I.2.4. : DISCUSSION.

Nos résultats montrent, dans l'ensemble, que la croissance des repousses des noeuds inférieurs et supérieurs est spécifique pour chaque noeud. De telles observations sur la différence de croissance des rejets suivant la position du noeud sur la tige sont rapportées par SARAN et al. (1952) et par PRASHAR (1970). La croissance des repousses des noeuds inférieurs est plus longue que celle des rejets des noeuds supérieurs. Celle de la hauteur de coupe à 0 cm est plus longue comparativement à celle des repousses des noeuds inférieurs des plants coupés à 5, 15 et 25 cm. Dans tous les cas, le taux de croissance des rejets des noeuds inférieurs est très rapide dans la première semaine après la récolte.

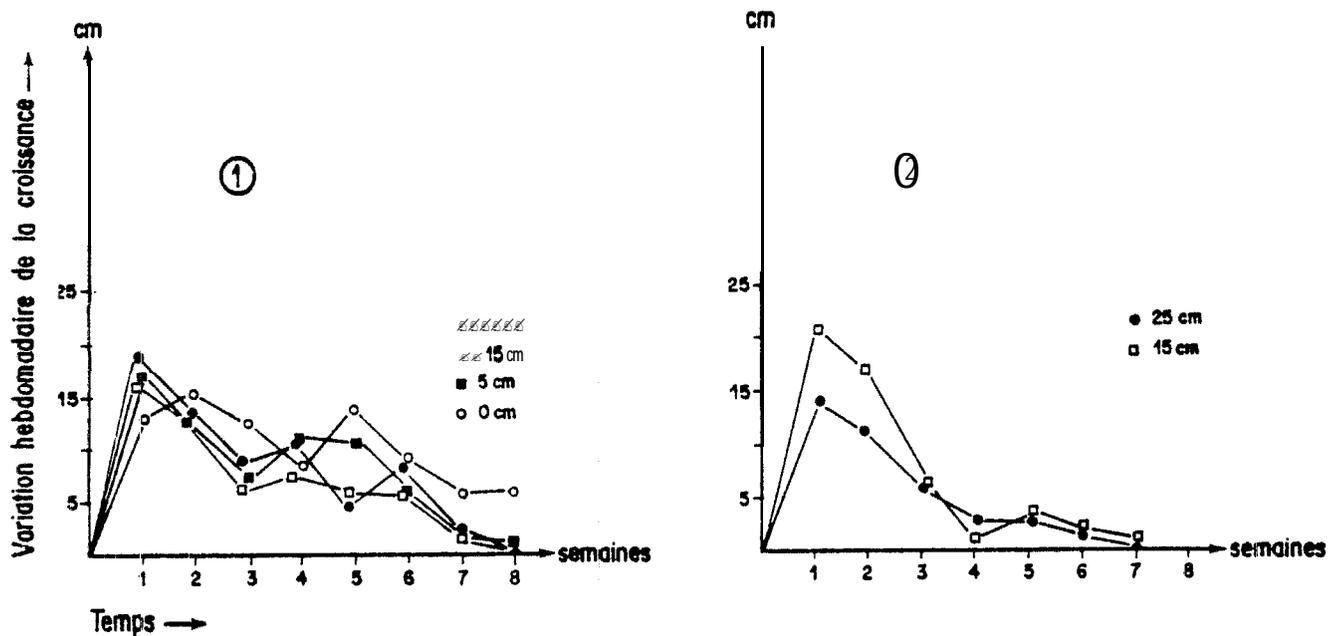


FIGURE 9 :Taux compare de croissance hebdomadaire des repousses des nœuds de base (1) et supérieurs (2).

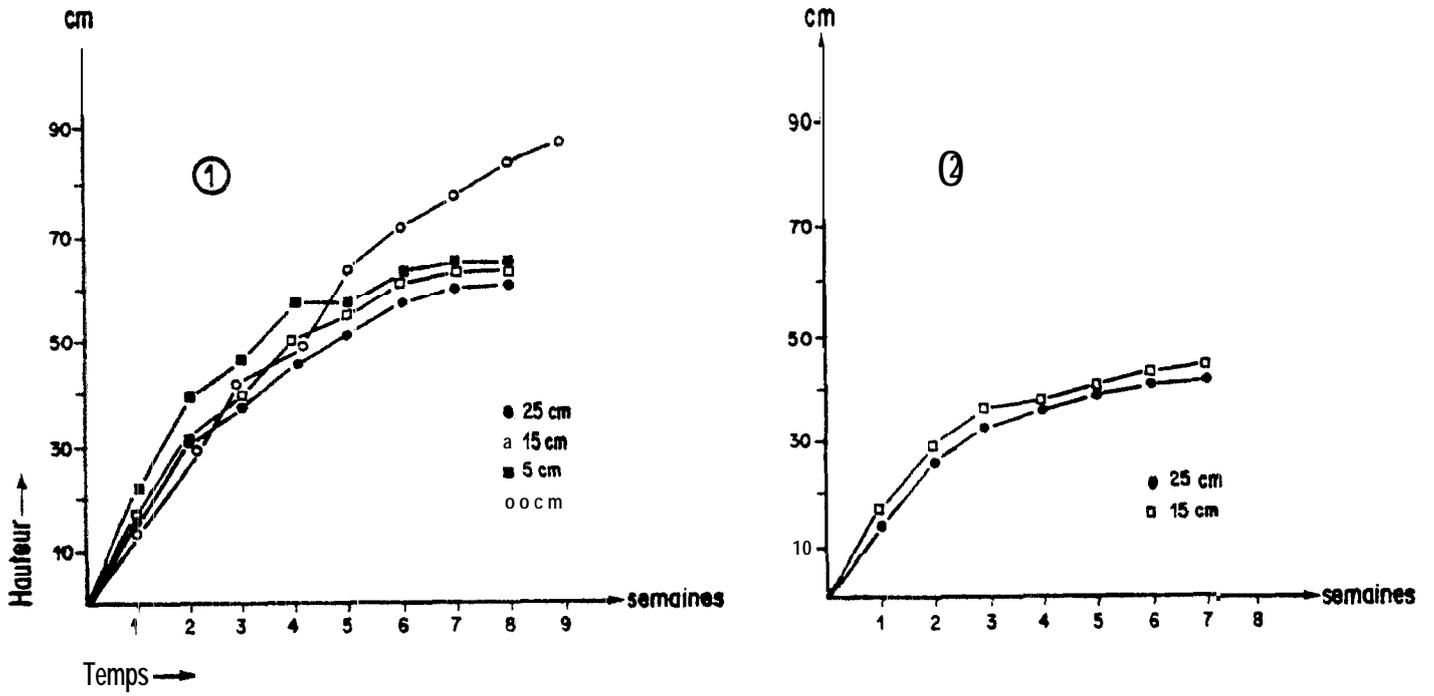


FIGURE: 10: Evolution comparée des hauteurs des repousses des nœuds de base (1) et supérieurs (2).

Entre les repousses des noeuds inférieurs des plants coupés à 15 et 25 cm, les différences de taux de croissance sont faibles. Cependant, la croissance des rejets des noeuds supérieurs de ces hauteurs de récolte est plus prononcée à 15 cm qu'à 25 cm. Dans tous les cas, celle des repousses des noeuds inférieurs est plus importante et plus longue que celle des repousses des noeuds supérieurs. Il est intéressant de noter par ailleurs, que la seule présence de la tige de la première culture suffit à elle seule pour modifier l'évolution et la croissance des repousses. Ce fait est sans doute lié à une présence d'un facteur de régulation de la croissance des repousses dont l'efficacité est fonction de la hauteur de récolte de la première culture. Nous avons vu que la croissance des repousses issues des plants coupés à 0 cm est plus active et de surcroît plus importante que celle des rejets des plants coupés à 5, 15 et 25 cm. De même celle des repousses des plants coupés à 5 cm, bien qu'issues du même noeud de base que celle de 0 cm, est moins importante que la croissance des premières et plus active que celle des repousses issues des plants coupés à 15 et 25 cm. La même observation est valable pour la hauteur de coupe à 15 cm par rapport à 25 cm.

#### I.2.5. : CONCLUSION.

Il ressort de nos résultats que la hauteur de récolte de la première culture d'une part, et la distribution des noeuds sur la tige de l'autre, influencent le taux de croissance et la hauteur des repousses. La taille des rejets diminue corrélativement avec l'augmentation des niveaux de coupe. Dans tous les cas le taux de croissance et la hauteur des repousses des noeuds inférieurs sont supérieurs à ceux des autres noeuds. Il semble y avoir une dominance des noeuds de base sur les noeuds supérieurs. Il serait intéressant d'étudier si cela n'est pas le fait d'une inégale compétition au niveau de la nutrition minérale.

#### I.7. : RELATION ENTRE HAUTEUR DE COUPE ET CYCLE.

Les avis sur la floraison, la maturité des repousses suivant la hauteur de coupe et leur rang sur les différents noeuds sont partagés. Selon SARAN et al. (1952), les rejets des noeuds inférieurs et du premier noeud (à partir de la base) fleurissent en dernier lieu de façon irrégulière et prolongée. La floraison des repousses des noeuds supérieurs intervient quant à elle à peu près deux semaines après la récolte de la première culture et le taux de remplissage de leurs

---

graines est faible. Ces auteurs rapportent par ailleurs, que la floraison et la maturité de la repousse deviennent hétérogènes dès que la première culture est récoltée à des hauteurs de coupe importantes. Cependant, EVATT (1958), EVATT et BEACHELL (1960), DISHMAN (1961), PARAGO (1963), SANCHEZ et CHEANEY (1973), mentionnent que la maturité des repousses des noeuds de base est longue. La croissance est plus régulière et la maturité de ces dernières plus homogène. Nous avons orienté nos recherches sur les conséquences des différences de croissance des rejets en fonction de la hauteur de coupe et du rang du noeud sur le cycle des repousses. Les résultats sont examinés ci-après.

L'examen du tableau 2 montre que la hauteur de coupe aussi bien que la distribution des noeuds sur la tige influencent le cycle de la repousse. Il apparaît de ce tableau l'effet caractéristique de la hauteur de coupe et de la position du noeud sur la croissance des repousses. Le noeud basal conserve son évolution particulière par rapport aux noeuds supérieurs. La floraison des repousses de ces noeuds est plus tardive mais plus régulière. Les repousses des hauteurs supérieures de récolte ont une floraison étalée dans le temps à cause de la présence de plusieurs noeuds sur la tige. L'hétérogénéité de cette floraison relève du fait que la croissance des repousses à chaque noeud à une évolution particulière. Plus les repousses se situent sur un noeud de rang supérieur, plus est précoce le cycle.

Tableau 2. : Effet de la hauteur de coupe et du rang du noeud sur le cycle des repousses du riz (cycle récolte- 50 % floraison, en jours).

\* : Les chiffres suivis par la même lettre ne sont pas significativement différents.

\*\* : Significatif à 1 % de niveau.

Hauteur de récolte de la première culture (cm)	Rang du noeud sur la tige			
	Noeud basal	1er	2ème	3ème
0	49 a*			
5	40 b			
15	38 bc	36 bc	31 c	
25	38 bc	37 bc	30 c	
CV (%)	7,37			
F <sub>0</sub> calculé	20,543**			

La précocité de floraison des repousses des noeuds supérieurs explique peut-être que les noeuds de rangs supérieurs aient un arrêt de croissance plus tôt que les autres.

### I.3.1. : DISCUSSION.

Nos résultats montrent que le cycle des repousses des noeuds inférieurs (plateau de tallage) est plus long que celui des autres. Celui des repousses des coupes à 0 cm est singulier comparativement aux repousses de base des hauteurs de coupe supérieures. La durée du cycle est fonction des hauteurs de récolte et de la position du noeud. Il découle de ces résultats que la hauteur de coupe per se a une influence notable sur la durée du cycle. La différence entre le cycle des repousses du noeud basal à 0 cm et celui des autres hauteurs de coupe est hautement significative et met en évidence le rôle de la paille de la première culture en tant que facteur régulateur de croissance et du cycle. EVATT et BEACHELL (1960), DISHMAN (1961), PARAGO (1963), SANCHEZ et CHEANEY (1973) mettent en relief, d'une part le décalage de cycle entre les repousses du noeud de base, du premier noeud (dont la floraison est irrégulière) et des noeuds supérieurs, d'autre part l'hétérogénéité de la floraison et de la maturité des repousses dès qu'on récolte la première culture à une certaine hauteur. Inversement, SARAN et al, (1952), mettent l'accent sur l'homogénéité de la floraison des repousses des noeuds de base dont la croissance est régulière et le cycle long. Nos résultats montrent que le cycle des repousses des noeuds inférieurs est en général plus long que celui des rejets des noeuds supérieurs. Cependant, entre les repousses des noeuds de base, le cycle diffère en allant d'une hauteur de coupe à une autre. Plus la hauteur de coupe augmente, moins s'allonge le cycle des repousses du noeud de base. Dans tous les cas, la floraison des repousses, quelle que soit leur localisation est étalée dans le temps. L'irrégularité de la floraison touche toutes les repousses des différents noeuds et est liée en fait au retard de reprise végétative de certains noeuds, Elle n'intervient pas de façon globale et simultanée au niveau des rejets pris individuellement. Les travaux antérieurs des auteurs précités ne mettent pas en relief le rôle déterminant de la paille de la première culture dans l'évolution de la durée du cycle des repousses.

### I.3.2. : CONCLUSION.

Nos résultats mettent en évidence que, non seulement la hauteur de récolte de la première culture influence le cycle des repousses, mais encore que la présence de la paille de cette première culture joue un rôle important dans l'évolution de la durée du cycle. Celui-ci est plus long en général pour les repousses du noeud basal et la durée du cycle de ces repousses varie en fonction de la hauteur de coupe. Le cycle des rejets des noeuds supérieurs est plus précoce que celui de ceux de la base. La floraison des repousses, quelle que soit leur localisation sur la tige, n'intervient pas simultanément, ceci tient au fait que, d'une part cette croissance est différente selon la hauteur de coupe et la position du noeud, d'autre part, il peut y avoir un retard de reprise végétative de certains noeuds, indépendamment de leur localisation.

### I.4. : RELATION ENTRE HAUTEUR DE COUPE ET RENDEMENT.

Cette étude se propose de déterminer la relation entre la hauteur de coupe de la première culture et les rendements de la repousse.

Nos résultats montrent que les hauteurs de récolte les plus élevées de la première culture sont optimales pour obtenir de meilleurs résultats. En effet, en coupant les plants de riz à 15 et 25 cm, les rendements sont meilleurs avec une dose moyenne d'azote ( $75 \text{ kg N.ha}^{-1}$ ) et sont supérieurs à ceux des hauteurs de coupe à 0 et 5 cm. Plus la hauteur de coupe est grande plus on tend vers de meilleurs rendements. Selon PRASHAR (1970), les meilleurs résultats s'obtiennent en coupant les plants à ras du sol et, avec ce niveau de récolte, il arrive à des rendements supérieurs à ceux de la première culture ( $8670 \text{ kg x ha}^{-1}$  pour la repousse contre  $6960 \text{ kg x ha}^{-1}$  pour la culture principale). En ce qui concerne nos résultats, les rendements de la première culture sont nettement supérieurs à ceux de la seconde culture issue des repousses ( $8890 \text{ kg. ha}^{-1}$  pour la première culture contre  $2100 \text{ kg. ha}^{-1}$  pour la repousse à 25 cm de hauteur de coupe).

Les tableaux 3 et 4 résument l'évolution des rendements en fonction des hauteurs de coupe et du niveau d'azote.

Tableau 3. : Effet de la hauteur de coupe sur les rendements.

\* : Les chiffres suivis par la même lettre ne sont pas significativement différents.

Hauteur de coupe (en cm)	Rendement (kg. ha <sup>-1</sup> )
0	1 284 b*
5	1 527 a
15	1 568 a
25	1 616 a

Pour des doses moyennes d'azote ( $\leq 75 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ), il n'apparaît pas de différence significative entre 5, 15 et 25 cm de hauteur de coupe. Avec l'apport de l'engrais on constate une augmentation sensible des rendements par rapport au témoin sans engrais.

Tableau 4. : Effet de l'engrais azoté sur l'évolution des rendements.

\* : Les chiffres suivis par la même lettre ne sont pas significativement différents.

Dose de N	Rendement (kg.ha <sup>-1</sup> )
0	906 d*
30	1 250 cd
45	1 689 ab
60	1 545 bc
75	2 102 a

#### 1.4 .1. : DISCUSSION.

Il se dégage de nos résultats que la hauteur de récolte de la première culture est en rapport avec le niveau des rendements de la repousse. Ceux-ci augmentent en fonction des niveaux de coupe. Nos résultats rejoignent ceux de SARAN et PRASAD (1952), MAGALIT et SERANO (1957), SARAN et al. , (1958), HSIÉH et YOUNG (1959), REDDY et PAWAR (1959). Les hauteurs de récolte les plus élevées rendent mieux que les coupes à ras du sol. Or, pour PRASHAR (1970) , on obtient de meilleurs résultats en coupant plus bas les plants de riz. Cependant, cet auteur ne donne pas les éléments de différenciation des rendements entre la hauteur de coupe à ras du sol et la récolte de la première culture à des hauteurs supérieures. Il constate une augmentation du nombre de talles proportionnellement aux niveaux croissant de récolte en début de végétation et ensuite une diminution des talles au niveau des coupes supérieures, cependant que d'après nos calculs la différence entre les traitements n'est pas significative. Il apparaît que la faible augmentation enregistrée au niveau des talles ne peut, à elle seule, expliquer la différence des rendements entre la hauteur de coupe à 0 cm et les autres hauteurs de récolte. D'un autre côté, il nous semble que les hauteurs de récolte de la première culture adoptées par PRASHAR sont trop rapprochées quand on considère le fait que la distance entre noeud augmente de la base vers le sommet, il sera difficile d'englober le maximum de noeuds potentiels avec 4 cm seulement de différence entre les niveaux de récolte de la première culture. Or, nos résultats montrent que plus on coupe haut, plus le nombre de noeuds potentiels augmente et conséquemment le nombre de bourgeons. Le niveau des rendements à des hauteurs supérieures de récolte sera d'autant plus important que la survie et le développement des repousses aux différents niveaux de reprise végétative seront assurés.

#### 1.4,2. : CONCLUSION .

L'étude de la relation entre hauteur de récolte et rendement fait ressortir le fait que les hauteurs de récolte élevées de la première culture engendrent les meilleurs résultats du fait d'un nombre plus élevé de noeuds

potentiel lement capables de donner de nouveaux talles.

#### I.5. : RELATION ENTRE DATE DE RECOLTE DE LA PREMIERE CULTURE ET CARACTERISTIQUES DES REPOUSSES.

Selon SARAN et al. (1952), la meilleure période de récolte de la première culture se situe au moment où les chaumes sont encore verts. Cet avis est partagé par PARAGO (1963) et GRIST (1965). De même BALASUBRAMANIAN et al., (1970) notent que la meilleure période de récolte se situe avant la maturité complète de la première culture. Au contraire SZOKOLAY (1956) préconise de son côté de faire la première récolte à maturité complète et au moment où les repousses commencent à pousser.

Comme on le voit la période optimale de récolte de la première culture ne fait pas l'unanimité parmi les auteurs.

Nous avons en conséquence orienté nos recherches sur la période de récolte de la première culture en vue de déterminer le moment optimum de récolte, générateur de meilleurs résultats.

##### I.5.1. : CONDITIONS EXPERIMENTALES.

Le dispositif expérimental utilisé est le bloc complet de Fisher avec six répétitions. Nous avons choisi six traitements comme suit : (1) récolte à la maturité complète, (80 à 90 % de graines mûres), (2) récolte cinq jours après la maturité complète, (3) récolte dix jours après la maturité, (4) récolte quinze jours après la maturité, (5) récolte vingt jours après la maturité et (6) récolte vingt cinq jours après la maturité complète. La hauteur de coupe de la première culture est unique pour tous les traitements : 15 cm. Nous avons utilisé une dose moyenne d'azote de 75 kg. ha<sup>-1</sup>,

##### I.5.2. : RENDEMENT.

L'analyse de la variance pour le rendement révèle une différence hautement significative entre les traitements. En effet, il se dégage de nos résultats que la période optimale de récolte de la première culture se situe au moment où 80 à 90 pour cent des graines sont mûres c'est à dire à la maturité physiologique, période pendant laquelle les chaumes n'ont pas perdu

complètement leur coloration verdâtre. Le tableau 5 résume l'ensemble des résultats obtenus.

TABLEAU 5 : Influence de la date de récolte sur le rendement et les caractéristiques agronomiques de la repousse du riz (*O. Sativa* L.) .

\* : Les chiffres suivis par la même lettre ne sont pas significativement différents.

(1) Maturité complète (80 à 90 % de graines mûres)

Nombre de jours semis - récolte première culture	Repousse			Cycle (jours)		
	Rendement <sub>1</sub> (kg x ha )	Nbre talles fertiles x m <sup>-2</sup>	Hauteur (cm)	Epiaison	Maturité	Index de récolte
137 (1)	3053 a*	380 a	71 b	25 a	50	50,03 a
142 (2)	2023 b	360 a	71 b	26 a	51	47,33 ab
147 (3)	2062 b	327 ab	72 ab	33 b	51	44,75 abc
152 (4)	1790 b	348 ab	72 ab	33 b	52	41,40 bc
157 (5)	1647 b	272 b	73 ab	33 b	60	40,63 c
162 (6)	1760 b	270 b	75 a	33 b	60	39,58 c
CV (%)	16,57	17,25	3,40	2,93	-	22,14

Les rendements sont significativement meilleurs à la récolte à la maturité complète. Au contraire, plus on récolte tard, moins sont élevés les rendements. La figure 11 montre nettement la corrélation négative existant entre la date de récolte et le rendement. Ces résultats sont conformes à ceux rapportés par SARAN et al (1952) ; PARAGO (1963) ; GRIST (1965), mais inverses de ceux de SZOKOLAY (1956) .

#### 1.7. : RELATION ENTRE DATE DE RECOLTE ET NOMBRE DE TALLES FERTILES.

L'examen des résultats de l'analyse statistique de la variance pour le nombre de talles fertiles au mètre carré montre en outre une différence significative entre les traitements. La comparaison de ce nombre de talles fait apparaître une diminution de celui-ci au fur et à mesure que la date

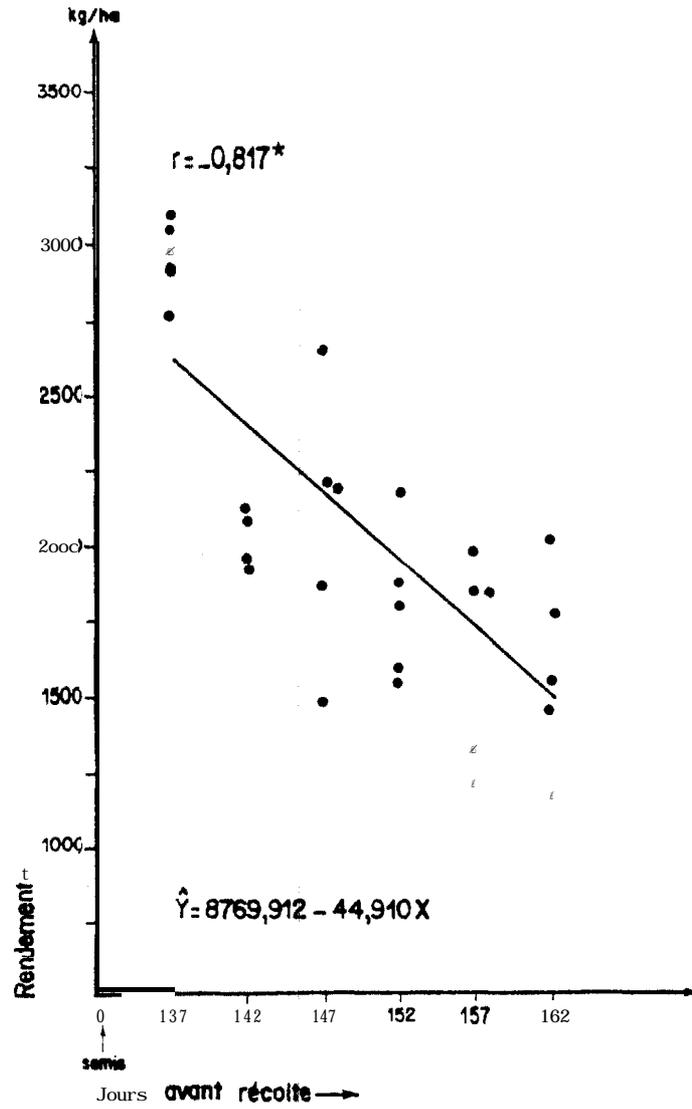


FIGURE 11: Relation entre la date de récolte de la première culture et le rendement de la repousse.

de récolte est retardée. Cependant nous n'avons pas trouvé de différence significative entre le nombre de talles fertiles au mètre carré à la date normale de récolte et le nombre de talles à cinq, dix et quinze jours de retard dans la récolte de la première culture. Mais au-delà de cette limite, la différence devient significative et l'effet de la date de récolte de la première culture se manifeste nettement à ce moment. En outre, on trouve que la relation existant entre le nombre de jours du semis à la récolte de la première culture et le nombre de talles au mètre carré est négative ( $r = - 0.817^*$ ). Le retard dans la récolte de la première culture diminue le nombre de talles fertiles.

#### 1.4. : RELATION ENTRE DATE DE RECOLTE ET HAUTEUR DES PLANTS.

Nos résultats n'ont pas mis en évidence une différence significative entre les traitements en ce qui concerne la hauteur des repousses. La date de récolte ne semble pas avoir un effet déterminant sur la hauteur des plants.

#### 1.5. : RELATION ENTRE DATE DE RECOLTE ET CYCLE.

La différence est significative entre les traitements. En effet, la date de récolte influence le cycle de la repousse. Celui-ci est: plus précoce en récoltant au moment opportun c'est à dire à la maturité.

#### 1.6. : RELATION ENTRE DATE DE RECOLTE ET INDEX DE RECOLTE.

L'index de récolte est le rapport  $\frac{\text{Poids de graines}}{\text{Poids de la biomasse}}$ .

L'analyse des valeurs de l'index met en évidence la même tendance à savoir que le meilleur résultat est atteint avec la date de récolte optimale. En d'autres termes, cela reflète un meilleur transfert des produits de synthèse vers la graine par les repousses à cette date de récolte.

I.7. : DISCUSSION.

Les études se rapportant à la relation entre la date de récolte de la première culture et le rendement de la repousse du riz sont, à notre connaissance, peu abondantes. Dans certains travaux, quelques rares, auteurs mentionnent, avec des opinions différentes, la date appropriée de la récolte de la première culture. Nos résultats montrent que les meilleurs rendements s'obtiennent en récoltant la première culture alors que la paille n'a pas encore perdu sa coloration verdâtre. Ce qui est une indication de l'état fonctionnel de cette dernière. Il semble par conséquent que le dessèchement des chaumes soit fatal pour les bourgeons potentiels des noeuds supérieurs entraînant une diminution de leur nombre et par conséquent du rendement. En effet, quand la maturité de la première culture est très avancée, le phénomène de vieillissement des tissus intervient en commençant par le pédoncule de la panicule, gagne le dernier entre-noeud et progresse rapidement vers le bas. Le phénomène s'accroît avec le drainage et le dessèchement de la parcelle pour la récolte.

Cette situation explique probablement en grande partie, la chute des rendements constatée même avec un retard de cinq jours. Il est intéressant par ailleurs de remarquer qu'en retardant la récolte de la première culture, la reprise végétative des noeuds potentiels s'amorce. TOKOGASHI et al., (1956) ; MURAYAMA (1957) ; TANAKA (1957) ; SATO (1959), l'attribuent au fait que l'azote et les hydrates de carbone ne sont plus transférés des feuilles et la tige vers la panicule avec le vieillissement des tissus. Ce phénomène de reprise végétative avant la récolte est vraisemblablement de nature aussi à diminuer le nombre de talles potentiels par leur élimination avec la récolte de la première culture. Or, SZOKOLAY (1956) , préconise la récolte de la première culture au moment où la reprise végétative des noeuds est amorcée. Nos résultats ne militent pas en faveur de cette thèse. Le vieillissement des tissus, l'élimination probable des reprises végétatives amorcées avec le retard de la récolte de la première culture en sont les facteurs défavorables . Par ailleurs, on constate que le nombre de talles fertiles diminue dès que le retard dans la récolte de la première culture dépasse deux semaines ce qui vient, dans une certaine mesure étayer la thèse sur le vieillissement des tissus et l'élimination probable des reprises végétatives.

---

1.8. : CONCLUSION.

L'étude sur la relation date de récolte de la première culture et rendement de la repousse montre que :

La récolte à la maturité normale de la première culture est génératrice de meilleurs rendements, le nombre de talles fertiles est optimum et la maturité des repousses est plus précoce que pour les récoltes faites plus tardivement .

## DEUXIEME CHAPITRE

### ALIMENTATION AZOTEE X HAUTEUR DE COUPE ET CARACTERISTIQUES DES REPOUSSES.

Plusieurs auteurs nous l'avons vu, rapportent que le succès de la culture de repousse dépend en grande partie de son alimentation azotée.

Cependant ils insistent sur le fait que l'apport d'azote effectué durant la première culture est suffisant pour assurer une réponse convenable. Ils préconisent toutefois d'apporter en couverture une quantité d'azote correspondant à la moitié de la dose fournie initialement. Tout récemment, MENGEL et LEONARDS, (1978) signalent que l'introduction aux Etats-Unis de variétés modernes à cycle court, suscite un intérêt tout particulier pour la culture de repousse et conséquemment, l'accent est mis sur la fertilisation en tant que facteur essentiel pour la réussite de cette pratique. Par ailleurs, l'étude sur l'alimentation azotée en fonction des hauteurs de coupe est peu étudiée à notre connaissance. Nous avons entrepris ce travail en vue de déterminer l'influence de l'azote et de la hauteur de coupe, sur les caractéristiques des repousses, en considérant les reprises à chaque niveau de coupe comme une entité, c'est à dire sans différencier les noeuds de la base des autres.

#### 11.1. : CONDITIONS EXPERIMENTALES.

- a. - Les essais sont conduits sur sol vertique décrit précédemment.
  - b. - Quand il s'agit de l'étude de l'interaction de deux variables, le dispositif utilisé est le split-plot avec 4 répétitions. Les parcelles principales correspondent aux hauteurs de récolte, les parcelles secondaires aux taux d'azote. Les doses d'azote ont varié de 0 à 150 kg N x ha-' maximum. Dans le cas de l'étude d'une seule variable, nous utilisons le dispositif *en blocs* de Fisher avec 5 ou 6 répétitions au maximum.
-

c. - Les hauteurs de coupes sont au nombre de quatre :

(1) 0 cm ; (2) 5 cm ; (3) 15 cm ; (4) 25 cm.

II.2. : RELATION ENTRE HAUTEUR DE COUPE, AZOTE ET CROISSANCE.

II.2.1. : NOMBRE DE TALLES FERTILES.

a. - Variation du nombre de talles en fonction de la hauteur de coupe et des doses moyennes d'azote.

En comparant le nombre de talles fertiles des témoins sans apport d'engrais (figure 12-2), il se dégage une évolution positive des talles qui croît en fonction des hauteurs de coupe. Les plants coupés à 0 cm donnent moins de rejets que les autres hauteurs de récolte. Cette différence en nombre s'accroît en passant de 5, 15 et 25 cm respectivement.

Cependant, entre 0 et 5 cm de coupe, l'écart en nombre de talles est faible ; de même, celui-ci se réduit fortement entre 15 et 25 cm. On constate par ailleurs, que l'apport d'azote favorise le tallage de la repousse. Cependant, pour des doses croissantes de N le nombre de talles augmente de façon continue pour les hauteurs de coupe de 15 et 25 cm mais atteint un palier à 45 kg. ha<sup>-1</sup> de N pour les coupes faites à 0 et 5 cm.

Cette caractéristique des hauteurs de coupe inférieures, témoigne sans doute d'un pouvoir de tallage qui est à son maximum du fait d'un nombre limité de noeuds potentiels. Ces résultats illustrent que la hauteur de récolte per se de la première culture et l'apport de N influencent positivement le tallage de la repousse. Plus on coupe haut, plus est élevé le nombre de talles et plus les doses de N augmentent, plus est amélioré le tallage. En comparant l'évolution du nombre de talles de la première culture (fig. 12-1) à celle de la repousse à doses moyennes de N (fig. 12-2) on s'aperçoit que quelque soit la hauteur de coupe et les doses de N, le nombre de talles de la première culture reste supérieur à celui de la repousse. Cette infériorité en nombre de talles de la repousse par rapport à la première culture s'explique par l'incapacité des noeuds de certaines talles de l'ancienne culture à repousser. Plusieurs facteurs sont impliqués dont le vieillissement prononcé de certains , les conditions de l'environnement (irrigation précoce) , l'absence de

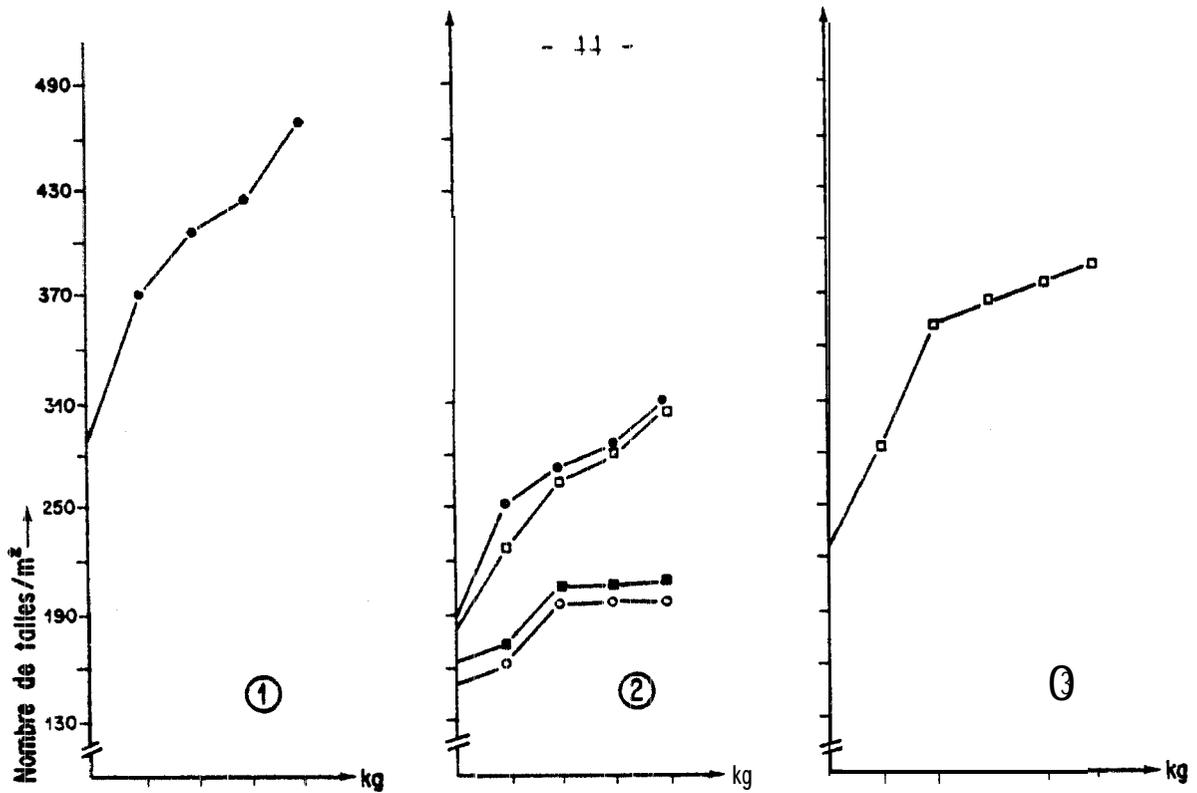
bourgeons initiaux . Dans certains cas, après la reprise végétative, le développement des talles de repousse est compromis. Ces derniers se rabougris-sent pour mourir finalement .

b. -- Variation du nombre de talles en fonction des doses fortes de N.

L'apport de doses moyennes de N à la repousse fait apparaitre une tendance à la linéarité de l'évolution du nombre de talles aux hauteurs supérieures de coupe. En vue de déterminer les possibilités limitées de ces hauteurs, nous avons varié les doses de N en fournissant à la repousse les mêmes taux que ceux apportés à la première culture en travaillant sur une seule hauteur de coupe 15 cm. L'évolution du nombre de talles à cette hauteur est illustrée par la figure 12-3. L'application de fortes doses de N élève fortement le niveau de tallage de la repousse. L'augmentation est surtout très sensible jusqu'à  $80 \text{ kg N x ha}^{-1}$ . La comparaison des fig. 12-1 et 12-3 montre que le nombre de talles de la première culture est toujours supérieur à celui de la repousse. Néanmoins, il se confirme cependant que l'azote intervient de façon prépondérante dans l'amélioration du nombre de talles de la repousse.

c. - Influence des dates et méthodes d'application de N sur le nombre de talles.

L'apport de fortes doses de N, favorise le tallage aussi bien de la première culture que de la repousse. C'est en vue de déterminer si en appliquant l'azote à différentes dates après la récolte et en le fractionnant différemment, on n'améliorerait pas le taux de tallage et autres caractéristiques que nous avons entrepris cette étude. Une dose unique de  $150 \text{ kg N x ha}^{-1}$  est fournie à la repousse appliquée et fractionnée comme suit : (1)  $0 \text{ kg N x ha}^{-1}$  (témoin) ; (2) '100 pour cent d'apport de la dose de N aussitôt après la récolte ; (3) 50 pour cent de la dose de N aussitôt après la récolte et 50 pour cent au tallage ; (4) 50 pour cent de la dose après la récolte et 50 pour cent à l'initiation paniculaire/floraison ; (5) 60 pour cent de la dose de N après la récolte, 40 pour cent à l'initiation paniculaire/floraison ; (6) 40 pour cent de la dose de N aussitôt après la récolte ; 60 pour cent à l'initiation paniculaire/floraison.



Doses de N-

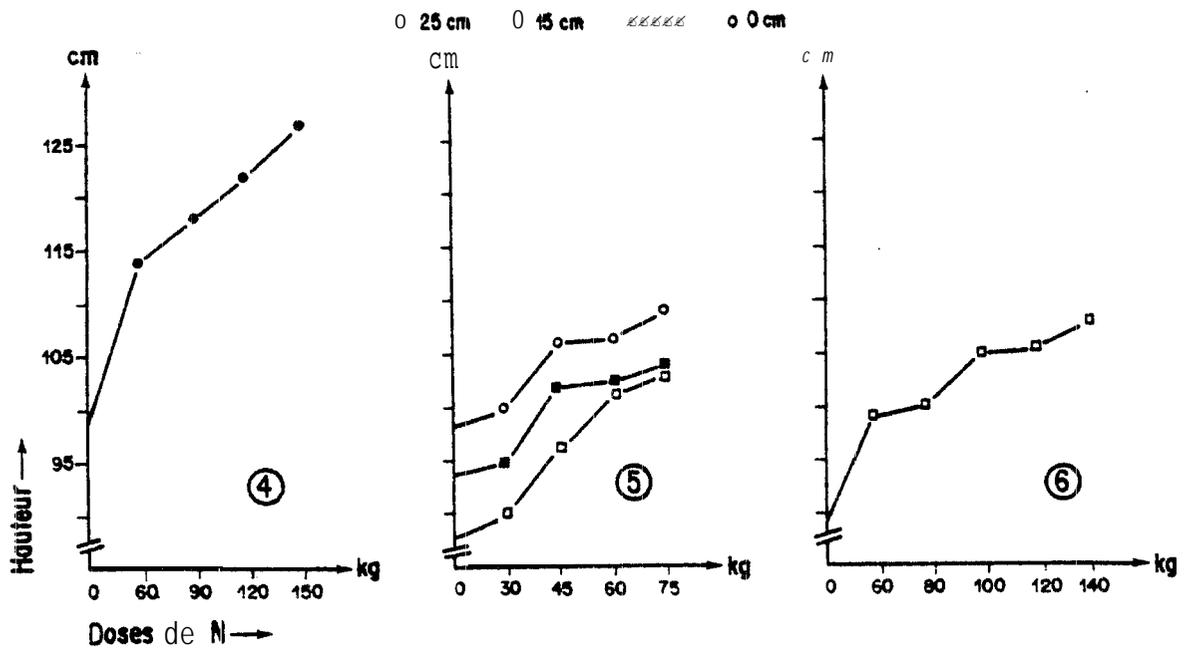


FIGURE 12 : Evolution du nombre de tiges fertiles (1,2,3), des hauteurs (4,5,6) de la première culture et des repousses de riz.

L'analyse des résultats révèle une différence hautement significative entre les traitements et le témoin sans apport d'engrais. Par ailleurs, on constate que, statistiquement, il n'y a aucune différence significative entre les différentes dates et méthodes d'application de l'azote. Cependant, en examinant les résultats dans leur valeur relative, il apparaît que le fractionnement de l'apport d'azote améliore tant soit peu le nombre de talles comparativement à l'apport en une seule fois. Les résultats sont consignés dans le tableau 6 ci-après.

TABLEAU 6: Influence de la date et de la méthode d'application de l'azote sur le nombre de talles fertiles.

\* : Les chiffres suivis par la même lettre ne sont pas significativement différents.

\*\* : Hautement significatif à 1 % de niveau.

(1) AAR Apport après récolte ; (2) T : tallage ; (3) IP : initiation paniculaire.

Traitement	Nombre de talles Fertiles x m <sup>-2</sup>
0 kg. N x ha-' (témoin)	242 b*
100 % AAR (1)	359 a
50 % AAR, 50 % T (2)	382 a
50 % AAR, 50 % IP (3)	379 a
60 % AAR, 40 % IP	416 a
40 % AAR, 60 % IP	416 a
P.p.d.s (5 %)	59,78
P.p.d.s (1 %)	80,94
E.S.	50,25
F. calculé	9,877**
cv (%)	13,43

## II.2.2. : HAUTEUR DES REPOUSSES.

### A.- Variation de La hauteur en fonction de La hauteur de coupe et des doses moyennes d'azote.

Selon JONH (1927), REDDY et PAWAR (1959), HSIEH et al., (1964), la hauteur de la première culture est supérieure à celle de la repousse, or pour MAGALIT et SERANO (1957) , il n'existe pas de différence entre les deux cultures. Nos résultats montrent que la hauteur de récolte de la première culture détermine la hauteur des plants de la repousse. Plus on coupe haut la première culture, moins est grande la hauteur des repousses et ceci quelle que soit la quantité d'azote apportée. Cette différence de hauteur selon les coupes s'explique par une différence de nombre d'entre-noeuds. Il est plus élevé à 0 cm (4 entre-noeuds) qu'à 5, 15, 25 cm (3, 2, 2 entre-noeuds respectivement). En comparant les figures 12-4 et 12-5, on constate que la hauteur de la première culture est nettement supérieure à celle des repousses.

### B.- Variation de La hauteur en fonction des doses fortes de N.

En apportant à la repousse les mêmes doses de N fournies à la première culture, les hauteurs des repousses augmentent sensiblement en fonction des doses croissantes appliquées (fig. 12-6) . Cependant, comparativement, à la hauteur des plants de la première culture (fig. 12-4) l'effet azoté sur les hauteurs apparaît plus marqué sur la première culture que sur les repousses.

### C.- Influence des dates et méthodes d'application de N sur La hauteur.

Les conditions expérimentales sont les mêmes que celles décrites précédemment. La mensuration des hauteurs des plants est faite tous les 15 jours après le repiquage. La dose d'azote fournie est de 150 kg. N x ha<sup>-1</sup>. Nos résultats, sur l'influence des dates et méthodes d'application de N sur la hauteur, dégagent des différences hautement significatives sur l'ensemble des données des trois dates de mensuration (tableau 73).

TABLEAU 7 : Influence de la date et du mode d'application de l'azote sur l'évolution de la hauteur des repousses du riz, (O. Sativa L. CV KN-1h-351).

(1) AAR : Apport après récolte ; (2) T : Tallage ; (3) IP : Initiation paniculaire.

\* : Les chiffres suivis par la même lettre ne sont pas significativement différents.

\*\* : Hautement significatif à 1 % de niveau.

Traitement	Moyenne des hauteurs (en cm)		
	15 jours	30 jours	Maturité
0 kg N x ha <sup>-1</sup> (témoin)	48 c*	81 d	85 c
100 % AAR (1)	56 ab	97 c	102 b
50 % AAR + 50 % T (2)	58 a	104 ab	109 ab
50 % AAR + 50 % IP (3)	55 ab	100 bc	105 ab
60 % AAR + 40 % IP	58 a	106 a	110 a
40 % AAR + 60 % IP	52 bc	102 abc	106 ab
P.p.d.s. (5 %)	4,813	5,733	6,668
P.p.d.s. (1 %)	6,517	7,761	9,027
E.S.	4,04	4,81	5,60
cv ( %)	7,42	4,90	5,44
F . Calculé	5,547**	21,903**	16,096**

Les mesures faites 15 jours après la récolte montrent, en comparant les valeurs obtenues par rapport à celles des témoins, qu'un apport de l'azote stimule la croissance des repousses. Un taux minimum est de plus indispensable pour obtenir cette stimulation. On voit en effet que les résultats obtenus dans le traitement 40 % AAR + 60 % IF ne sont pas significativement différents de ceux des témoins. Or, dans les expériences faites, 15 jours après la récolte un seul apport d'azote a été effectué soit  $150 \text{ kg x ha}^{-1}$  dans le traitement considéré.

Les mesures faites 30 jours après la récolte concernent: des végétaux qui ont tous eu la même dose d'azote ( $150 \text{ kg x ha}^{-1}$ ), seule la méthode d'application diffère d'une expérience à l'autre. On voit là encore, par comparaison avec les témoins, que la stimulation de la croissance par un apport d'azote est toujours nette. Cependant les résultats montrent qu'il est préférable de fractionner l'apport, les meilleurs résultats étant obtenus en apportant 60 % de la dose totale dès la récolte et le reste au moment de l'initiation paniculaire.

Cette deuxième application se justifie d'autant plus que dans les conditions de riziculture irriguée de la Vallée du Fleuve, les pertes en N sont assez importantes et ceci explique probablement les résultats obtenus.

### II.2.3. : POQUETS MANQUANTS.

L'examen des résultats montre que le pourcentage de poquets manquants varie suivant les hauteurs de récolte. Il est plus important au niveau des coupes à ras du sol et à 5 cm que pour les hauteurs supérieures de récolte. Cette situation est illustrée par le tableau 8. Entre 0 et 5 cm, la différence n'apparaît pas statistiquement significative mais le devient en passant aux hauteurs supérieures de récolte de la première culture. Plus les hauteurs de récolte sont grandes, moins on enregistre de poquets manquants. Nos résultats corroborent ceux de BAHAR, (1976).

TABLEAU 8 : Effet de la hauteur de coupe sur le pourcentage de poquets manquants.

\* : Les chiffres suivis par la même lettre ne sont pas significativement différents.

Hauteur de coupe (cm)	Pourcentage de poquets manquants
0	5,45 b*
5	4,27 b
15	2,73 a
25	2,51 a

#### II.2.4. : DISCUSSION.

La hauteur de récolte de la première culture influence le tallage et les hauteurs des repousses. Tallage et hauteur Cvoluent de façon inverse l'un par rapport à l'autre en fonction des hauteurs de coupe de la première culture. Le maximum de talles s'obtient avec des coupes nettement au-dessus du plateau de tallage. HSIEH et YOUNG (1959), trouvent une corrélation entre le nombre de talles de la repousse et la hauteur de récolte de la première culture . PRASHAR, (1970a) rapporte que le nombre de talles des repousses des hauteurs de coupe à ras du sol, est au début de la croissance de la plante, inférieur à celui des repousses des hauteurs de coupe supérieures, puis en fin de cycle devient à son tour supérieur à celui des autres hauteurs de coupe. Or, nos résultats montrent que la hauteur de récolte en soi est déjà

un facteur de différenciation du niveau de tallage des repousses. En outre, le nombre de talles utiles suivant nos résultats étant déterminé dans la semaine qui suit la récolte, cette augmentation constatée par cet auteur cité, est difficile à expliquer, de plus, étant donné, le nombre de noeuds potentiels limités dans les coupes faites à ras du sol, comparativement aux autres coupes dont le tallage est plus important du fait de la présence non seulement des noeuds du plateau de tallage, mais encore des noeuds situés en dessus, l'évolution du nombre de talles devrait être plus important aux hauteurs de coupe supérieures.

Il se dégage par ailleurs de nos résultats que, l'effet azote sur le tallage de la repousse est très marqué. L'apport de cet élément améliore significativement le tallage de la repousse., KUMURA (1956), rapporte qu'il existe une corrélation positive entre le nombre de talles et la teneur en azote du riz pendant la période de tallage. TAKASHI et al., (1956) indiquent que chez les plants de riz carencés en phosphore et potasse, la concentration en azote dans la tige est en relation avec le nombre de talles. Ils en concluent qu'il pourrait y avoir une relation significative entre le développement des talles et le transfert de l'azote dans la tige. Ces résultats rejoignent les nôtres.. En effet, l'apport de fortes doses de N contribue substantiellement à améliorer le tallage, Cependant pour les hauteurs de coupe inférieures, (0 et 5 cm) le tallage marque un maximum à partir d'une dose d'azote de  $45 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  ce qui ne milite pas en faveur des conclusions de PRASHAR (1970a), selon lesquelles, le nombre de talles de la coupe à ras du sol est supérieur à celui des autres.

Le nombre de talles de la première culture est par ailleurs supérieur il celui des repousses quelque soit l'apport d'azote. Cet aspect du problème est fondamental et pose la question essentielle de savoir comment amener le niveau de tallage de la culture de repousse à celui de la première, car les rendements en culture de repousse en dépendent en partie. Plusieurs facteurs interviennent vraisemblablement dans la détermination du nombre de talles de la repousse qui reste inférieur ii celui de la première culture. Outre, les facteurs examinés ci-dessus à savoir la hauteur de coupe, l'alimentation azotée, on peut signaler les facteurs climatiques, morphologiques et surtout hydriques qui, quelle que soit la hauteur de coupe de la première culture doivent, sans doute influencer

négalement la reprise végétative au niveau du plateau de tallage, alors que pour la première culture, l'influence de ces facteurs est minimum si on dispose d'une maîtrise totale de l'eau d'irrigation. Le second aspect de ce problème se situe à un niveau beaucoup plus complexe relevant de facteurs internes dont la maîtrise est difficile du fait qu'il échappe à une action directe venant de l'extérieur. Il s'agit en l'occurrence de l'état initial des bourgeons potentiels, de leur nombre et de leur survie.

Nos résultats mettent encore en évidence qu'il existe une relation entre la hauteur de récolte de la première culture et celle des repousses.

Plus on coupe bas la première culture, plus est grande la hauteur des repousses. Cette différence de taille des repousses selon les hauteurs de récolte de la première culture s'explique en fait par des différences de nombre d'entre-noeuds. Quelques auteurs, (JONH, 1927 ; REDDY et PAWAR, 1959 ; HSIEH et al., 1964), observent ce fait sans donner les éléments qui font la différence entre repousses de hauteurs de coupe différente. L'apport de l'azote améliore sensiblement ces hauteurs qui augmentent corrélativement avec l'accroissement des doses de N. Cependant, quel que soit le niveau de N fourni, les hauteurs des repousses restent toujours inférieures à celles de la première culture. Ces résultats s'opposent à ceux de MAGALIT et SERANO (1957) mais corroborent ceux de JONH (1927), REDDY et PAWAR (1959), HSIEH et al., (1964).

Enfin le pourcentage de poquets manquants est en relation avec la hauteur de coupe de la première culture. Plus les plants sont coupés bas, plus est important celui-ci. Ce pourcentage élevé de poquets manquants au niveau des hauteurs de coupes basses, s'explique sans doute par l'incapacité des bourgeons potentiels de reprendre en condition d'anaérobiose en irrigué d'une part, et par la pourriture des chaumes dans ces mêmes conditions.

## II.2.5.: CONCLUSION .

L'étude de la relation hauteur de coupe, azote et croissance des repousses révèle les faits essentiels suivants :

1. - La hauteur de coupe de la première culture détermine le niveau de tallage de la culture de repousse, plus les plants de riz sont coupés haut, plus le nombre de talles est important du fait de la présence de plusieurs noeuds potentiels,, Ces faits sont extrêmement importants sur le plan pratique car, la façon dont les techniques culturales particulières seront utilisées pour assurer : la Capacité intrinsèques des différents noeuds potentiels à donner des repousses, la survie, la croissance et le développement harmonieux des repousses, contribuera sans aucun doute à améliorer le niveau des résultats en culture de repousse.
2. - La fertilisation azotée est un facteur nécessaire et essentiel pour améliorer le niveau de tallage de la repousse et, dans tous les cas, le nombre de talles de la première culture est supérieur à celui de la repousse en conditions d'irrigation précoce.
3. - La hauteur de la repousse est aussi déterminée par celle de récolte de la première culture . Plus on coupe bas, plus, elle est grande mais la hauteur des plants de la première culture est toujours supérieure à celle des repousses.
4. - La fertilisation azotée est favorable à l'accroissement de la hauteur des repousses .
5. - Le pourcentage de poquets manquants est plus élevé à 0 et 5 cm de hauteur de coupe.

II.3. : RELATION HAUTEUR DE COUPE, AZOTE ET CYCLE VEGETATIF DE LA REPOUSSE.

De nombreux auteurs nous l'ont rapporté que le cycle de la repousse est plus court que celui de la première culture. L'analyse de nos résultats sur le cycle végétatif des différentes hauteurs de coupe (cf. tabl. 9) révèle une différence hautement significative entre les traitements. En effet, la maturité des repousses provenant de coupe faites à ras du sol ou à 5 cm est la plus tardive, mais la différence se révèle non significative. Les valeurs des cycles dans les deux autres cas sont de 56 jours et montrent une différence très significative avec les précédentes. Dans tous les cas cependant le cycle est plus court que celui de la première culture (120 jours environ),

TABLEAU 9 : Influence de la hauteur de coupe sur le cycle des repousses.

\* : Les chiffres suivis par la même lettre ne sont pas significativement différents.

Hauteur de coupe (en cm)	Cycle Récolte - Maturité (en jours)
0	75 a*
5	73 a
15	56 c
25	56 c

Le tableau 10 illustre l'effet de la date d'application et du fractionnement de N sur le cycle. Aucune différence significative ne se dégage des résultats obtenus.

Cependant, par rapport au témoin, on constate que l'apport de l'azote augmente la durée du cycle.

TABLEAU 10 : Influence de la date et du mode d'application de l'azote sur le cycle de la repousse,

(1) AAR : Apport après récolte ; (2) Tallage ; (3) Initiation paniculaire

\* : Les chiffres suivis par la même lettre ne sont pas significativement différents ,

Traitement.	CYCLE (récolte - maturité en jours)
0 kg N x ha <sup>-1</sup> (témoin)	48 b*
100 % AAR (1)	51 a
50 % AAR + 50 % T (2)	51 a
50 % AAR + 50 % IP (3)	51 a
60 % AAR + 40 % IP	51 a
40 % AAR + 60 % IP	51 a
P.p.d.s. (5%)	1,257
P.p.d.s. (1 %)	1,702
e.s.	1,05
C.V. ( %)	2,08

### II.3.1. : DISCUSSION.

Les résultats montrent que le cycle de la repousse varie d'une hauteur de coupe à l'autre. Sa durée est négativement corrélée avec les hauteurs de coupe de la première culture. Plus on s'éloigne de la base, moins il dure. Des résultats comparables sont rapportés par PRASHAR (1970a). D'autre part, le cycle de la première culture est plus long que celui de la repousse, ce qui confirme les résultats obtenus par les autres chercheurs. La différence de cycle observée entre les deux cultures (58, 56, 43 pour cent respectivement de la première culture, pour 0, 5, 15 et 25 cm de coupe) est sans doute un des facteurs limitants parmi d'autres, de productivité de la culture de repousse. En effet, il est admis que les variétés de riz à cycle court sont d'une productivité inférieure à celle des variétés à cycle moyen, peut être à cause de la brièveté de l'activité photosynthétique. Ceci pourrait se répercuter probablement sur le taux de remplissage des graines, or le cycle de la repousse représente à peu près la moitié de celui de la première culture, cet effet est de nature à influencer certaines fonctions essentielles du riz de repousse.

### II.3.2. : CONCLUSION.

L'étude de la relation hauteur de coupe, azote et cycle de reproduction montre que :

1. - Il existe une relation entre la hauteur de coupe de la première culture et le cycle des repousses. Ce dernier est plus long quand les plants sont coupés à ras du sol et moins long quand les plants sont récoltés au delà du noeud de base.
  2. - Le cycle de la première culture est plus long que celui des repousses.
  3. - L'alimentation azotée influence le cycle en rallongeant sensiblement sa durée.
-

#### II.4. : RELATION HAUTEUR DE COUPE ET APPORT DE N SUR LE RENDEMENT.

Les travaux mentionnés dans l'historique (cf. chapitre 1) mettent l'accent sur le rôle essentiel de l'alimentation azotée en matière d'amélioration des rendements de la culture de repousse. Cependant., ces auteurs ne donnent qu'une indication générale et n'ont pas abordé le problème de la relation entre la hauteur de coupe de la première culture d'une part, l'alimentation azotée sur le rendement de la repousse d'autre part. L'étude sur la courbe de réponse à l'azote et concomitamment la dose optimale qu'il convient d'appliquer après la récolte de la première culture est essentielle puisque liée aux conditions locales de fertilité du sol.

Ce travail a été mené dans le but de déterminer la réponse optimale à l'azote pour la repousse dans les conditions de riziculture de la Vallée du Fleuve Sénégal et d'étudier l'effet des doses croissantes de cet élément en fonction des hauteurs de coupe de la première culture.

Les conditions expérimentales sont décrites dans le chapitre matériel et méthode ; les doses d'azote varient de 0 à 150 kg N x ha<sup>-1</sup>.

##### II.4.1. : VARIATION DES RENDEMENTS EN FONCTION DES DOSES D'AZOTE.

L'analyse statistique des résultats montre une différence hautement significative entre traitements (tableau 11). L'effet combiné de l'azote et de la hauteur de coupe sur les résultats est sensible. La réponse de la repousse aux doses croissantes de N est très positive comparativement au témoin sans engrais., En effet, en analysant l'influence des doses croissantes de N sur les rendements, on s'aperçoit que ceux-ci sont d'autant plus importants que la dose d'azote apportée est forte. Dans tous les cas, plus la hauteur de coupe s'éloigne du plateau de tallage, meilleurs sont les rendements (fig. 13-1). Cette relation est étayée par le fait que les meilleurs résultats se situent entre 15 et 25 cm de hauteur de coupe.

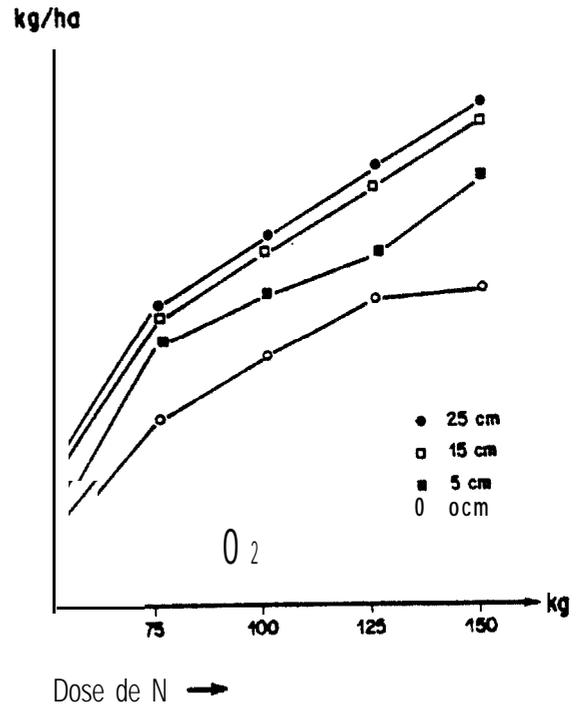
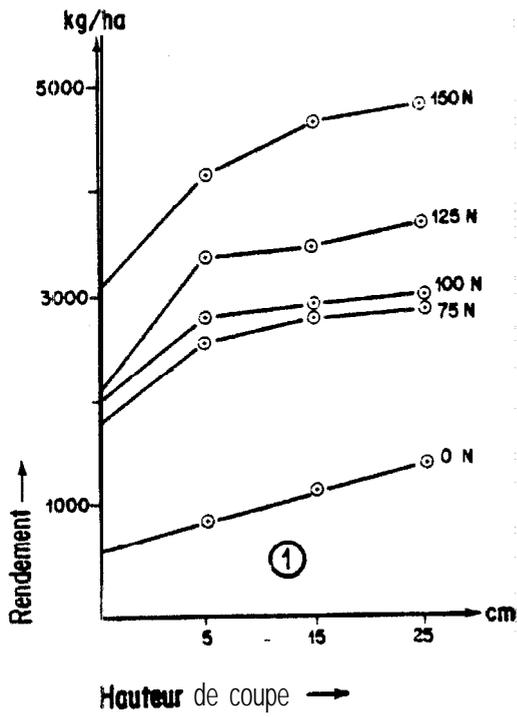


FIGURE 13 : Evolution des rendements en fonction des hauteurs de coupes (1) et doses d'azote (2).

TABLEAU 11 : Rendements moyens de repousse de riz sous différentes hauteurs de récolte et doses de N.

Hauteur de récolte de la première culture	Rendement moyen (kg x ha <sup>-1</sup> )				
	ON	75 N	100 N	125 N	150 N
0 cm	626	1813	1920	2952	3072
5 cm	752	2558	2805	3408	4149
15 cm	1176	2827	2887	3451	4640
25 cm	1387	2939	2993	3706	4841

P.p.d.s

5 % 1 3

Pour comparer les moyennes de deux hauteurs de coupe à une même dose d'azote

541, 964. 778, 639

Pour comparer les moyennes de deux doses d'azote d'une même ou différente hauteur de coupe.

389,04 519,35

Effets principaux :

Facteur A (hauteur de coupe)

0	2077 b
5	2735 a
15	2996 a
25	3173 a

Facteur B (N)

	986 d
75	2534 c
100	2651 c
125	3379 b
150	4175 a

L'analyse des résultats pris individuellement par hauteur de coupe révèle des différences d'effet sensible d'un niveau d'azote à un autre. La figure 13-Z illustre cette réponse à différentes hauteurs de coupe. On remarque que la récolte au niveau du plateau de tallage n'engendre pas de rendements aussi importants que ceux obtenus avec des coupes effectuées au-dessus de ce plateau malgré les doses fortes d'azote apportées. La courbe de réponse marque à 0 cm de hauteur de récolte un palier entre 125 et 150 kg N x ha<sup>-1</sup>. La différence des rendements obtenus à ces deux niveaux d'azote n'est pas statistiquement significative. Nous avons noté que le potentiel de réémission de nouvelles tiges du plateau de tallage est limité par des facteurs internes et externes : (nombre limité de bourgeons potentiels et conditions hydriques etc...). Conséquemment, l'optimum azoté à 0 cm de hauteur de coupe doit se situer à des doses moyennes à déterminer en fonction de la richesse initiale du sol en cet élément.

L'évolution de la courbe de réponse à l'azote à 5 cm de hauteur de coupe est plus favorable qu'à 0 cm, la réponse est linéaire et traduit de ce fait un potentiel de réémission végétative plus important. La coupe à 5 cm bénéficie probablement de l'effet paille mentionnée précédemment. En passant de 125 à 150 kg N x ha<sup>-1</sup>, on engendre des différences significatives en rendement. Ceci exprimerait que la courbe de réponse à 5 cm de hauteur de coupe peut évoluer favorablement avec un apport de N substantiel si la reprise végétative est effective.

L'analyse des courbes de réponse à 15 et 25 cm, montre un effet très marqué de l'azote. Les rendements à 25 cm sont légèrement supérieurs à ceux de la coupe à 15 cm à dose égale d'azote mais ne traduisent pas cependant une différence significative. La réponse à ces deux hauteurs de coupe est très positive. Les meilleurs résultats s'obtiennent avec une dose de 150 kg N x ha<sup>-1</sup> aussi bien à 15 qu'à 25 cm. L'effet plus marqué de l'azote à ces deux niveaux de coupe peut provenir de ce que le potentiel de réémission des reprises végétatives est supérieur à celui des coupes à 0 et 5 cm et traduit aussi le fait que ces deux hauteurs de récolte cumulent non seulement les reprises végétatives du plateau de tallage, du noeud venant après celui-ci, mais encore des noeuds potentiels situés au-dessus de ces derniers.

---

L'amélioration des rendements de la repousse est intimement associée au potentiel de réémission de nouveaux rejets des différents noeuds, qui lui-même est probablement conditionné par le statut nutritionnel de la plante. En effet, l'apport de l'azote améliore nettement la reprise végétative. La courbe de réponse des doses croissantes de l'azote par hauteur de coupe est caractéristique pour chaque niveau de récolte. Le témoin sans N montre une fois de plus que, la légère augmentation des rendements d'une hauteur de coupe à une autre est associée à celle de la hauteur de récolte de la première culture. Par contre, en passant de 0 à des doses croissantes de N, l'augmentation des rendements devient nettement significative comparativement au témoin sans N. L'effet de l'azote sur les différentes hauteurs de coupe est plus marqué, avec un apport de 150 kg N x ha<sup>-1</sup>.

Ainsi que nous l'avons noté, la hauteur de coupe de la première culture a un effet notable sur les rendements de la repousse. L'application de doses croissantes de N a mis en évidence que l'azote constitue un élément essentiel pour l'amélioration des rendements de la repousse du riz. La figure 14 illustre la corrélation hautement significative existant entre les rendements et les doses d'azote,

Cependant, nous n'avons pas trouvé d'interaction positive entre la hauteur de coupe et l'azote, ce qui, en d'autres termes, signifie que quelle que soit la hauteur de coupe, la repousse répond favorablement à l'apport et à l'accroissement des doses de N.

Un essai analogue au premier a été conduit pour étudier l'effet des variations des doses d'azote sur 1.5 cm de hauteur de coupe dans un dispositif en blocs complets de Fisher avec 6 doses d'azote : 0, 60, 80, 100, 120, 140 kg N x ha<sup>-1</sup>.

L'évolution des rendements moyens en fonction des doses croissantes de N apportées, est illustrée par la figure 15-1. Les rendements moyens s'échelonnent entre 1500 (0 kg N x ha<sup>-1</sup>) et 4700 kg N x ha<sup>-1</sup> (pour 140 kg N x ha<sup>-1</sup>). Plus les doses apportées sont fortes, plus les rendements sont améliorés. Cette relation est mise en évidence par un coefficient de corrélation hautement significatif. Le type de relation obtenu est reproduit sur la figure 15-2. Les résultats de cet essai confirment l'importance de la nutrition azotée en matière de pratique de culture de repousse du riz, les sols de la Vallée étant assez carencés en

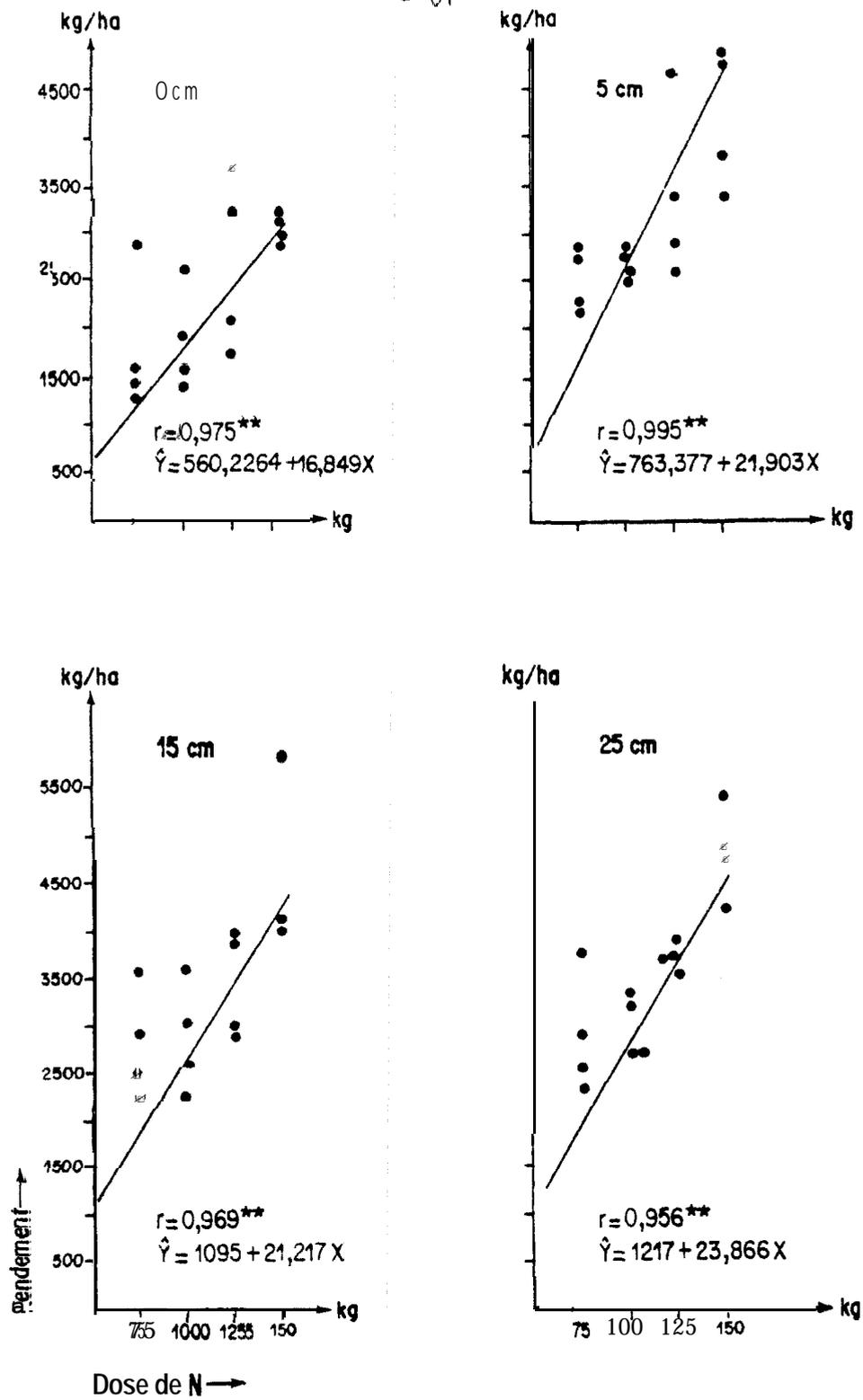


FIGURE 14: Relation entre les doses de N et le rendement de la repousse à 0, 5, 15, 25 cm de coupe.

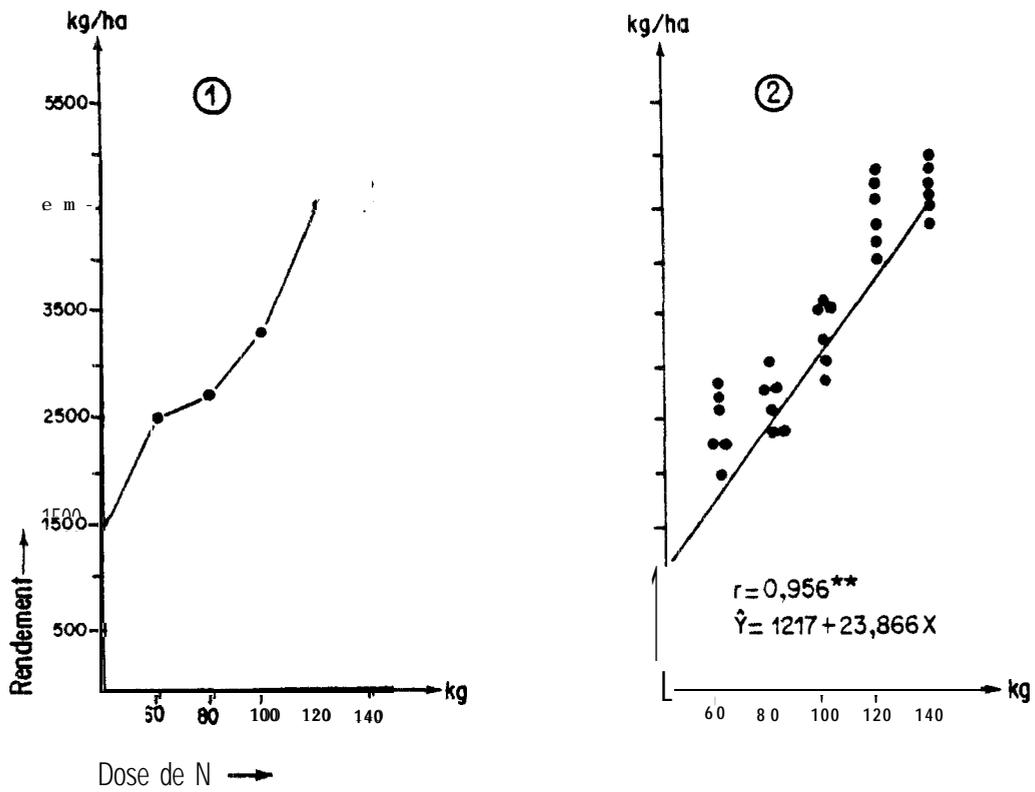


FIGURE 15: Evolution des rendements moyens (1) en fonction des doses de N et relation entre doses de N et les rendements (2) de la repousse du riz (*O.Sativa L.cv.KN. lh. 350*).

azote, un apport appréciable de cet élément, aussi bien en première culture qu'en culture de repousse, paraît essentiel pour amener les rendements à des niveaux appréciables.

#### II.4.2. INFLUENCE DES DATES ET METHODES D'APPLICATION DE N SUR LES RENDEMENTS.

Avant d'exposer les résultats de ce travail, il nous semble nécessaire de rappeler brièvement les conditions expérimentales de l'essai qui sont par ailleurs les mêmes que celles décrites précédemment à savoir que nous avons utilisé les traitements suivants : (1) 0 kg N x ha<sup>-1</sup> (témoin) ; (2) 100 pour cent d'apport de la dose de N aussitôt après la récolte ; (3) 50 % de la dose de N aussitôt après la récolte et 50 pour cent au tallage ; (4) 50 pour cent de la dose après la récolte et 50 % à l'initiation paniculaire ; (5) 60 pour cent de la dose de N aussitôt après la récolte 40 pour cent à l'initiation paniculaire (6) 40 pour cent de la dose de N aussitôt après la récolte, 60 % à l'initiation paniculaire.

Les résultats de l'essai sont consignés dans le tableau 12.

L'analyse statistique révèle une différence hautement significative entre les traitements. Comme nous l'avons constaté à propos de l'étude sur les variations des rendements en fonction des doses de N, l'élément azoté constitue un facteur essentiel pour une réussite de la culture de repousse.

Les résultats enregistrés selon les différentes dates et modes d'application de l'azote montrent que les meilleurs rendements s'obtiennent avec une application fractionnée de l'azote. La date et la période à laquelle l'azote est fourni influencent les résultats en culture de repousse. La comparaison des rendements fait apparaître une différence notable d'effet des traitements. Comme on le voit sur le tableau 12, le fractionnement de l'azote, dans tous les cas, s'avère supérieur à un apport unique, et les résultats obtenus sont maximums si le deuxième apport se fait à l'initiation florale.

L'application de la fumure azotée après la récolte est essentielle du fait de son effet remarquable sur la reprise végétative. Nos observations ont montré en effet que là où un apport substantiel de N est fait aussitôt après la récolte, la reprise végétative devient plus précoce et la végétation plus luxuriante que dans les parcelles sans apport de N ou dans celles à faibles doses de N.

TABLEAU 12 : Effet des dates et méthodes d'application de l'azote sur le rendement et ses composantes .

(1) : Apport après la récolte de la première culture, (2) Apport au tallage  
(3) : Apport à l'initiation paniculaire.

\* : Les chiffres suivis par la même lettre ne sont pas significativement différents à 5 % de niveau.

\*\* : Hautement significatif à 1 % de niveau.

Traitement	Rendement (kg h <sup>-1</sup> )	Poids de la paille (kg ha <sup>-1</sup> )	Rapport grain/paille	Taux de sté- rilité (%)	Poids de 1000 graines
0 kg N x ha <sup>-1</sup> (témoin)	1248 f*	2733 c	0,46 b	28,93 ab	26,71 c
100 % AR (1)	2569 c	5208 b	0,50 b	36,14 a	27,40 b
50 % AR + 50 % T (2)	3132 b	6433 ab	0,50 b	37,19 a	27,55 b
50 % AR + 50 % IP (3)	3495 ab	5913 ab	0,63 a	26,69 b	27,58 b
60 % AR + 40 % IP	3681 a	6900 a	0,54 ab	26,53 b	28,28 a
40 % AR + 60 % IP	3881 a	6958 a	0,57 ab	25,72 b	28,39 a
P.p.d.s. (5 %)	547,15	1285,47	0,107		
P.p.d.s. (1 %)	745,32	1748,34	16,75	7,39	10,09

II.4.2.1. : INFLUENCE DES DATES ET METHODES :D'APPLICATION DE N SUR LES COMPOSANTES DU RENDEMENT.

A.- Poids de la paille.

L'analyse des résultats du rendement en paille révèle une différence hautement significative. L'examen du tableau 12 montre que l'application fractionnée de l'azote favorise la production de la masse végétative et les valeurs obtenues sont comparables quel que soit le mode de fractionnement.

L'apport à 100 pour cent de la dose semble produire moins de masse végétative comparativement aux autres méthodes. TANAKA, (1964) indique que la production de la masse verte chez le riz augmente avec l'accroissement des doses de N. Dans le cas de la repousse, comme nous l'avons mentionné précédemment, le tallage des différents noeuds est étalé dans le temps, et l'apport fractionné de l'azote en maintenant l'état nutritionnel de la plante dans des conditions favorables stimulerait probablement l'activité productive de nouvelles reprises; végétaives.

#### B.- Rapport Grain/paille.

Le tableau 12 montre que les meilleurs rapports sont obtenus en donnant une part de l'azote à la récolte et le reste avant l'initiation paniculaire. De plus, bien que les différences ne soient pas très significatives, il semble bien que le fractionnement moitié-moitié soit le plus favorable.

#### C.- Taux de stérilité.

Nos résultats montrent qu'un apport judicieux de l'azote contribue à améliorer le niveau de remplissage des graines. L'analyse statistique met en évidence une différence significative entre traitements. On remarquera (cf. tabl 12) qu'en apportant la moitié de la dose après la récolte et le reste au tallage, le taux de stérilité accuse une valeur élevée et la même remarque est valable pour l'apport de la totalité de la dose de N après la récolte de la première culture. Le taux de stérilité de ces deux traitements est même supérieur à celui du témoin sans apport d'engrais et à celui de la première culture (15 %). Les valeurs les moins élevées sont obtenues dans les expériences faites avec un apport de 40 pour cent de N au début et 60 pour cent à l'initiation paniculaire. L'apport de l'azote au moment de l'initiation paniculaire semble d'ailleurs réduire le niveau de stérilité de la repousse alors qu'un apport précoce l'augmenterait. Le problème de la stérilité chez la repousse est parmi d'autres, un facteur limitant de productivité. BAHAR (1976), signale que la stérilité du riz de repousse est plus élevée que celle de la première culture et pour ces auteurs, ce qui expliquerait les faibles rendements obtenus en général. A notre avis, cette stérilité cependant ne peut à elle seule expliquer les rendements parfois faibles de la repousse. Plusieurs facteurs interviennent dans ce processus. Selon YAMANA et OTA (1957), l'apport de quantités élevées d'azote, favorise l'augmentation du nombre

d'épillets et la production des hydrates de carbone, mais cet apport profite plus à l'augmentation du nombre des épillets qu'à la production des hydrates de carbone. Ainsi le taux de remplissage et le poids de 1000 graines sont réduits par suite d'une insuffisance de transfert d'hydrates de carbone à la graine individuellement. Par ailleurs, TOGARI et KASHIWAKIJRA (1958), remarquent que la stérilité causée par l'apport de fortes doses d'azote est le fait d'une inhibition de la pollinisation qui résulterait d'une déhiscence incomplète des anthères et d'un comportement anormal des filaments au moment de la floraison, causant ainsi une diminution du taux de remplissage des graines à la maturité.

D.- Poids de 1000 graines.

L'analyse statistique de la variance révèle une différence hautement significative. En effet, en comparant les résultats obtenus (tableau 12) on constate que l'apport fractionné de l'azote est de loin profitable au remplissage des graines. Il se dégage en effet de ce tableau que l'application d'une dose d'azote en début de croissance suivie d'une autre dose à la floraison est de nature à améliorer le poids des graines. Ainsi l'apport de 40 pour cent à la récolte et 60 pour cent. à l'initiation paniculaire, de même l'apport de 60 pour cent après récolte plus 40 pour cent. à l'initiation, 50 pour cent à la récolte et 50 pour cent à l'initiation paniculaire se valent statistiquement. L'application de N à la phase de l'initiation paniculaire se dégage comme étant essentielle pour augmenter le taux de remplissage des graines partant les rendements en repousse. Il y a lieu de noter aussi que, par rapport au témoin sans engrais, tous les autres traitements se révèlent significativement différents de ce dernier. L'apport, de l'azote quelles que soient la date et les méthodes d'application semble favoriser le remplissage et conséquemment le poids des graines. MURAYAMA et al., (1955), notent que la formation des graines dépend des substances qui se sont accumulées dans la tige avant la floraison et de l'assimilation des produits qui sont élaborés après la floraison.

11.4.3 : DISCUSSION,

Nos résultats montrent que les rendements en culture de repousse peuvent être sensiblement améliorés en adoptant des techniques et méthodes culturales appropriées. La hauteur de récolte de la première culture intervient ici

comme un élément fondamental jouant un rôle de premier ordre dans la détermination du rendement. Son influence est déterminante et s'exerce de façon significative sur le devenir des reprises végétatives et leur nombre. L'effet paille que nous avons déjà évoqué dans les précédents chapitres, doit être considéré comme un des éléments centraux, qui permettent entre autre, à la hauteur de coupe de jouer pleinement son rôle. Les rendements sont étroitement associé au niveau de la hauteur des coupes de la première culture. Les plus élevés, sont obtenus pour les hauteurs de coupe supérieures. Cette différence dans les rendements suivant la hauteur de récolte peut s'expliquer en partie par la différence du nombre des talles fertiles suivant les différentes hauteurs de coupe de la première culture. Les coupes faites à ras du sol engendrent des rendements inférieurs à ceux obtenus après des coupes de 5, 15 ou 25 cm. Ceci à l'intervention probable de plusieurs facteurs dont les effets ont été déjà examinés. Néanmoins, il faut insister sur le fait que l'absence de paille de la première culture en est un de ces facteurs et son importance n'est pas négligeable : Les conditions d'anaérobiose imposées dans ce cas peuvent être impliquées dans les résultats obtenus. En effet, selon YAMADA et al., 1954 ; YAMADA 1959, lorsque le plant de riz est submergé, le contenu de son oxygène interne diminue et intervient dès lors la respiration anaérobie. Sur la base de ces résultats, YAMADA, avance l'hypothèse que la résistance du riz à une submersion complète est déterminée d'une part par la quantité de substrats respiratoires contenus dans la plante bien avant la submersion, et d'autre part par le taux respiratoire qui détermine la vitesse de consommation des substrats. Les rendements faibles obtenus après des coupes à ras du sol sont liés selon nous, aux conditions anaérobiques créées par l'eau d'irrigation et d'autre part comme nous l'avons souligné, au nombre limité de noeuds potentiels. Cependant PRASHAR, (197(B) trouve que la hauteur de coupe à ras du sol permet d'obtenir de meilleurs rendements que les hauteurs supérieures de récolte. Il est vrai que plusieurs auteurs (SARAN et PRASAD, 1952, MAGALIT et SERANO, 1957 ; SARAN et al., 1958 ; HSIEH et YOUNG, 1959 ; EVATT et BEACHELL, 1960 ; GRIST, 1965), rapportent des résultats inverses et d'après nos résultats, nous pouvons dire qu'il y a une corrélation très positive entre la hauteur des coupes et les rendements. Celle-ci se répercute sur le nombre des repousses qui à leur tour conditionnent l'importance des rendements.

La fertilisation azotée constitue par ailleurs un facteur essentiel pour le rendement de la repousse. Il existe une relation très positive entre la hauteur de récolte de la première culture, l'apport de N et les rendements. Plus la hauteur de coupe est grande, plus l'effet positif de l'azote sur le rendement est marqué. Des auteurs comme YANG, 1940 ; YANG et al., 1958 ; EVATT, 1953 ; PARAGO, 1963, ont suffisamment souligné l'importance de la fertilisation azotée sur les rendements de la repousse. Selon BALASUBRAMANIAN, MORACHAN et KALIAPPA, (1970), il existe une relation positive entre les rendements et les doses de N, cependant, contrairement à ce que nous obtenons ils soulignent que la hauteur de coupe n'influence pas ces derniers. L'apport de N, par ailleurs, favorise le développement de certains caractères qualitatifs de la repousse : le rapport grain/paille augmente ; le poids de 1000 grains, le taux de fertilité sont également améliorés par cet apport. Selon KUMURA, (1956), il existe une corrélation positive très forte entre le nombre d'épillets par panicule et la concentration moyenne en azote 7 à 28 jours avant la floraison. Cependant, WADA, MATSUSHIMA et TANAKA, (1963) indiquent que cette corrélation n'est pas généralisable. L'effet bénéfique de N sur les rendements et ses composantes se situe au moment où les quantités d'azote sont appliquées judicieusement en début de croissance c'est-à-dire après la récolte et à l'initiation paniculaire.

#### II.4.4. : CONCLUSION.

Nos résultats sur l'étude de la relation hauteur de coupe de la première culture et apport de N sur les rendements, révèlent essentiellement les faits suivants :

1. La hauteur de coupe de la première culture est un facteur essentiel qui détermine le rendement de la repousse du riz. Les rendements les plus élevés s'obtiennent à des hauteurs de coupe situées au-delà du plateau de tallage du fait de la présence de noeuds potentiels capables d'émettre des talles productifs.

2. L'effet paille lié à la présence des chaumes de la première culture, du fait de la hauteur de coupe, intervient sans doute dans la différence de rendement entre la coupe faite à ras du sol, (où l'effet de paille est nul) et les autres hauteurs de coupe où la paille demeurant après la récolte peut avoir un effet non négligeable sur les caractéristiques des repousses.
  3. L'apport d'azote en général profite à la repousse et le fractionnement en particulier est hautement profitable à la repousse, aussi bien pour les rendements, que pour certains caractères quantitatifs et qualitatifs de celle-ci.
  4. Les meilleurs rendements en grains s'obtiennent avec un fractionnement qui tient compte de la phase végétative et reproductive de la repousse.
-

### TROISIEME CHAPITRE

#### INFLUENCE DE L'AZOTE, DU PHOSPHORE ET DE LA POTASSE SUR LES RENDEMENTS DE LA REPOUSSE.

Nous avons vu que des auteurs, comme HSIEH et YOUNG, (1959) , EVATT et BEACHELL, ( 1969) , MENGEL et LEONARDS, (1978a,c) trouvent que la repousse ne répond pas à l'apport du phosphore ou de la potasse du fait que l'application de ces éléments fertilisants à la première culture suffit pour subvenir aux besoins des repousses. Le but de cet essai est de chercher s'il en est de même pour la variété que nous avons testée. Nous avons utilisé le dispositif en blocs complets de Fisher. Les doses utilisées sont de 150- 90 - 90 pour N-P-K respectivement en utilisant la méthode soustractive.

.Les résultats sont résumés dans le tableau 13 ci-après.

TABLEAU 13 : Effet de l'azote, du phosphore et de la potasse sur le rendement de la repousse.

ns : non significatif

\*\* : hauteur significatif.

Traitement	Rendement (kg. ha <sup>-1</sup> )	Différence par rapport au té- moin	P.p.d.s	
			5%	1%
0 - 0 - 0	986		563	790
0 - 90 - 0	1040	54 ns		
0 - 0 - 90	1034	48 ns		
150 - 0 - 0	2458	**		
150 - 90 - 90	2103	1472 7117 **		

Les résultats montrent, comme dans les expériences précédentes, que l'azote constitue un élément fondamental pour une réussite de la culture de repousse dans la Vallée. Le non apport de cet élément à la seconde culture affecte négativement les rendements. Au contraire l'apport de P ou de K ne modifie pas les rendements. Les sols de la Vallée sont assez riches en ces éléments et l'apport de ceux-ci à la première culture suffit probablement pour satisfaire les besoins de la repousse. Par contre, à cause de sa mobilité très grande dans les sols de la Vallée, l'apport de N s'avère nécessaire à la repousse en quantité suffisante et ceci dès les premiers stades de croissance des plants afin de favoriser la reprise végétative, le tallage et le remplissage des graines. Notons que les rendements faibles obtenus sont, dans ces expériences, dus au fait que la repousse a été attaquée dans la première semaine de végétation par les Aleurodes (Aleurocybotus indicus David). De ce fait la reprise végétative a été sérieusement compromise. L'application du Furadan à la dose de  $1,2 \text{ kg.m.a./ha}^{-1}$  a permis d'enrayer le mal.

---

## QUATRIEME CHAPITRE

### REGIME D'EAU, HAUTEUR DE COUPE, CARACTERISTIQUES ET RENDEMENT DES REPOUSSES.

---

La maîtrise de l'eau d'irrigation au cours de la croissance des repousses est mise en relief sous forme de recommandations générales par certains auteurs (HSIEH et YOUNG, 1959 ; PARAGO, 1963). Seul PRASHAR (1970a) à notre connaissance a entrepris une étude sur la relation date d'irrigation et hauteur de coupe sur les caractéristiques et le rendement de la repousse. Cet auteur rapporte que la capacité de reprise végétative s'améliore en retardant l'irrigation de la parcelle de 6 jours après la récolte et il note qu'au delà de cette période, la capacité de reprise est réduite. Il trouve par ailleurs une corrélation significative entre la hauteur de coupe et la date d'irrigation. Le retard de la mise en eau de la parcelle, souligne-t-il, 4 à 6 jours après la récolte de la première culture bénéficie surtout aux reprises de la base. Or tout récemment, MENGEL et LEONARDS (1978c) trouvent, au contraire, qu'en irrigant la parcelle aussitôt après la récolte ils obtiennent de meilleurs résultats qu'en maintenant le sol humide après la récolte. L'eau constitue pour la plante en général et pour le riz en particulier, plante semi-aquatique, un facteur essentiel sa carence peut constituer un handicap sérieux pour la croissance et le développement du riz. Or, les travaux antérieurs n'insistent pas sur les effets primaires résultant du retard de la mise en eau de la parcelle sur certains caractères quantitatifs et qualitatifs des repousses. Notre travail est orienté essentiellement, vers l'étude des conséquences de différentes dates d'irrigation sur les aspects morphologiques, de croissance, de développement et de rendement des repousses en fonction des hauteurs de récolte variées de la première culture.

#### x.1.1 : CONDITIONS EXPERIMENTALES.

Le dispositif expérimental est un split-plot avec trois répétitions. Les parcelles principales concernent les dates d'irrigation, les parcelles élémentaires les hauteurs de coupes. 7 traitements sont étudiés :

- D<sub>0</sub> - irrigation continue (témoin)
- D<sub>1</sub> - sol maintenu humide
- D<sub>2</sub> - irrigation 1 jour après la récolte
- D<sub>3</sub> - irrigation 4 jours après la récolte
- D<sub>4</sub> - irrigation 8 jours après la récolte
- D<sub>5</sub> - irrigation 12 jours après la récolte
- D<sub>6</sub> - irrigation 16 jours après la récolte

Sur les graphiques qui suivent ces dates d'irrigation sont identifiées par la lettre D suivie de l'index correspondant.

IV.2. : DATE DE MISE EN EAU, HAUTEUR DE COUPE ET REPRISE VEGETATIVE.

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau 14 ci-après.

TABLEAU 14. : Influence de la date d'irrigation et de la hauteur de coupe sur le pourcentage de poquets manquants.

Date d' irrigation	Hauteur de coupe (en cm)			
	0	5	15	25
irrigation. permanente	41,67	0,18	0	0
sol maintenu humide	2,77	1,11	0,74	0
irrigation. 1 jour après récolte	13,89	0	0	0
irrigation 4 jours après récolte	4,44	0,37	0	0,18
irrigation. 8 jours après récolte	0	0	0	0
irrigation. 12 jours après récolte	0,93	0,55	0	0
irrigation. 16 jours après récolte	0,74	0,74	0,30	0,18

P.p.d.s.	5 %	1 %
Pour comparer les moyennes de deux hauteurs de coupe d'une même date d' irrigation	5,81	7,77
Pour comparer les moyennes de deux dates d'irrigation d'une même ou différente hauteur de coupe.	6,00	8,14

En régime d'eau continu, la reprise végétative est variable selon les hauteurs de coupe de la première culture. Elle est plus affectée à 0 cm de coupe du fait d'une mauvaise reprise généralisée des poquets, consécutive à la présence d'eau dans les parcelles. Le pourcentage le plus élevé de poquets manquants est enregistré à cette hauteur de coupe. Les plants coupés à 5 cm ont une reprise nettement meilleure que les précédents. Les résultats optimaux sont obtenus avec les parcelles récoltées à 15 et 25 cm.

Les plants coupés à ras du sol en régime de sol maintenu humide, ont une activité de reprise meilleure qu'en régime d'irrigation continue. Le taux de manquants est négligeable, mais demeure le plus élevé de la série. On note cependant à 5 cm de coupe une légère augmentation du taux de manquants.

La reprise végétative en régime d'irrigation un jour après la récolte est bonne pour les plants coupés à 5, 15 et 25 cm. A 0 cm, au contraire, on note encore un pourcentage de poquets manquants relativement élevé. Ce pourcentage diminue si l'irrigation est retardée de 4 jours et devient même nulle si elle intervient huit jours après la récolte. Au delà une irrigation tardive entraîne dans les conditions de sol de la vallée, un dessèchement rapide du terrain et conséquemment un craquellement avec fissuration du sol. Les repousses des noeuds supérieurs donnent de légers signes de manque d'eau visibles en particulier aux extrémités des feuilles. On note aussi, un dessèchement progressif des chaumes qui commence à partir du point de coupe de la première culture. Les noeuds situés immédiatement en dessous du point de récolte sont affectés en premier lieu. Les plants de repousse sont chétifs et manquent visiblement de vigueur si la mise en eau de la parcelle est trop tardive.

IV.3 . : DATE DE MISE EN EAU, HAUTEUR DE COUPE ET CARACTERISTIQUES DES RE--  
POUSSES.

IV.3.1. Influence de la date d'irrigation et de la hauteur de coupe sur  
l'évolution des indices foliaires.

Watson (1947) définit l' indice de la surface foliaire (Leaf area index, LAI) comme étant la surface foliaire par unité de surface de sol couvert. Si P représente la surface du sol et  $L_A$  la surface foliaire totale au dessus du sol considéré, alors:

$$LAI = \frac{L_A}{P}$$

L'indice foliaire joue un rôle très important dans la production de la matière sèche. Selon Watson (1971) , un indice foliaire faible entraine un gaspillage très important d'énergie. Dans ce cas, le facteur limitant de la production de la matière sèche, (quand les autres conditions sont optimales) est la surface susceptible de capter l'énergie solaire. Un indice foliaire important intercepte une grande partie de cette énergie et entraine une augmentation de la photosynthèse.

Les résultats relatifs aux mesures des indices foliaires des différents traitements sont analysés ci-après.

IV.3.1.1.Coupe à 0 cm.

L'examen de la figure 16 montre que pendant les deux ou trois semaines suivant la récolte la croissance est faible. L'indice foliaire reste toujours assez bas dans les expériences faites avec irrigation continue., Il est nettement plus élevé si l'irrigation est retardée de quatre jours ou si le sol est maintenu simplement humide. De plus, en comparant 16-1 et 16-2 on voit qu'un apport d'eau huit, douze ou seize jours après la récolte permet d'obtenir un indice foliaire plus élevé que par une irrigation plus précoce (1 ou 4 jours après la récolte), En général, l'apparition du maximum de développement de l'indice est fonction de la date de mise en eau de la parcelle., plus cette dernière est précoce plus tôt advient ce maximum.

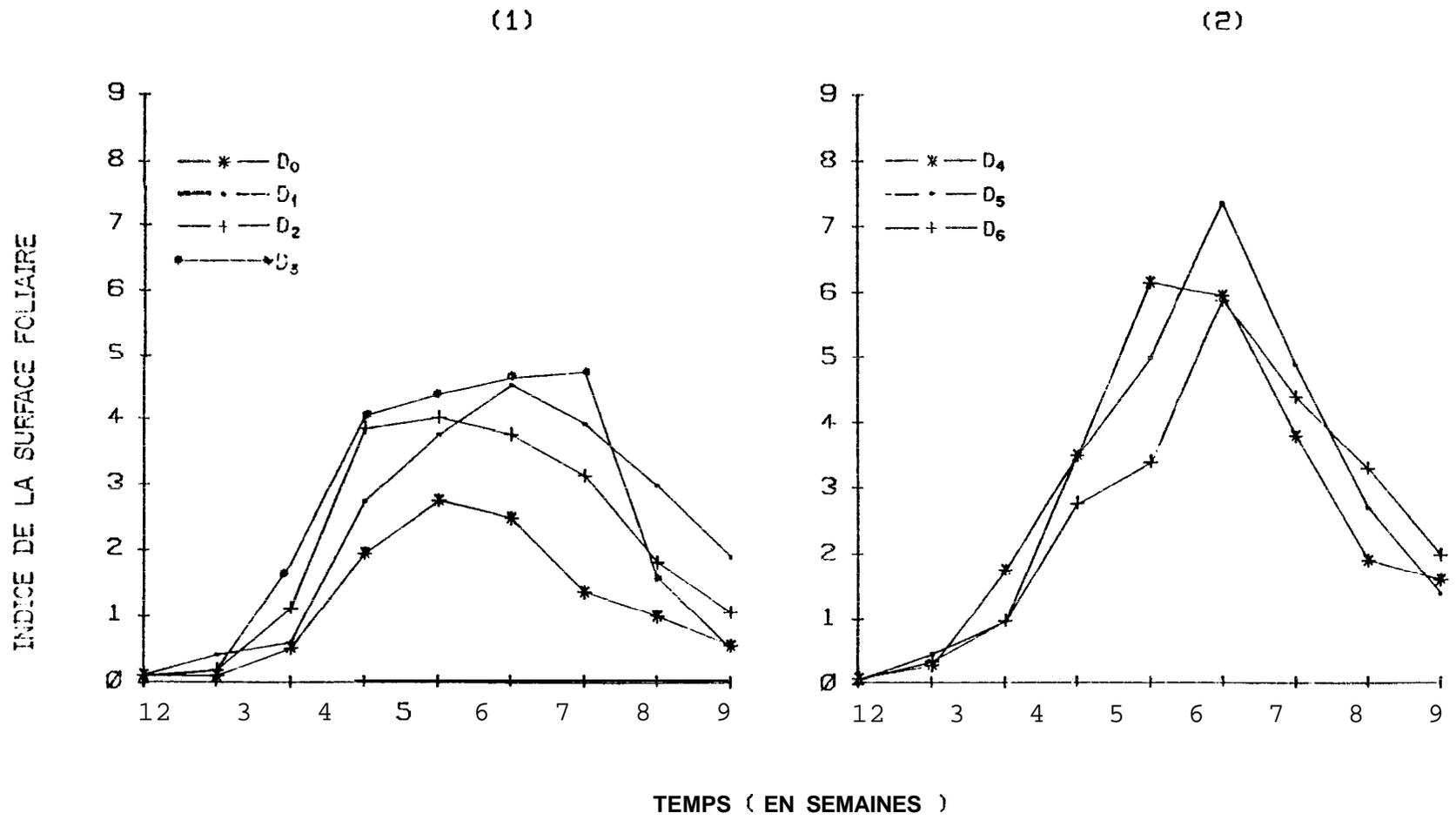


FIG.16-1 ET 16-2 : EVOLUTION DES INDICES DE LA SURFACE FOLIAIRE DES REP~USSÉS A 0 CM DE HAUTEUR DE COUPE SOUS DIFFERENTS REGIMES D'IRRIGATION.

Après six à sept semaines la diminution rapide de l'indice foliaire marque la sénescence des individus.

Iv.3.1.2. Coupe à 5 cm.

On voit sur la figure 17 que les différences relevées d'une expérience à l'autre sont faibles. On note cependant qu'en maintenant le sol humide on obtient des valeurs d'indice foliaire moins élevées que si une irrigation est réalisée. De même l'irrigation faite seize jours après la récolte donne des résultats légèrement plus faibles que ceux obtenus avec une irrigation plus précoce. Enfin, l'optimum semble atteint plus rapidement avec les apports d'eau précoces mais, dans tous les cas, les valeurs obtenues sont extrêmement faibles après huit à neuf semaines de culture.

Iv. 3.1.3. Coupe à 15 cm.

Les indices foliaires pour chacun des traitements sont illustrés par les figures 18-1 et 18-2. On voit que les maximums d'indices foliaires obtenus sont à peu près les mêmes pour tous les traitements exception faite des repousses pour lesquelles l'apport d'eau a été tardif. (16 jours après la récolte) . Ici, en effet, les indices sont relativement faibles mais leur diminution avec l'âge est moins brutale que dans les autres conditions expérimentales. Enfin, notons que d'une expérience à l'autre l'optimum d'indice est obtenu plus ou moins tardivement. On remarque par exemple qu'il n'est atteint que 6 à 7 semaines après la récolte pour les plants irrigués quatre jours après la récolte ou simplement cultivés sur sol humide.

IV. 3.1.4. Coupe à 25 cm.

La figure 19 montre que l'irrigation précoce de la parcelle engendre une croissance foliaire très rapide qui atteint un maximum

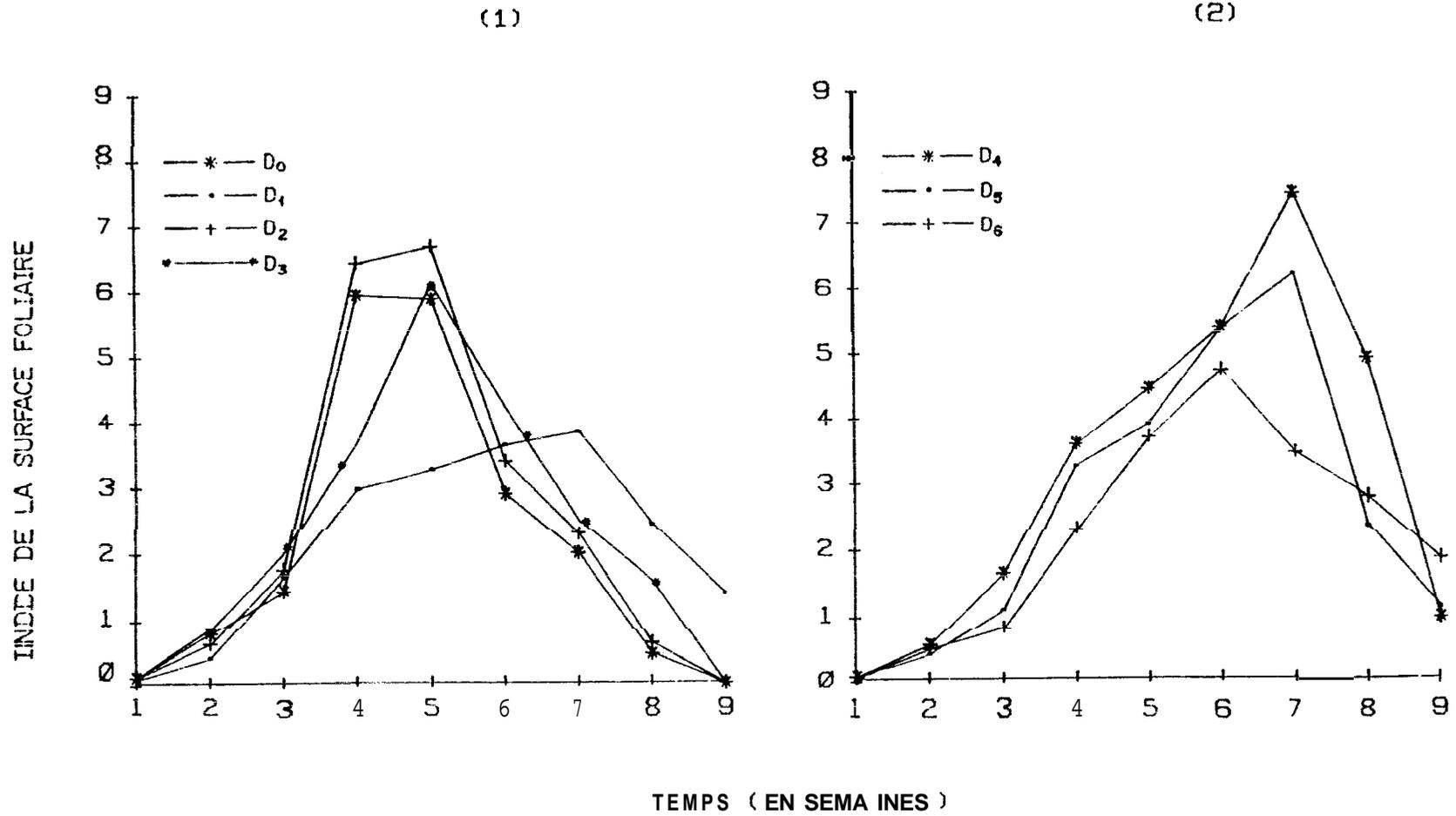


FIG.17-1 ET 17-2 : EVOLUTION DES INDICES DE LA SURFACE FOLIAIRE DES REPOUSES A 5 CM DE HAUTEUR DE COUPE SOUS DIFFERENTS REGIMES D'IRRIGATION.

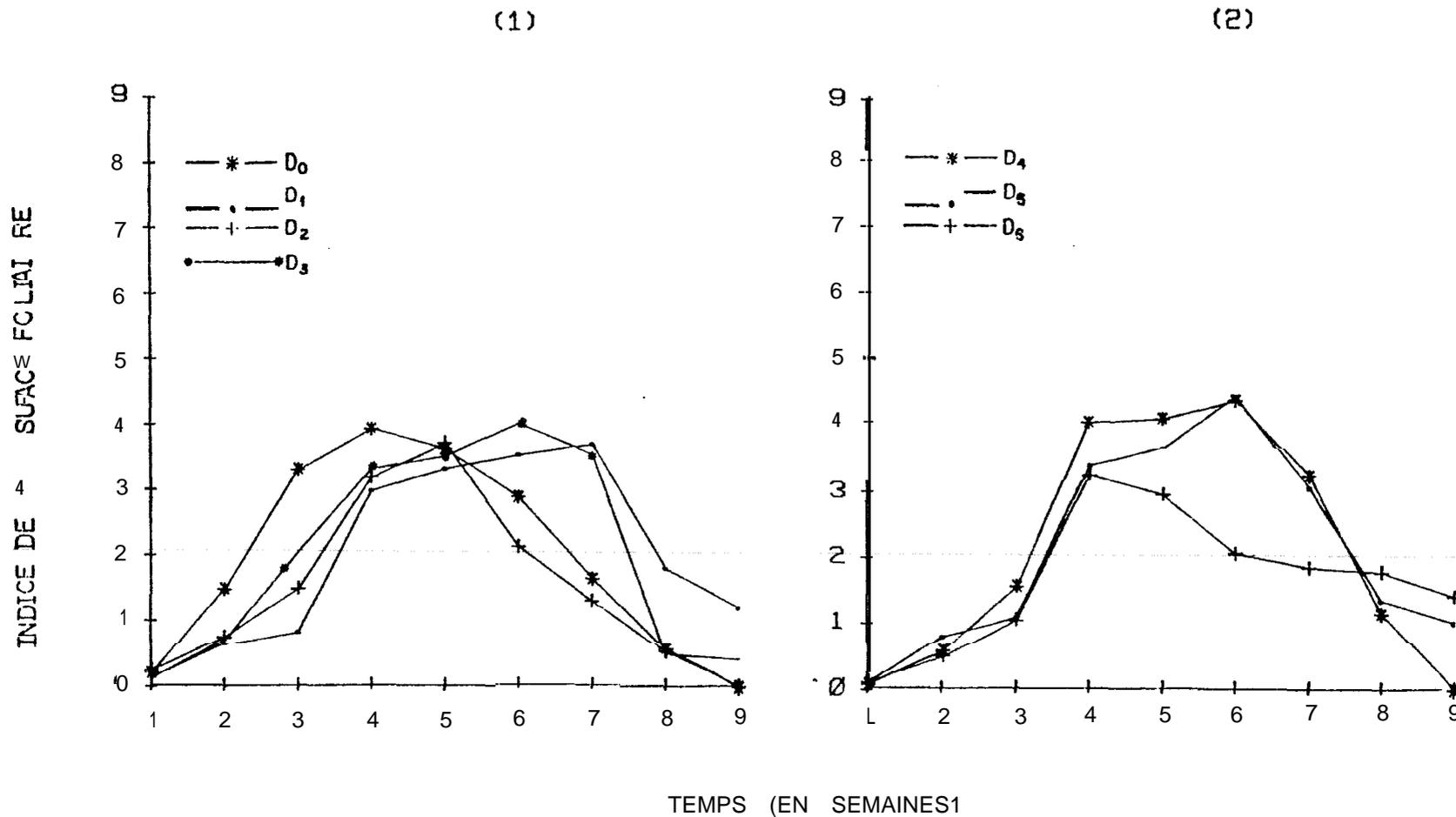


FIG.18-1 ET 18-2 : EVOLUTION DES INDICES DE LA SURFACE FOLIAIRE DES REP@USSES A 15 CM DE HAUTEUR DE COUPE SOUS DIFFERENTS REGIMES D'IRRIGATICJN.

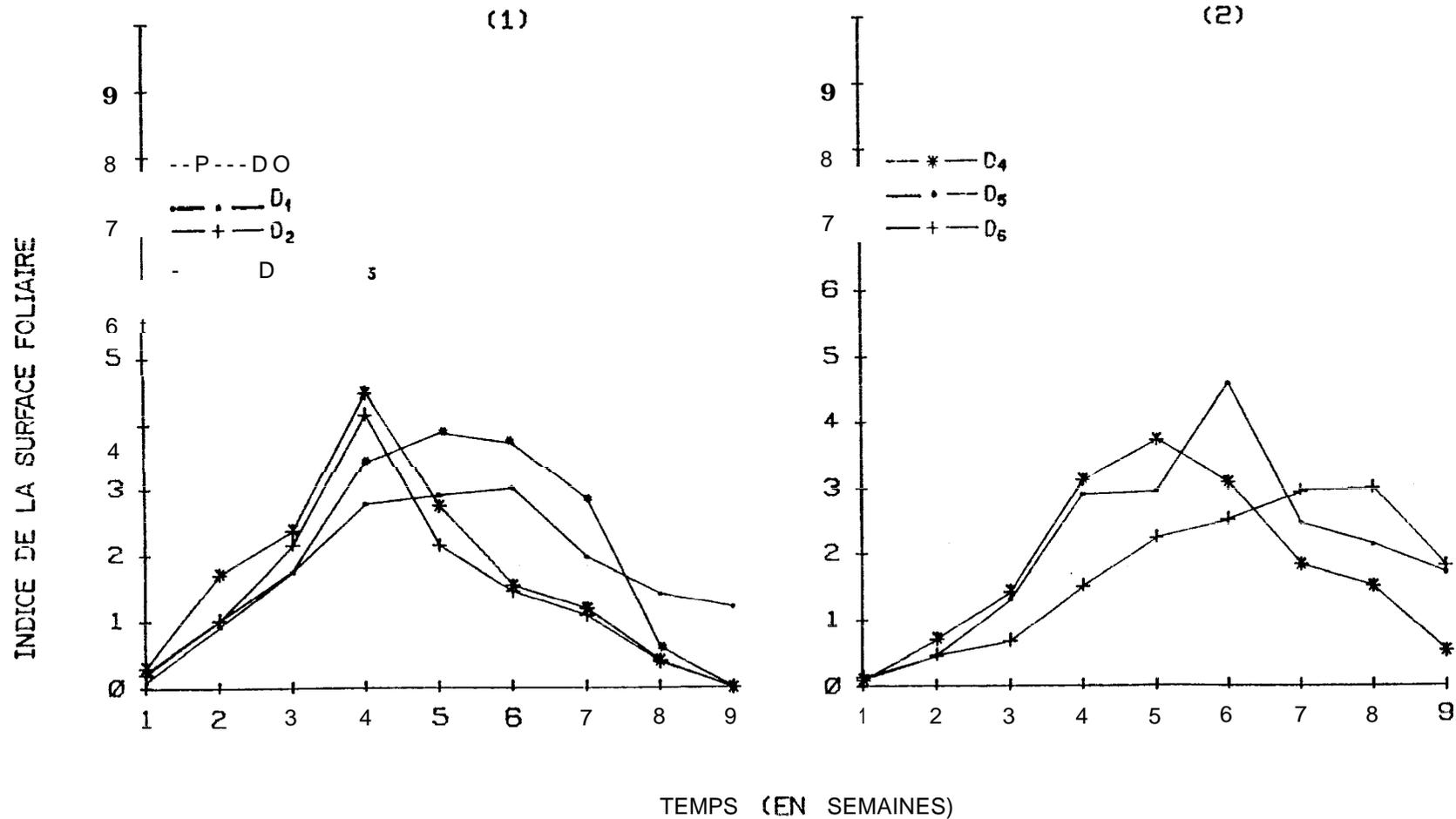


FIG.19-1 ET 19-2 : EVOLUTION DES INDICES DE LA SURFACE FOLIAIRE DES REPOUSSES A 25 CM RE HAUTEUR DE COUPE SOUS DIFFERENTS REGIMES D'IRRIGATION.

dès la quatrième semaine de végétation.

Ceci concerne en particulier le régime en irrigation continue et l'apport de 1' eau un jour après la récolte de la première culture.

L'évolution de l'indice de ces deux traitements est la même. Par contre, le maintien du sol en condition humide induit un développement foliaire lent qui se caractérise par une sénescence très graduelle. Cette même tendance s'observe dans le cas, d'une irrigation tardive (16 jours après la récolte) .

#### IV.4. : ETUDE COMPARATIVE DES INDICES FOLIAIRES EN FONCTION DES DATES D'IRRIGATION.

Les valeurs des indices foliaires pour chacune des hauteurs de coupe en régime d'eau permanent sont illustrées par la figure 20. L'optimum dans tous les cas est obtenu quatre à cinq semaines après la récolte. (cf. fig. 20-1). L'indice foliaire pour les coupes faites à 5 cm a des valeurs assez supérieures à celles des coupes faites à 15 ou 25 cm. Les valeurs les plus faibles sont obtenues avec les coupes relatives à 0 cm.

L'évolution des indices est plus lente que précédemment pour les cultures en sol maintenu humide, mais la sénescence également plus tardive . Eien que les différences soient assez peu prononcées les valeurs les plus élevées sont obtenues avec les coupes faites à ras du sol.

Les résultats obtenus en régime d'irrigation un jour après la récolte sont très voisins de ceux obtenus avec une irrigation continue. Cependant l 'indice foliaire pour les coupes faites à ras du sol est voisin de celles des coupes faites à 15 ou 25 cm mais la sénescence est nettement plus graduelle .

En régime d'irrigation quatre jours après la récolte (fig. 21-2), l'indice foliaire des coupes faites à ras du sol atteint et dépasse même parfois celui des coupes faites à 5 cm. Il est toujours supérieur à l'indice obtenu avec les récoltes faites à 15 ou 25 cm.

Dans le cas d'une irrigation huit jours après la récolte, (fig. 22-1) la croissance est plus tardive que précédemment et les optimums ne sont décelés que cinq ou six semaines après la récolte. Ce caractère est particulièrement marqué pour les coupes faites à 5 cm qui par ailleurs présentent l'optimum le plus élevé. Comme précédemment les coupes faites à ras du sol ont des indices relativement élevés.

En régime d'irrigation douze jours après récolte, le développement de l'indice pour les coupes faites à ras du sol est très important et dépasse même celui des coupes réalisées à 5 cm.

L'examen des résultats obtenus en régime d'irrigation seize jours après récolte montre que les optimums indiciaires sont atteints tardivement mais la sénescence semble plus graduelle que précédemment. Enfin, si les indices obtenus avec les coupes faites à ras du sol ou à 5 cm sont élevés ils demeurent au contraire très bas pour les coupes faites à 15 et 25 cm.

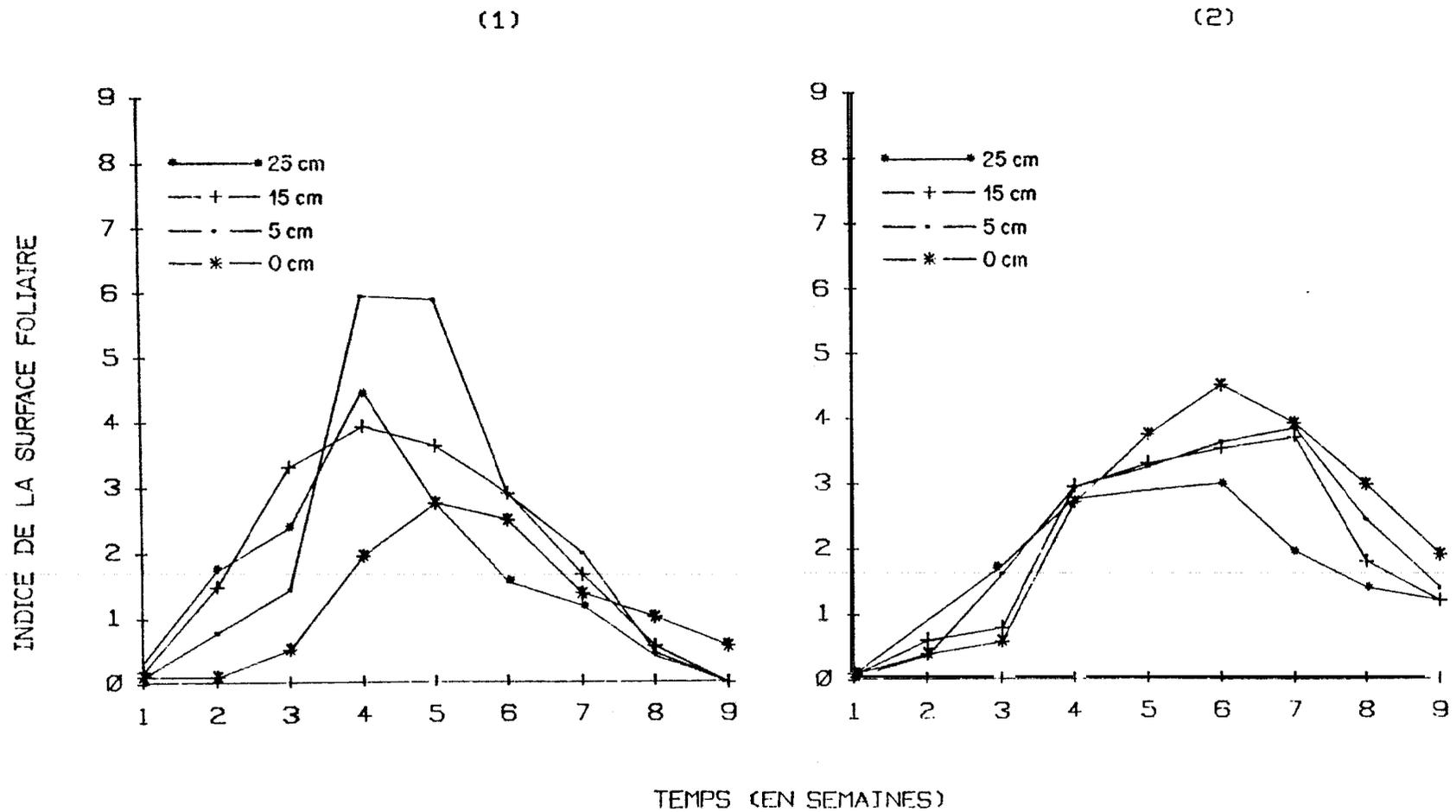


FIG.20-1 ET 20-2 : EVOLUTION COMPAREE DES INDICES FOLIAIRES DES REPOUSSES : (1) EN REGIME D'IRRIGATION PERMANENTE. (2) DE SOL MAINTENU HUMIDE A DIFFERENTES HAUTEURS DE COUPE.

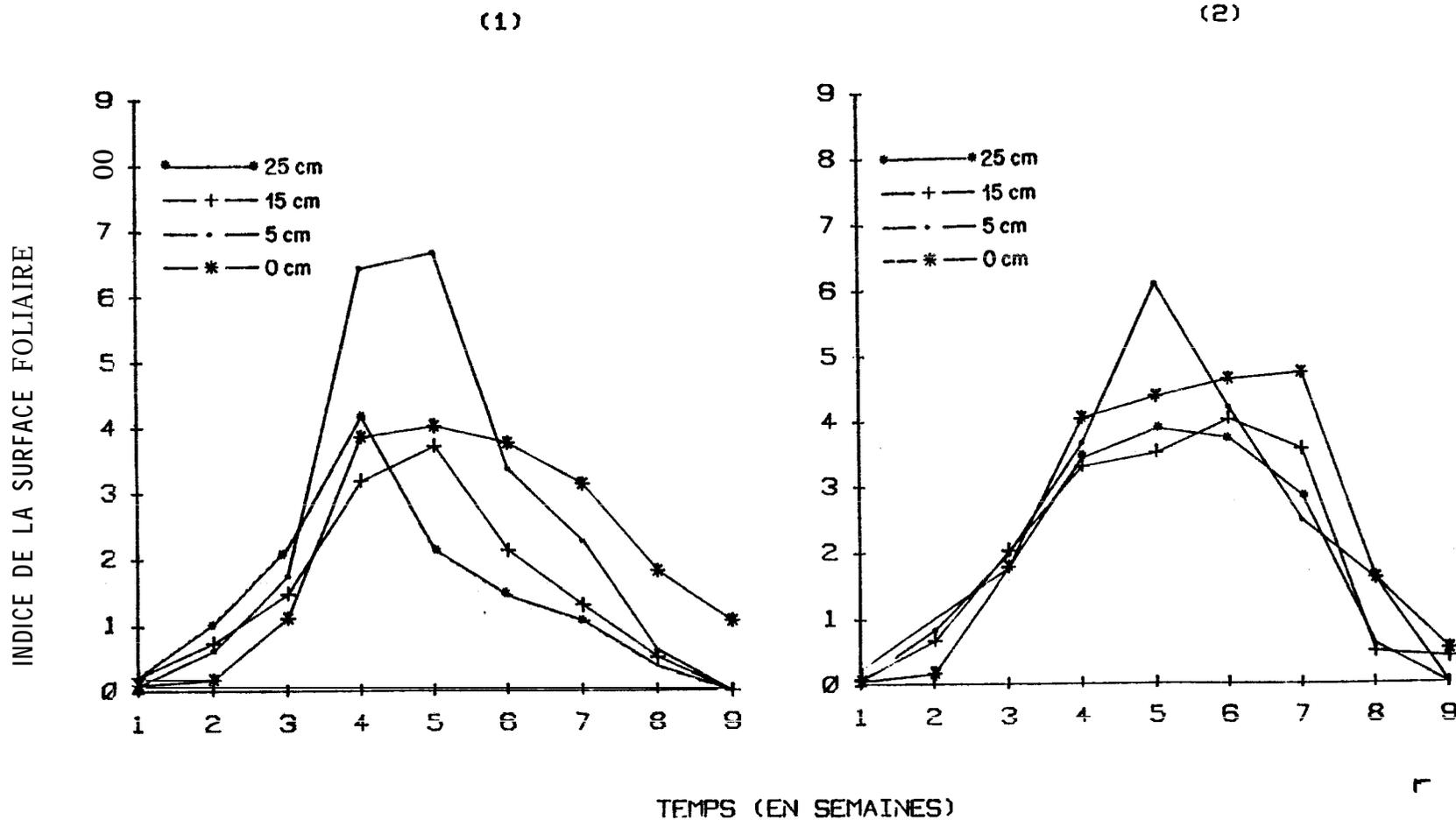


FIG.21-1 ET 21-2 : EVOLUTION COMPAREE DES INDICES FOLIAIRES DES REPOUSSES : (1) EN REGIME D'IRRIGATION UN, (2) QUATRE JOURS APRES LA RECOLTE A DIFFERENTES HAUTEURS DE COUPE.

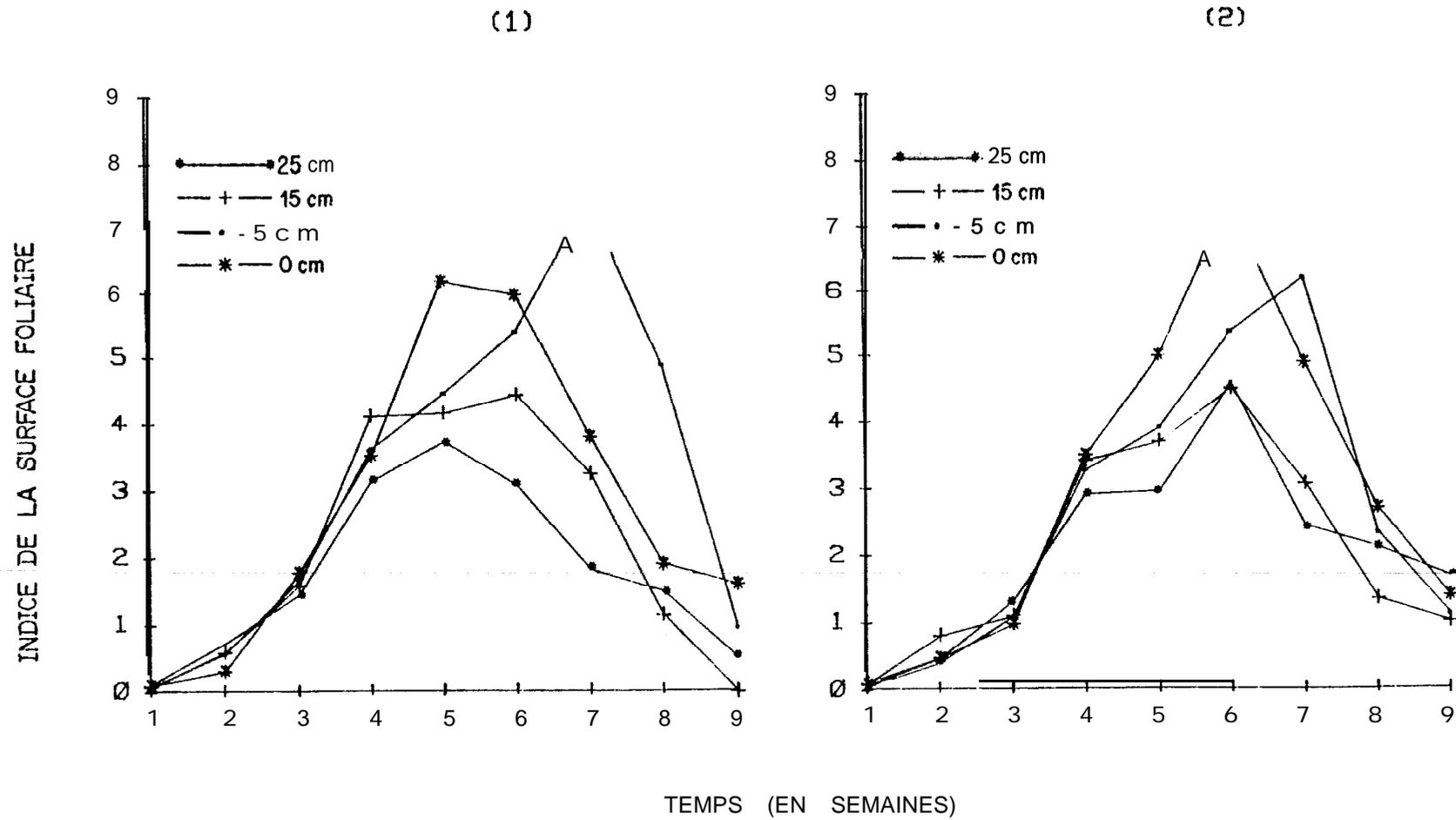


FIG.22-1 ET 22-2 : EVOLUTION COMPAREE DES INDICES FOLIAIRES DES REPOUSSES : (1) EN REGIME D'IRRIGATION HUIT. (2) DOUZE JOURS APRES LA RECOLTE, A DIFFERENTES HAUTEURS DE COUPE.

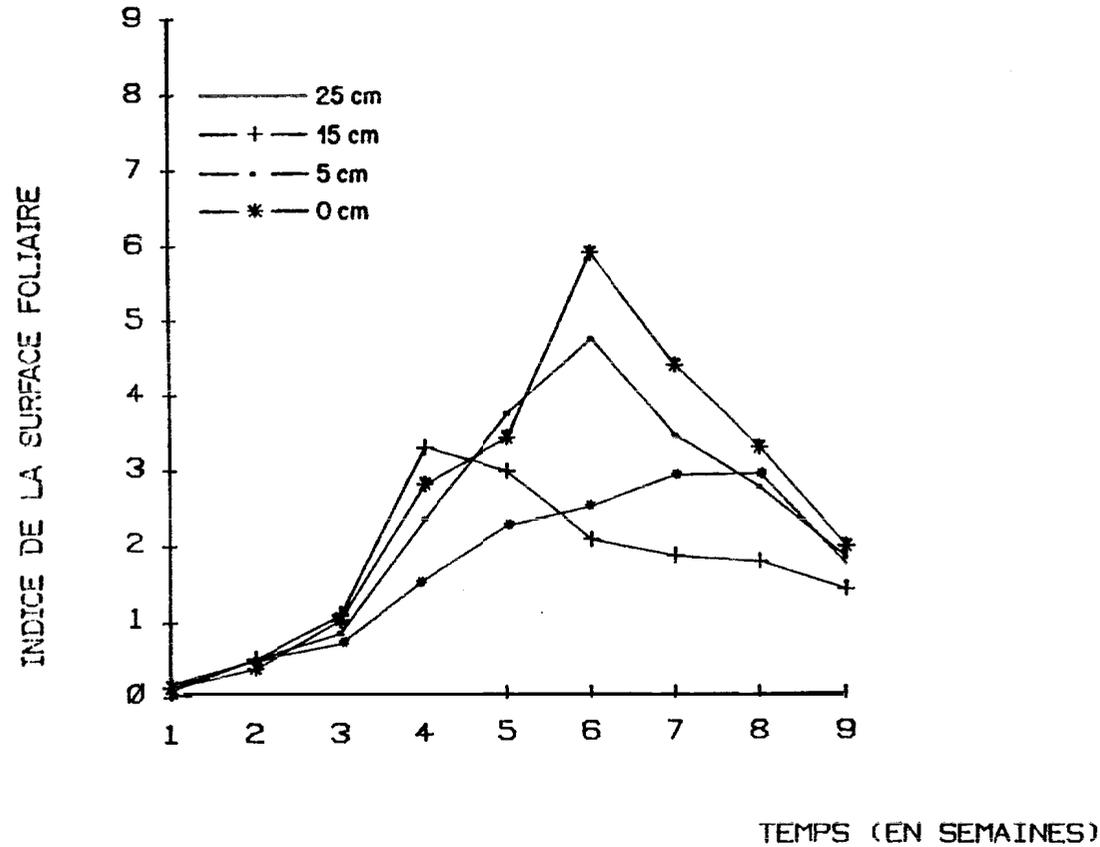


FIG.23 : EVOLUTION COMPAREE DES INDICES FOLIAIRES DES REPOUSSES EN REGIME D'IRRIGATION SEIZE JOURS APRES LA RECOLTE A DIFFERENTES HAUTEURS DE COUPE.

IV.5. : INFLUENCE DE LA DATE D'IRRIGATION SUR LE CYCLE.

L'étude du cycle des repousses (tableau 15) montre que la date d'irrigation et la hauteur de coupe influencent la longueur de la période végétative de la repousse.

TABLEAU 15 : Effet de la date d'irrigation et de la hauteur de coupe de la première culture sur le cycle de la repousse.

Date d'irrigation	Hauteur de coupe (en cm)			
	0	5	15	25
Irrigation permanente	64	59	52	45
Maintien du sol humide	67	62	59	55
Irrigation 1 jour après récolte	67	58	48	48
Irrigation 4 jours après récolte	65	56	58	55
Irrigation 8 jours après récolte	65	63	58	62
Irrigation 12 jours après récolte	65	62	62	63
Irrigation 16 jours après récolte	68	64	63	65
P.p.d.s	5 %		1 %	
Pour comparer les moyennes de deux hauteurs de coupe d'une même date d' irrigation.	6		8	
Pour comparer les moyennes de deux dates d'irrigation d'une même ou différente hauteur de coupe.	6		9	

En régime d'irrigation permanente, le cycle le plus long est celui correspondant aux récoltes faites à ras du sol, Il est ici de 9 à 10 semaines quel que soit le mode d'irrigation utilisé. Le cycle diminue au fur et à mesure que la hauteur de coupe augmente.

Cependant, la différence de cycle entre 0 et 5 cm ne se révèle pas significative.

Dans le cas du maintien du sol humide, on constate une évolution comparable à celle notée précédemment mais dans tous les cas, le cycle est relativement long (de 8 à 9 ou 10 semaines).

Les résultats obtenus en régime d'irrigation un jour après la récolte sont sensiblement les mêmes qu'en irrigation permanente.

L'effet hauteur de coupe est peu accusé en régime d'irrigation quatre jours après la récolte contrairement à ce qui s'observe dans les cas précédents. Il n'y a pas de différence de durée de cycle entre les coupes à 5, 15 et 25 cm. Il est cependant plus long à 0 cm.

Pour les modes d'irrigation huit, douze et seize jours, le cycle est le même quelle que soit la hauteur de coupe et dans tous les cas il est de l'ordre de 9 semaines.

Les différences de cycle entre traitements sont beaucoup plus accusées pour les hauteurs de coupe supérieures.

IV.6. : DATE D'IRRIGATION, HAUTEUR DE COUPE ET BESOINS EN EAU DE LA REPOUSSE.

Un compteur a eau placé en bout de parcelle a permis d'estimer les besoins en eau de la repousse pour chaque traitement.

Le tableau 16 reflète la consommation totale en eau par hauteur de coupe et date d'irrigation. En outre, nous avons comparé les besoins en eau de la repousse à ceux de la première culture.

TABLEAU 16 : Effet de la date et de la hauteur de coupe sur les besoins en eau de la repousse (m<sup>3</sup>. ha<sup>-1</sup>).

Date d'irrigation	Hauteur de coupe (en cm)			
	0	5	15	25
Irrigation Continue	5200	4200	4200	4200
So 1 maintenu humide	5200	4800	4200	4200
Irrigation 1 jour après récolte	5200	4200	4200	4200
Irrigation 4 jours après récolte	5200	4200	4200	4200
Irrigation 8 jours après récolte	5200	4800	4800	4800
Irrigation 12 jours après récolte	5200	5200	5200	5200
Irrigation 16 jours après récolte	5200	5200	5200	5200
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
Première culture	10900			

Les besoins en eau des repousses à 0 cm de coupe sont les mêmes quelle que soit la date à laquelle la mise en eau est faite. Ceci tient au fait: que le cycle des repousses à cette hauteur de coupe n'accuse pas de différence significative entre les traitements. A 5 cm de coupe les besoins en eau des repousses diffèrent selon la date d'irrigation. La mise en eau précoce entraîne une consommation en eau moins importante que celle relevée dans les expériences où l'irrigation était tardive. Ceci est surtout net pour les repousses provenant des récoltes coupées à 15 et 25 cm. En analysant les résultats par date d'irrigation, on note que les besoins en eau sont relativement comparables quelle que soit la hauteur des coupes, sauf pour les récoltes faites à ras du sol par lesquelles les valeurs trouvées sont plus élevées en général.

Notons enfin que les besoins en eau sont toujours nettement inférieurs à ceux des premières cultures (de 39 à 48 % de ceux-ci).

#### IV.7. : DISCUSSION.

Nos résultats relatifs à l'étude de la relation date d'irrigation, hauteur de coupe et reprise végétative des repousses révèlent plusieurs faits essentiels à savoir que le contrôle judicieux de l'eau d'irrigation, le choix approprié de la date à laquelle l'eau doit être apportée à la repousse constituent des éléments essentiels qui sont à la base d'une bonne reprise végétative de la repousse. Une mise en eau précoce de la parcelle après la récolte entraîne, nous l'avons vu, une mauvaise reprise végétative de la repousse des récoltes faites au ras du sol, mais stimule au contraire la reprise dans tous les autres cas. Ce fait témoigne que le facteur eau est le plus limitant au niveau des coupes inférieures et surtout à 0 cm. Il semble par ailleurs, qu'en dehors de la hauteur de coupe elle-même, la présence de la paille de la première culture peut jouer un rôle essentiel en ce qui concerne le pouvoir de reprise végétative. Le fait est illustré par le niveau normal de reprise végétative des coupes à 5 cm malgré la présence d'une lame d'eau permanente alors que pour les coupes faites à 0 cm celui-ci est négativement affecté par la stagnation de l'eau.

Le pourcentage de poquets manquants est faible à 5 cm dans ces mêmes conditions comparativement à celui des coupes à 0 cm. L'effet paille apparaît ici très positif et essentiel en condition d'irrigation permanente. Ce fait fondamental gouverne en grande partie, l'activité normale de reprise végétative de la repousse en condition irriguée. Si l'irrigation est tardive le noeud basal retrouve toutes ses capacités de reprise, il faut souligner cependant qu'un retard prolongé pour la mise en eau compromet la croissance des premiers rejets sortis aussitôt après la récolte. Ce retard de croissance est lié sans doute au manque d'eau et à la carence d'éléments nutritifs en particulier à l'azote dans les conditions de la Vallée où l'apport de cet élément est essentiel dès les premiers jours de la vie de la plante. En outre, il faut noter que la stagnation de l'eau dans les parcelles de repousse des coupes inférieures, entraîne la pourriture des chaumes, l'étouffement des jeunes rejets. Les lacunes aëriées sont bouchées dans ces conditions empêchant ainsi l'air d'accéder aux jeunes rejets. Pour les coupes supérieures, au contraire, la présence de la paille de la première culture permet aux repousses de ne pas être en condition d'anaérobiose.

Cet aspect du problème paraît fondamental et influe sur le choix de la hauteur à préconiser selon les conditions locales spécifiques. Dans tous les cas, la mise en eau précoce de la parcelle entraîne la pourriture des chaumes et conséquemment une mauvaise reprise végétative de la repousse au niveau des coupes inférieures. Nos résultats corroborent ici ceux de HERNANDEZ (1958) ; HSIEH et YOUNG (1959) ; PRASHAR (1970) . Cependant quand il s'agit des coupes supérieures l'activité de reprise végétative du noeud basal n'est pas entravée par la lame d'eau stagnante : La reprise végétative du plateau de tallage demeure inchangée dès que la hauteur de coupe se situe au-dessus du plan d'eau. Ce fait est étayé par un pourcentage de poquets manquants très faible voire nul dans certains cas. La mise en eau précoce a pour effet de promouvoir une reprise et une croissance rapides des repousses des coupes supérieures dès lors que l'apport de l'azote s'effectue précocement.

En ce qui concerne le développement de la masse foliaire, indicateur d'une croissance et d'une densité de population normales, il apparaît que la mise en eau précoce à 0 cm se traduit par un indice foliaire bas, conséquence sans doute d'une faible densité de population des repousses.

Par contre, il apparaît qu'en maintenant le sol humide à cette coupe, l'évolution de l'indice pendant les premières semaines de vie de la plante est faible ce qui traduit le fait que la croissance des repousses au début est compromise par, sans doute, l'apport tardif de l'engrais azoté (l'azote est apportée seulement après l'irrigation de la parcelle). Cette application tardive de l'azote explique probablement le fait de sa persistance dans le temps, comparativement aux indices foliaires des dates de mise en eau précoce. Cette situation est générale pour tous les indices des repousses des dates d'irrigation tardive à cette hauteur de coupe. En passant à 5 cm de coupe, l'évolution des indices de la surface foliaire quelle que soit la date d'irrigation sauf en régime de sol maintenu humide, se révèle différente de celle constatée à la hauteur de coupe à 0 cm. Celle-ci est plus accusée à 5 cm qu'à 0 cm. Ce qui témoigne d'une reprise normale et sans doute d'une densité de population plus importante. En régime de maintien de sol humide on observe un indice foliaire faible. Le fait remarquable est qu'aussi bien en régime de mise en eau précoce qu'en régime de mise en eau tardive, le niveau de développement foliaire apparaît comparable en grandeur. En ce qui concerne les indices des hauteurs de coupes supérieures c'est à dire la récolte de la première culture à 15 et 25 cm, on constate un développement peu accusé des indices foliaires comparé à celui des coupes inférieures. Par ailleurs la sénescence plus rapide des feuilles des repousses des dates de mise en eau précoce est le fait d'une croissance très rapide à ces régimes d'eau. La disponibilité de l'eau et l'apport de l'engrais azoté précoce sont sans doute à la base.

Le nombre de talles fertiles est très négativement influencé par la mise en eau précoce à 0 cm de coupe. Mais reste significativement important à des hauteurs de coupe avec une présence de paille de la première culture et augmente en fonction du niveau de récolte de la première culture. Le facteur le plus limitant du tallage de la repousse se révèle

être l'eau d'irrigation par le fait qu'à 0 cm en régime d'irrigation continue le tallage est le plus faible alors que pour les hauteurs de coupe supérieures dans les mêmes conditions, l'effet de l'eau sur le tallage est nul. Dans tous les cas, le nombre de talles utiles des hauteurs de coupe à 25 cm est significativement plus important que celui de la coupe à 0 cm. Ces résultats s'opposent à ceux de PRASHAR, (1970 a). La hauteur de récolte de la première culture est en elle-même un facteur de différenciation du niveau de tallage.

Le cycle des repousses est sous l'influence et de la date d'irrigation et de la hauteur de coupe de la première culture. Cependant, la date de mise en eau apparaît ici comme prépondérante et explique le fait que plus l'irrigation de la parcelle est retardée plus l'effet hauteur de coupe tend à devenir nul.

Par ailleurs, les besoins en eau de la culture de repousse sont déterminés d'une part par la hauteur de coupe et d'autre part, par la date d'irrigation du fait de leur influence sur le cycle. Outre, ces facteurs, il faut signaler que l'importance de l'expression des besoins en eau de la repousse est en relation avec la nature même du sol qui en dernier ressort apparaît comme un facteur essentiel qui déterminera en grande partie le niveau de consommation en eau de la repousse.

PRASHAR (1970 a) note que les besoins en eau de la repousse sont: de 32 à 55 % en deçà de ceux de la première culture et attribue cela au fait qu'il existe une différence de cycle de maturité des repousses. Cependant, nos résultats mettent en évidence que la variation de cycle est le reflet d'une part de l'effet hauteur de coupe et de la date d'irrigation par conséquent le cycle per se pour la repousse n'apparaît pas jouer ce rôle fondamental en ce qui concerne le niveau de consommation en eau mais pour nous ce sont la hauteur de coupe et la date d'irrigation.

IV. 8 . : CONCLUSION.

L'étude de la relation date d'irrigation et hauteur de coupe sur les caractéristiques des repousses révèlent essentiellement les faits suivants :

1. L'irrigation précoce des parcelles de repousses des coupes à 0 cm compromet la reprise normale des rejets et entraîne une pourriture des chaumes par contre s'avère bénéfique à l'activité de reprise végétative et à la croissance des repousses des hauteurs de coupe supérieures.
2. La reprise végétative normale au niveau des coupes supérieures semble être en relation étroite avec la présence de la paille de la première culture .
3. Le maintien du sol. humide avant ou après la récolte de la première culture ne semble pas profiter ni aux coupes inférieures ni aux hauteurs de coupes supérieures pour la croissance des repousses.
4. La mise en eau tardive par contre, améliore notablement la reprise végétative à toutes les hauteurs de coupe et en particulier aux hauteurs de coupe inférieures.
5. Le développement de l'indice de la surface foliaire semble compromis aux dates de mise en eau précoce à 0 cm de hauteurs de coupe de la première culture., par contre l'indice révèle des valeurs fortes à des hauteurs de coupes supérieures dans ces mêmes conditions. Le retard de l'irrigation favorise le développement de celui-ci,
6. Les valeurs des indices des surfaces foliaires des repousses des coupes inférieures sont supérieures à celles des repousses des coupes supérieures.

7. Le cycle des repousses est soumis à l'influence de la hauteur de coupe en régime de mise en eau précoce et, en régime d'irrigation tardive à l'influence de l'effet date de mise en eau plus qu'à celui de la hauteur de récolte.
8. Les besoins en eau de la repousse sont inférieurs à ceux de la première culture. La hauteur de coupe et la date d'irrigation déterminent le cycle de la repousse et conséquemment son niveau de consommation en eau.

IV. g . : INFLUENCE DE LA DATE D'IRRIGATION ET DE LA HAUTEUR DE COUPE SUR LES RENDEMENTS.

Les résultats sont consignés dans le tableau 17 ci-dessous et analysés par hauteur de coupe et date d'irrigation respectivement.

TABLEAU 17 : Effet de la date d'irrigation et de la hauteur de coupe sur les rendements (kg ha<sup>-1</sup>).

Date d' irrigation	Hauteur de coupe (en cm)			
	0	5	15	25
Irrigation permanente	1011	2356	3725	3842
Sol maintenu humide	2820	3213	2249	2999
Irrigation 1 jour après récolte	1903	2297	3653	3725
Irrigation 4 jours après récolte	2142	4310	3490	3713
Irrigation 8 jours après récolte	3654	4772	3918	2642
Irrigation 12 jours après récolte	3933	3606	2867	2892
Irrigation 16 jours après récolte	3356	3320	2642	2177

P.p.d.s.	5 %	1 %
Pour comparer les moyennes de deux hauteurs de coupe d'une même date d'irrigation	1219.32	1630.84
Pour comparer les moyennes de deux dates d'irrigation d'une même ou différente hauteur de coupe	1306.45	1775.09

IV. 9 .1. : COUPE A 0 CM.

Les rendements à cette hauteur de coupe évoluent en fonction du régime d'eau appliqué. En irrigation permanente il est très bas et augmente au contraire si l'irrigation de la parcelle est retardée ; les meilleurs rendements sont obtenus dans les expériences où l'irrigation est effectuée douze jours après la récolte.

IV. 9 .2. : COUPE A 5 CM,

On constate que les rendements des dates d'irrigation en continu et un jour après la récolte ne diffèrent pas significativement et demeurent les plus faibles de la série.

Les rendements optimaux sont obtenus dans les expériences où l'irrigation est effectuée huit jours après la récolte.

IV. 9 .3. : COUPE A 15 ET 25 CM.

Même en irrigation permanente ou précoce le rendement est bon. Il diminue au contraire si l'eau est amenée tardivement (12 ou 16 jours après la récolte) .

lv.g.4. : ETUDE COMPARATIVE DES RENDEMENTS DES HAUTEURS DE COUPE EN  
FONCTION DES DATES D'IRRIGATION.

Iv.g.4.1. : Régime d'irrigation continue.

Si les repousses émanant de récoltes faites à ras du sol ont un faible rendement, dans tous les autres cas il est considérablement augmenté surtout pour les récoltes faites à 15 et 25 cm.

lv.9.4.2. : Sol maintenu humide.

Les valeurs sont à peu près comparables dans tous les cas, sauf peut être pour les coupes faites à 5 cm où le rendement semble meilleur.

N.9.4.3. : Irrigation un jour après la récolte.

On a ici des résultats sensiblement comparables à ceux obtenus avec une irrigation permanente.

IV.9.4.4. : Irrigation quatre jours après la récolte.

Pour les récoltes faites à ras du sol ou à 5 cm les rendements ont considérablement augmenté. Ils deviennent supérieurs à la coupe faite à 5 cm que pour la coupe à 15 et 25 cm.

m.g.4.5. : Irrigation huit, douze et seize jours après la récolte.

Dans tous les cas, on note une diminution de la production des repousses provenant des récoltes faites à 15 ou 25 cm.

---

IV.10 : INFLUENCE DE LA DATE D'IRRIGATION ET DE LA HAUTEUR DE COUPE  
SUR LE POIDS DE 1000 GRAINES.

Les valeurs obtenues sont toujours relativement homogènes légèrement plus élevées peut être à 5 cm que pour les autres conditions expérimentales (tabl. 18) .

TABLEAU 18 : Influence de la date d'irrigation et de la hauteur de coupe sur le poids de 1000 graines (en g ) .

Date d' irrigation	Hauteur de coupe (en cm)			
	0	5	15	25
Irrigation permanente	25,6	24,2	24,7	25,0
Sol maintenu humide	24,1	25,1	22,1	23,5
Irrigation 1 jour après récolte	23,9	24,4	24,9	23,6
Irrigation 4 jours après récolte	23,3	25,2	24,7	23,5
Irrigation 8 jours après récolte	24,9	24,5	24,6	23,4
Irrigation 12 jours après récolte	23,5	25,4	24,7	23,3
Irrigation 16 jours après récolte	25,8	25,8	24,2	21,4

IV. '11 : DISCUSSION.

Il apparait de cette Etude que pour la coupe à 0 un la mise en eau tardive améliore sensiblement les rendements du fait que l'apport tardif de l'eau à la repousse à cette hauteur de coupe permet à celle-ci d'émettre le maximum de talles à partir du plateau de tallage. Par contre, pour les hauteurs de coupe supérieures, on constate que le retard de l'irrigation de la parcelle entraîne une chute des rendements malgré un niveau de tallage important. Nous avons constaté, en effet, qu'avec la mise en eau tardive, la floraison des premiers talles émis est rapide et le remplissage des graines généralement faible. En réalité, les rendements auraient dû être plus importants si l'harmattan sec et froid n'avait pas occasionné des taux de stérilité très élevés en particulier au niveau des parcelles de bordure. L'effet négatif du vent est plus accusé en ce qui concerne les hauteurs de coupe supérieure où la floraison précoce a coïncidé avec la période des vents violents (Avril - Mai : plus de  $7 \text{ m s}^{-1}$ ). La mise en eau continue aux coupes supérieures (15 et 25 cm) a plus souffert du fait de la précocité de floraison.

BAHAR (1976) indique, sur la base de l'analyse des composantes du rendement, que la coupe à 0 cm favorise mieux la formation d'un plus grand nombre de panicules et de graines pleines par panicule. (sauf en régime d'irrigation permanente). Selon le même auteur, les meilleurs rendements s'obtiendraient à cette coupe. Cependant, dans ses résultats rapportés, les meilleurs sont donnés par la hauteur de coupe de 15 cm, l'explication étant qu'il y a moins de poquets manquants à cette hauteur de récolte. Nos résultats montrent que le nombre de poquets manquants élevé à 0 cm n'explique pas à lui seul la différence de rendement qu'on enregistre en passant des hauteurs de coupes inférieures aux coupes supérieures.

Nous avons constaté, en effet, que les coupes supérieures ont également un nombre de tiges fertiles plus élevées que les coupes à ras du sol. Au contraire, il n'y a pas de différence significative en ce qui concerne le poids de 1 000 graines, quel que soit le régime hydrique ou la hauteur des coupes.

MENGEL et LEONARDS (1978) rapportent que l'irrigation permanente permet d'obtenir de meilleurs résultats que le maintien du sol humide. Si ces résultats corroborent les nôtres en ce qui concerne les coupes faites à 15 et 25 cm, pour aller de 0 et 5 cm cependant, le maintien du sol humide pendant un certain temps donne les meilleurs rendements. En fait, MENGEL et LEONARDS n'ont adopté qu'une seule hauteur de coupe et c'est ce qui explique qu'ils n'ont pas perçu l'effet positif du maintien du sol humide à ces deux hauteurs de coupe.

#### IV. 12 : CONCLUSION.

L'étude de l'influence de la date d'irrigation et de la hauteur de récolte de la première culture met en lumière les faits suivants :

1. La date d'irrigation et la hauteur de coupe de la première culture déterminent le niveau de rendement en culture de repousse.
2. La mise en eau précoce affecte négativement les rendements à 0 cm de coupe du fait d'un pourcentage élevé de poquets manquants. Par contre, en apportant précocement l'eau après la récolte de la première culture les résultats à 5, 15 et 25 cm ne sont pas compromis.

3. Le maintien du sol humide se révèle bénéfique aux repousses des coupes à 0 et 5 cm, inversement pour 15 et 25 cm, ce régime ne semble pas convenir.
  4. L'apport de l'eau un jour après la récolte a le même effet que l'irrigation permanente sur les rendements.
  5. L'apport de l'eau quatre jours après la récolte est bénéfique pour toutes les hauteurs de coupe avec cependant un effet plus prononcé à 5 cm de coupe et moins à 0 cm.
  6. En apportant l'eau d'irrigation à la repousse huit jours après la coupe, les résultats sont meilleurs à 0,5 et 15 cm. L'effet date d'irrigation est plus accusé à 5 cm de coupe.
  7. Au-delà de huit jours après la récolte, les rendements accusent des chutes à 5, 15 et 25 cm, contrairement à la hauteur de coupe à 0 cm.
  8. En règle générale, à 0 cm, plus la date d'irrigation est retardée, meilleurs sont les résultats et inversement, pour les hauteurs de coupe supérieures, la mise en eau précoce est préférable à une irrigation tardive.
-

## CINQUIEME CHAPITRE

### ASPECT ECONOMIQUE

L'aspect: économique de la pratique de la culture de repousse, à notre connaissance, a suscité peu d'intérêt. Généralement, les rendements de la repousse sont comparés à ceux de la première culture sous forme de différence du rendement entre les deux. Cette comparaison, où souvent la supériorité de la première culture se dégage, est relative à notre avis. L'étude de l'aspect économique en culture de repousse doit faire intervenir tous les facteurs de production nécessaires aussi bien à la culture principale qu'à celle de repousse. EVANS, (1957), rapporte que les coûts de production de la repousse sont moindres que ceux de la culture principale du fait qu'elle a un cycle végétatif plus court, ce qui entraîne une réduction des besoins en eau d'irrigation. Il souligne en outre que, la culture de repousse demande moins de main-d'oeuvre et n'exige pas de préparation du sol. KENNERLY, ( 19 70) , trouve que le revenu net procuré par la repousse et de 33,77% de celui de la première culture., les frais de culture représentant quant à eux 27,82% seulement de ceux engagés sur la culture principale. PRASHAR (1970) , rapporte que les coûts de production de la repousse sont moindres que ceux de la culture principale du fait que la repousse a un cycle végétatif plus court, entraînant ainsi une réduction des besoins en eau d'irrigation de 30 à 50%.

Ce chapitre est consacré à l'examen de l'aspect rentabilité de la culture de repousse en prenant comme cadre d'analyse, l'essai sur l'étude de la relation hauteur de coupe de la première culture et alimentation azotée qui fournit des éléments intéressants d'analyse.

L'étude s'inspire des éléments de prix de facturation utilisés par la Société d'Aménagement et d'Exploitation des terres du Delta (S.A.E.D.) qui sont consignés dans le Tableau 19.

TABLEAU 19 : Prix unitaires des divers services rendus par la S.A.E.D. au paysan.

Nature du service fourni	Unité de référence	Prix unitaire F. CFA
Semences riz	ha	9 000
Préparation du sol	ha	10 000
Engrais	kg	25
Herbicide	ha	9 800
Insecticide	ha	4 400
Irrigation	ha	25 000
Récolte	ha	variable *

\* : 170 de la récolte avec une moissonneuse batteuse et 10% avec une batteuse BORGA.

Les coûts comparés de la culture principale et de la repousse sont élaborés comme indiqué dans le Tableau 19, en prenant dans cet exemple le rendement de la première culture et celui de la repousse dans le cas où le taux d'azote apporté à chaque culture est de  $150 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  et la hauteur de coupe de 25 cm.

La culture principale a rendu 8 890 kg.ha<sup>-1</sup> et celle de la repousse 4 840 kg.ha<sup>-1</sup>.

TABLEAU 20. : Coûts comparés de production d'un hectare de riz de culture principale et de repousse.

Nature du service	Culture (Coûts en F. CFA)	
	Première	Repousse
Semences	9 000	
Préparation du sol	10 000	
Engrais	15 650	8 150
Herbicide	9 800	
Insecticide	4 400	4 400
Irrigation	25 000	25 000 *
Récolte manuelle et battage avec une batteuse	36 893	36 893
<b>TOTAL</b>	<b>110 743</b>	<b>74 443</b>

\* : Prix forfaitaire pour l'irrigation d'un hectare de riz.

Le prix d'achat du paddy à la SAED est fixé à 41,50 F. CFA le kg.  
Les revenus bruts des deux cultures sont consignés dans le Tableau 21 ci-après.

TABLEAU 21: Revenus bruts et nets de la première culture et de la repousse (F. CFA ha<sup>-1</sup>) .

Première culture			Repousse		
Revenu brut	Coût de production	Revenu net	Revenu brut	Coût de production	Revenu net
368.935	110.743	258.192	200.860	74.443	126.417

Il se dégage de ces résultats que le revenu brut procuré par la repousse représente 54,44% de celui fourni par la culture principale et le revenu net quant à lui se situe à 48,96%. En fait ces pourcentages sont sous-estimés puisqu'on n'a pas tenu compte ici des besoins en eau qui sont moins importants pour la seconde récolte que pour la première. Néanmoins même avec ces seules valeurs on peut considérer que les résultats monétaires sont satisfaisants, vu le niveau des frais engagés pour chacune des cultures,

En fait les différents coûts de production varient suivant les cas. On observe que le non apport d'engrais azoté non seulement ne laisse aucun revenu entre les mains du paysan, mais contribue à l'endetter vis à vis de la société si des prestations de service lui sont fournies. Par contre, l'apport d'azote est générateur de suppléments substantiels de revenu à doses fortes et à des hauteurs maximales de coupes. Il se dégage que les revenus bruts les plus élevés sont liés à un apport de doses fortes d'azote et pour une hauteur de coupe se situant entre 15 et 25 cm.

Les revenus; engendrés par les différentes hauteurs de coupe et les différentes doses d'azote varient de 26 .000 à 200.000 F. CFA x ha <sup>-1</sup>. Le montant des dépenses varie quant à lui de 63 .000 à 78 .900 environ de Francs selon que, récolte et battages sont entièrement manuels ou entièrement mécanisés . Le revenu évolue sensiblement avec la dose d'azote apportée quelle que soit la hauteur de coupe choisie. Il faut toutefois noter que les coupes de la première culture à 15 et 25 cm maximalisent mieux les revenus avec les doses fortes appliquées de l'engrais azoté ; celles-ci sont suivies par la hauteur de récolte à 5 cm. Le minimum de revenu engendré par 1 'apport de 1 'azote est enregistré au niveau de la hauteur de coupe à 0 cm. Par ailleurs, on note pour toutes les hauteurs de coupe un "palier" au niveau des revenus pour les doses de 75 et 100 kg, N x ha. <sup>-1</sup>. La différence de revenu entre ces deux doses n' est pas importante (5,8 % maximum) au sein d'une même hauteur de coupe.

En examinant la Figure 24 - 1 ; illustrant la productivité par jour en fonction des doses de N, il se dégage les faits suivants :

1. L'évolution de la courbe de productivité de la coupe à 0 cm est la moins favorable Comparée à celles des autres coupes. Entre 125 et 150 kg N x ha <sup>-1</sup>, il apparaît: un plateau qui traduit sans doute un plafond de productivité de cette coupe ,
2. à 5 cm de coupe, la production de paddy x jour <sup>-1</sup> est meilleure que celle de la coupe à 0 cm, mais inférieure à celle des coupes supérieures.
- 3 . la production de paddy x jour <sup>-1</sup> à 25 cm de coupe est de loin la plus favorable, comparativement à celle à 15 cm d'une part et 5 et 0 cm d'autre part .

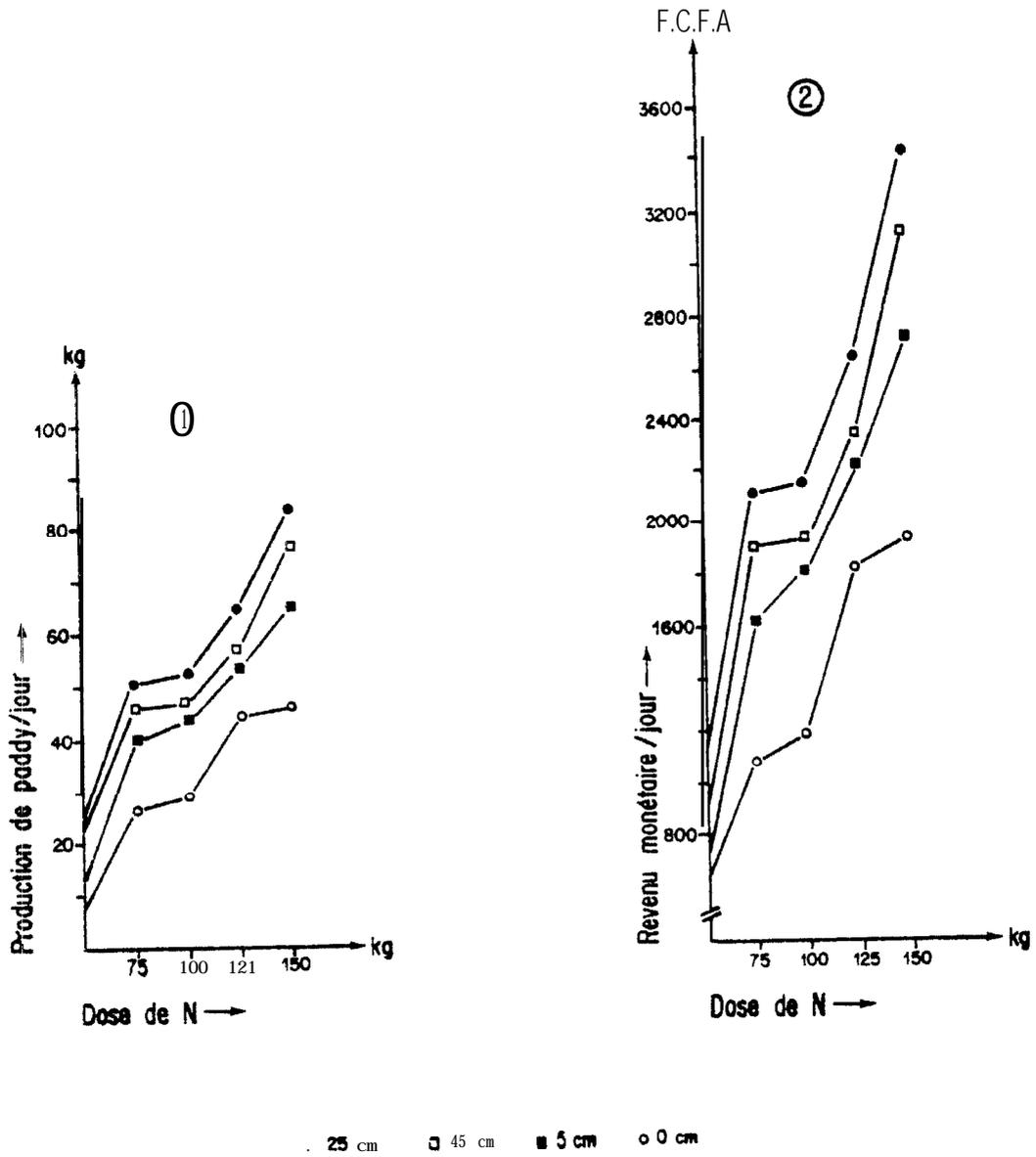


FIGURE 24 : Evolution comparée de la production de paddy/jour et du revenu monétaire / jour de la culture de repousse de riz à différentes hauteurs de coupe et doses d'azote.

4. l'apport de l'azote augmente cette productivité quelle que soit la hauteur de coupe.

Par ailleurs, en comparant la production journalière de paddy de la repousse à celle de la culture principale, on s'aperçoit qu'à doses d'azote égales la production à 15 et 25 cm de coupe est la plus favorable dans ces 2 cas, en effet, elle est respectivement de 76 et 83 kg alors que la première culture fournit quant à elle 71 kg de paddy par jour. La productivité de paddy à fortes doses de N à des hauteurs de coupe supérieures de récolte est meilleure que celle de la première culture. L'évolution des revenus journaliers (Figure 24-2) reflète celle constatée au niveau de la productivité.

D'autre part, en examinant le rapport  $A/R$  = accroissement du revenu net le plus favorable et  $\Delta CE$  = accroissement des sommes investies par un apport. de fumure azotée, on s'aperçoit, dans les expériences faites avec  $150 \text{ kg N} \times \text{ha}^{-1}$  qu'un franc investi sur l'azote rapporte un revenu supplémentaire de 18,4 F. CFA. , pour les coupes de 15 et 25 cm de 18,0 F.CFA pour celles de 5 cm de 13,0 F.CFA pour les récoltes faites de 0 cm. La réponse maximale à l'azote est en définitive fonction non seulement de la hauteur de coupe mais encore du niveau d'azote.

## D I S C U S S I O N.

Il se dégage de l'analyse de ces résultats qu'économiquement la pratique de la repousse peut-être considérée comme une activité rentable quand. les conditions favorables à sa pratique sont réunies. Or, REDDY et PAWAR (1959), considèrent que la repousse, sur le plan économique n'est pas à encourager

comme pratique, dès l'instant que les revenus qu'on peut en tirer sont limités. Cependant, nos résultats montrent qu'en utilisant des techniques culturales, appropriées, des variétés à haut potentiel de reprise végétative, la repousse comme culture, se justifie économiquement. La productivité de paddy ramenée à l'unité de temps se révèle être plus favorable pour la culture de repousse que pour la culture principale. Le facteur temps intervient ici comme élément décisif du fait de la période végétative relativement courte de la culture de repousse comparativement à celle de la première culture et qui fait que l'entretien aussi bien que le volume d'eau nécessaires pour pratiquer cette culture se trouvent considérablement réduits.

L'autre élément qui n'est pas de moindre importance, est constitué par le faible niveau des coûts de certaines interventions telles, que la préparation du sol, les semences, le semis ou le repiquage qui sont inexistantes, et les engrais dont le coût est minimum suivant qu'on se trouve dans des conditions données de fertilité de sol. Il faut surtout souligner le gain en temps réalisé sur l'occupation du terrain que la culture de repousse peut procurer dans un système de récolte double ou triple par an.

---

## CONCLUSION.

De cette analyse économique des résultats, se dégagent les principaux faits suivants :

- a.) la pratique de la repousse semble être une activité économiquement rentable si au point de vue variétal, agronomique et technique, les conditions sont réunies.
- b) la fertilisation azotée constitue un facteur essentiel de réussite pour la pratique de la repousse. L'apport de doses fortes engendre le maximum de profit .
- c) le revenu maximal s'obtient à des hauteurs de coupe de la première culture se situant nettement. au-dessus du plateau de tallage et à des doses fortes d'azote.

VI. : CONCLUSION GENERALE

Quelques faits essentiels se dégagent de l'étude sur la repousse du riz dans les conditions de culture de la Vallée du Fleuve Sénégal, La repousse diffère du plant de riz de première culture sur plusieurs aspects que nous dégageons dans les pages qui suivent :

1. - INFLUENCE DE LA HAUTEUR DE COUPE.

La hauteur de coupe de la première culture est un facteur fondamental sur lequel repose l'évolution dans un sens ou dans l'autre des caractères particuliers, quantitatifs et qualitatifs des repousses. En effet, la reprise végétative après la récolte de la première culture est largement influencée par ce facteur. Celle-ci s'améliore au fur et à mesure que la hauteur de coupe s'éloigne du plateau de tallage. Le fait fondamental qui explique cette différence de potentiel de coupe de la première culture réside probablement dans la présence de la paille de la première culture qui crée ainsi ce qu'on pourrait appeler l'*effet paille*. Grâce à cette présence, les noeuds du plateau de tallage des plants coupés à 5,15 et 25 cm possèdent un potentiel de reprise plus marqué que ne le sont ceux des plants coupés à 0 cm. La présence des canaux aëri-fères des tiges de la première culture est sans doute à la base de cette différence fonctionnelle des noeuds selon les hauteurs de coupe. En outre, plus la hauteur de coupe est grande, plus le nombre de repousses par poquet est accru ceci est le fait de *nombre de noeuds potentiels qui augmente* en fonction du niveau de coupe de la première culture.

Le taux de croissance et la hauteur des repousses des noeuds inférieurs sont supérieurs à ceux des autres noeuds. Cette supériorité en taille des repousses émanant des noeuds de base repose sur la *différence en nombre d'entre-noeuds* selon le niveau de coupe d'une part et *de leur longueur d'autre part*. La relation est négative entre hauteur de coupe et nombre d'entre-noeuds. Par ailleurs, les valeurs des indices foliaires des repousses des coupes inférieures sont supérieures à celles des repousses des coupes supérieures.

D'autre part, nos résultats révèlent une corrélation négative entre hauteur de coupe de la première culture et cycle végétatif des repousses.

Par ailleurs, *la hauteur de récolte et la position du noeud sur la tige* influencent le taux de croissance et la hauteur finale des repousses. Le cycle des repousses des coupes inférieures est plus long que celui des coupes supérieures d'une part et la durée végétative des repousses prises individuellement est *fonction de la localisation du noeud* sur la tige de la première culture.

La hauteur de coupe conditionne d'autre part les rendements. Ceux-ci augmentent corrélativement avec le niveau de récolte de la première culture. Ce fait est lié à la présence *de plusieurs/potentiels* <sup>noeuds</sup> au fur et à mesure que la hauteur de coupe augmente. Les meilleurs résultats sont ceux des coupes supérieures.

*La date optimale de récolte* de la première culture se situe au moment où les chaumes sont encore verdâtres. A cette date, on obtient les meilleurs résultats.

2. - : INFLUENCE DE LA FERTILISATION N-P-K.

La fertilisation azotée est un des facteurs fondamentaux qui déterminent le succès de la culture de repousse. Par un apport d'engrais azoté à temps opportun et avec une dose optimale on améliore sensiblement les caractères quantitatifs et qualitatifs des composantes du rendement et conséquemment le rendement lui-même. *L'apport fractionné de l'azote est plus profitable à la repousse qu'un apport unique : les meilleurs rendements en grains s'obtiennent avec un fractionnement qui tient compte de la phase végétative d'une part et reproductive de la repousse de l'autre.*

L'apport du phosphore et de la potasse dans les conditions de sol de la Vallée *ne semble pas essentiel*. La fourniture en ces éléments à la première culture suffit pour entretenir la seconde.

3. - REGIME D'EAU ET CULTURE DE REPOUSSE.

*Le choix de la date d'irrigation de la repousse après la récolte de la première est lié à celui des hauteurs de coupe. Pour la coupe à 0 cm et 5 cm, il apparaît de nos résultats que la mise en eau tardive de la parcelle après la récolte est plus indiquée qu'une irrigation précoce. Par un apport tardif de l'eau à la repousse à ces hauteurs de coupe, on améliore très sensiblement la reprise végétative. Au contraire pour les hauteurs de coupe supérieures, il est préférable d'appliquer une irrigation précoce.*

Par ailleurs, les besoins en eau de la culture de repousse sont déterminés d'une part par *la hauteur de coupe* et d'autre part par *la date d'irrigation* du fait de leur influence sur le cycle et en outre, ceux-ci sont moins importants que ceux de la première culture.

#### 4. - ASPECTS ECONOMIQUES.

La culture de repousse apparait-êtrè très, profitable pour la zone sahélienne en conditions de riziculture irriguée, si au point de vue variétal, agronomique et techniques, les conditions sont réunies. La culture de repousse exige peu de main-d'oeuvre et de frais. Sa pratique dans la zone sahélienne où les conditions optimales de riziculture existent (ensoleillement abondant, quasi-inexistence de maladies, problèmes entomologiques minimums) peut-êtrè recommandée. Ceci contribuerait à augmenter sensiblement les revenus du paysan de la zone.

#### 5. - RECOMMANDATIONS PRATIQUES.

De cette étude, nous pouvons dégager les recommandations suivantes :

5.1 : Le choix de la hauteur de coupe doit tenir compte des facteurs ci-après :

- a) la disponibilité en eau. • Si ce facteur est minimum, il s'avère nécessaire que la première culture soit récoltée à des coupes nettement au-dessus du plateau de tallage. Ceci contribuera à minimiser les besoins en eau du fait que le cycle est court dans ces conditions.
- b) la disponibilité en surface cultivable. • Dans le cas d'une triple culture, il est préférable de récolter la première culture à des coupes supérieures afin de libérer rapidement le terrain si celui-ci doit être occupé par une seconde ou troisième culture.

c) l'âge de la première culture. ▀ L'âge de la première culture est essentiel dans le choix de la hauteur de récolte. Quand la maturité de la première culture est très avancée, il sera conseillé de récolter la première culture le plus bas possible du fait que, l'humidité résiduelle du sol maintient encore fonctionnels les noeuds de base, alors que pour les noeuds supérieurs, le vieillissement des chaumes ne permet pas une activité normale des noeuds supérieurs.

- 5.2. : L'irrigation de la parcelle doit-être retardée pour les hauteurs de coupes inférieures.
  - 5.3. : Après la récolte, on doit éviter des passages fréquents dans la parcelle pour ne pas endommager les jeunes repousses. La reprise végétative est très rapide.
  - 5.4. : L'apport de l'engrais doit-être précoce et répondre aux besoins des repousses compte tenu des conditions pédologiques spécifiques à Chaque zone.
  - 5.5. : La paille de la première culture doit-être évacuée très rapidement de la parcelle.
  - 5.6. : Le terrain doit-être bien nivelé.
  - 5.7. : La protection de la première culture aussi bien de la seconde contre les insectes doit-être assurée en particulier contre les borers des tiges. Une application de Furadan s'avère très efficace contre ces insectes.
  - 5.8. : Enfin, le succès de la pratique de la repousse dépend, entre autres, du choix de la variété. Il existe des différences variétales importantes en matière de repousse. C'est pourquoi on doit s'assurer que la variété utilisée possède un bon potentiel de repousse.
-

6. :

## P E R S P E C T I V E S

A l'issue de ce travail, les résultats acquis permettent d'envisager avec optimisme une application très rapide de cette pratique culturale au niveau de certains périmètres rizicoles dont l'intérêt pour cette alternative de production de riz s'est déjà manifesté durant ces années de recherche sur la repousse.

Par ailleurs, ce travail doit se poursuivre pour approfondir certains aspects fondamentaux du problème à savoir, la mise en lumière des fondements de l'activité fonctionnelle des différents noeuds aussi bien sur le plan physiologique que biochimique d'une part et pour mettre au point les techniques propres à assurer le maximum de survie du plus grand nombre de bourgeons depuis leur état embryonnaire jusqu'au moment où ils sont capables de s'extérioriser. D'autre part, un point fondamental qui, à notre avis apparaît essentiel est la connaissance du déterminisme dans le temps de la formation des bourgeons potentiels. Une lumière sur cet aspect fondamental permettra d'adapter des techniques agronomiques susceptibles d'augmenter la rentabilité de l'opération. Pour se faire, une mise à jour de techniques d'études s'impose.

R É F É R E N C E S

AUBIN (J.P.), 1979

Le riz et sa repousse à Richard-Toll (Sénégal)  
Communication personnelle, IRAT, pp. 1-11

BALASUBRAMANIAN (B.), MORACHAN (Y.B.), and KALIAPPA (R.), 1970

Studies on ratooning in rice. 1. Growth attributes and yield  
Madras Agr. J. 57 (11) : 565-570

BAHAR (F.A.), 1976

Prospects for raising productivity of rice by ratooning.  
College, Laguna (Thesis - M.S. - University of the Philippines at Los  
Banos)

DISHMAN (J.C.), 1961

Ratooning methods of a Texas rice farmer  
Rice J. 64 : 22

EVANS (L.J.C.), 1957

Ratoon rice  
World crops 9 (6) : 227-228

EVATT (N.S.) and BEACHELL (H.M.), 1960

Ratoon cropping of short season rice varieties in Texas  
Intl. Rice Comm. Newsl. 9 (3) : 1-4

GARCIA (E.), 1963

Comparacion entre la siembra directa y varies formas del cultivate de La  
soca del arroz (Oriza Sativa L.)  
Acta Agron. 13 (1) : 1-18

GARCIA (E.), 1962

El. cultivo de la "soca" del arroz.

Arroz (Colombia) 11 (124) : 8

GRIST (D.M.), 1965

Rice (4 th edition) Longmans, Green & Co London

GUPTA (P.S.) and MITRA (A.K.), 1948

Possibilities of increasing the yield of **rice** by ratooning in the U.P.

Indian Farming 9 : 13-15

HAQUE (M.M.), 1975

Varietal variation and evaluation procedures for ratoonability in rice (*Oryza Sativa L.*).

College, Laguna, 44 p. Thesis (M.S.) University of the Philippines at Los Banos

HERNAEZ (A.), 1958

Some facts on **rice** ratooning

Plant Ind. 21 (2/4) : 7-22

HSIEH (C.F.) and YOUNG (F.P.), 1959

Studies on cultivation of ratoon **rice**

J. Taiwan Agric. Res. 8 (3/4) : 31-32

HSIEH (C.F.), KAO (S.) and CHIANG (C.), 1964

Studies on the cultivation of ratooned **rice**. Varietal variation on ratooning ability and yield

J. Taiwan Agric. Res. 13 (3) : 14-21

ISHIKAWA (T.), 1964

Studies on the ratoon of **rice** plant in early cultivation

Bulletin of the faculty of agriculture, University of Miyazaki, Japan

JOHN (C.M.), 1927

Some observations on ratooning paddy

Madras Agric. J. 15 : 117-123

KENNERLY (A.B.), 1970

A second look at second crop  
Rice Farming 4 (2) : 4-5, 25

KUO (C.F.), 1965

Change in activity of terminal oxidases in the roots of rice seedlings  
under oxygen-deficient condition (in chinese, with English summary).  
Acta Bot. Sin. 13 : 265-269

KUMURA (A.), 1956

Studies on the effects of internat nitrogen concentration of rice  
plants on the constitutionat. Factor of yietd  
Proc. Crop Sci. Soc., Japan, 24 (3) : 117-80

MAGALIT (N.R.) and SERRANO (F.B.), 1957

(cit e par PARAGO, J.F., 1963). A review of work, on rice ratooning in  
the Philippines.  
Agr. Ind. tife, 25 : 8

MENGEL (D.B.), and LEONARDS (W.J.), 1978 a

Effect of nitrogen phosphorus and potassium fertilization on the yield  
and quality of second crop LABELLE Rice  
70<sup>th</sup> Annual Progress Report Rice experimental Station Crowley,  
Louisana, U. S. A.

MENGEL (D.B.), LEONARDS (W.J.), LAWRENCE (J.V.), 1978b

Effects of phosphorus and potassium fertilization on the yield and  
milling quality of LABELLE Rice  
70<sup>th</sup> Annual Progress Report Rice experimental Station Crowtey,  
Louisana, U. S. A.

MENGEL (D.B.) and LEONARDS (W.J.), 1978 c

Effect of water management and nitrogen fertilization on second crop  
yietd and mitting quality of rice  
70th Annual Progress Report Rice Experiment Station Crowley, Louisana,  
U. S. A.

MURAYAMA (N.) and al., 1955

The process of carbohydrate accumulation associated with of rice plant  
Bull. Natl. Inst. Agr. Sci., Japan, Ser. B. 4 : 123-64

MURAYAMA (N.), 1957

Studies on nitrogen metabolism on the rice plant in relation to its  
growth  
Soil and plant Food 2 (3) : 134-41

NAGAI (I.), 1959

Japonica rice its breeding and culture  
Tokyo - Yodendo Ltd 428 p.

NATHAN (S.), EVATT, 1958

Stubble rice production tests. Progress report 2018  
Texas Agri. Exp. Sta. College Station Texas

PARAGO (J.F.), 1963

A review of work on rice ratooning in the Philippines  
Agric. Ind. Life 25 (7) : 8-9, 39

PARAGO (J.F.), 1963

Rice ratoon culture  
Agric. Ind. Life 25 (8) : 15, 45, 47

PEDROSO (B.A.) and SOUZA (P.R.), 1974

Cultivo de soca de oito variedades de arroz, em duas densidades de  
semeadura (Ratoon cultivation of eight varieties of rice two sowing  
densities)

In An. IV Reuniao Geral da cultura do arroz IPEAS-IRGA, Felotas,  
pp. 43-50

PRASHAR (C.R.K.), 1970a

Paddy ratoons  
World crops 22 (3) : 145-147

PRASHAR (C.R.K.), 1970b

Some factors governing rice-ratoon yields  
Plant Soil 32 (2) : 540-541

RAMIAH (K.), 1937

Rice in madras - a popular hand book  
Govt. Press, Madras, p. 180

REDDY (V.R.) and PAWAR (M.S.), 1959

Studies on ratooning in paddy  
Andhra Agric. J. 6 : 70-72

ROY (S.K.), 1959

Second flowering in *Oryza Sativa* (var. *indica*)  
Nature 183 (4673) : 1458-1459

SANCHEZ (N.P.) and CHEANEY (R.L.), 1973

Resultados preliminares sobre el cultivo de la soca de la variedad  
CICA 4

In instituto Colombiano Agropecuario. Trabajos presentados en la  
V reunion anual del Programa Nacional de Arroz, pp. 129-132

SARAN (A.B.), RICHARIA (R.H.) and PRASAD (M.), 1952

Ratooning in paddy  
Curr. Sci. 21 : 223-224

SARAN (S.), AZAM (M.Q.) and SAHU (S.P.), 1969

A note on differential behaviour in the ratooning ability of some  
photoperiod insensitive rice genotypes  
J. Appl. Sci. (India) 1 (1) : 46-48

SATO (K.), 1959

Studies on starch contained in the tissues of rice plants. VI. On the  
elongation of upper lateral buds  
Proc. Crop Sci. Soc. Japan 28 (1) : 30-32

SHIEH (C.P.), KAO (S.) and CHIANG (C.), 1968

Studies on the cultivation of ratooned rice. II. Effect of plowing depth and amount of fertilizer on the reviability and yield of ratooned rice

J. Taiwan Agr. Res. 1'7 (4) : 24-33

SZOKOLAY (G.), 1956

Ratooning of rice on the Swaziland irrigation scheme

World crops 8 (2) : 71-73

TAKASHI (N.), OKAJIMA (H.), TAKAGI (S.) and HONDA (T.), 1956

Studies on the mechanism of the tiller development in the rice plant

Tohoku Univ. Inst. Agri. Res. Bull. 8 (2) : 91-117

TANAKA (C.), 1957

Studies on the characteristics of the physiological function of leaves at definite positions of stems of rice plants. 8. Influence of the supply of nourishment on the number and size of leaves and the number and position of tillers

J. Sci. Soil and Manure, Japan, 28 (8) : 332-36

TANAKA (C.), NAVASERO (S.A.), GARCIA (C.V.), PARAO (F.T.) and RAMIREZ (C.), 1964

Growth habit of the rice plant in the tropics and its effect on nitrogen response

Tech. Bull. 3, IRRI, p. 59

TOGARI (Y.) and KASHIWAKURA (Y.), 1958

Studies on the sterility in rice plants induced by super abundant nitrogen supply and insufficient light intensity

Proc. Crop Sci., Japan, 27 (1) : 3-5

VOTONG (V.) and al., 1974

Irrigation timing and ratoon rice

Res. Rep. Univ. Sydney Dep. Agron. Hortic. Sci. 2 : 15

WADA (G.) and MATSHIMA (S.), 1963

Analysis of yield determining process and its application to yield prediction and culture improvement of Lowland rice. LXIII. On the mechanism of determining the number of spikelets  
Proc. Crop Sci. Soc., Japan, 31 (1) : 23-26

WATSON (D.J.), 1947

Ann. Bot., 11, 41

WATSON (D.J.), FRENCH (S.A.W.), 1971

Analysis of growth and yield of winter and spring wheat  
Ann. Bot. N.S., 27 (105)

YAMADA (N.) and OTA (Y.), 1957

Studies on ripening of rice. I. Role of nitrogen in the process of ripening  
Proc. Crop Sci., Japan 26 (2) : III-15

YAMADA (N.) and OTA (Y.), 1956

Varietal difference in resistance of rice plant to submersion under water  
Proc. Crop Sci. Japan, 24 : 151-153

YAMADA (N.) and OTA (Y.), 1956

Varietal difference in resistance of rice plant to submersion under water  
Proc. Crop Sci. Japan, 24 : 151-153

YAMADA (N.), OSADA (A.) and OTA (Y.), 1954

Changes of metabolism of rice plant under flooding (preliminary report)  
Proc. Crop Sci. Japan, 22 : 57-58

YAMADA (N.), 1959

Physiological basis of resistance of rice plant against overhead flooding  
(in Japanese, with English summary). Bull. Natl. Inst. Agric. Sci.  
D 8, 110 p.

YANG (S.J.), 1940

The cultivation of regeneration rice and its future in Hunan and  
Szechuan

Nung Pao. 5 : 46-52

YANG (K.C.), SUN (S.W.) and LONG (C.Y.), 1958

A study of regeneration rice

Acta Agr. Sinica 9 : 107-133 (in chinese) English summary

YSO (E.), '1954

Ratoon culture of Horai varieties

In his rice and crops units rotation in subtropical zones, Tokyo,  
Japan: FAO Association, pp. 197-200