

1982/75

JL.JV/MS
REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

SECRETARIAT D'ETAT
A LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE

CN0100839
FOHO
LAR

MOBILISATIONS ET FUMURE MINERALES DU SOJA :
(Glycine max (L) Merrill) AU SENEGAL

Par

- J. LARCHER Ingénieur de Recherches
IRAT détaché à l'ISRA
3. VELLY Ingénieur de Recherches
IRAT - Montpellier

Mai 19132

Centre National de Recherches Agronomiques
de BAMBEY

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES
(I. S. R. A.)

Une bonne connaissance des mobilisations minérales du soja (Glycine max (L) Merrill), aux différents stades végétatifs, permet d'établir une formule de fumure satisfaisant au mieux des besoins de la plante dans un système de culture donné.

L'objet de cette étude est de quantifier les besoins en N, P, K, Ca Mg et S ainsi que la production de matière sèche des différents organes du soja cultivé à deux niveaux d'intensification, en conditions pluviales, au Sénégal.

METHODE EXPERIMENTALE ET MATERIEL

1 - Généralités

Les essais, réalisés pendant deux années (1978 et 1979) ont été conduits à la station de Séfa (Moyenne Casamance) sur sols ferrugineux tropicaux à taches et concrétions (sols beiges). Le pH eau, déterminé par le laboratoire d'analyses du CNRA de Bambey, était de 5,36.

2 - Traitement s

Chaque essai comportait deux traitements correspondant, à deux niveaux d'intensification :

A - Labour aux boeufs

N = 0

P = 50 kg/ha de P_{205}

K = 60 kg/ha de K_{20}

B - Labour au tracteur

N = 30 kg/ha (azote "starter")

P = 100 kg/ha de P_{205}

K = 120 kg/ha de K_{20}

Chaux magnésienne : 1 t/ha

3 - Conditions de réalisation

- Semis au semoir Super-Eco
- Ecartement entre lignes de semis : 0,60 m
- Précédent cultural : maïs
- Cultivar : ISRA/IRAT 44A/73
- Dimensions et superficie des parcelles élémentaires :
12 X 100 = 1200 m²

	<u>1978</u>	<u>1979</u>
• Date de semis	05 juillet	11 juillet
• Densité	81 kg/ha	65 kg/ha
• Date de récolte	19-26 octobre	30 octobre,

4 - Prélèvement des échantillons

Tableau n°1 : Stades - tifs (1) et dates de prélèvements

Stades végétatifs		Nbre jours après semis	
		1978	1979
R1	Une fleur à quelques noeuds	47	42
R3	Gousses longues de 0,5 cm sur un des quatre noeuds les plus hauts ayant une feuille complètement déroulée.	63	62
R5	Grains commençant à se développer sur un des quatre noeuds les plus hauts ayant une feuille complètement déroulée.	73	72
R6	Gousses contenant des graines entièrement développées sur un des quatre noeuds les plus hauts ayant une feuille complètement déroulée.	87	84(A) 89(B)
R7	Gousses jaunissantes - 50 % des feuilles sont jaunes - maturité physiologique.	97	93(A) 96(B)

A chaque stade végétatif, la totalité des plantes (à l'exception des racines) de placeaux tirés au hasard, a été prélevée :

1976	3 placeaux de	12 m ²
1979	6 placeaux de	3,6 m ²

Après prélèvement, les différents organes ont été séparés (fouilles, tiges, cosses et graines), séchés à l'étuve, broyés et analysés. Les analyses ont été faites conjointement par les laboratoires du CNRA de Bamboey et du GERDAT de Montpellier.

RESULTATS ET DISCUSSION

1 - Production de matière sèche

En 1978 la production totale de matière sèche (feuilles tombées non comprises) est bien différenciée entre les traitements A et B (graphique n°1). Les rendements en grûnes sont respectivement de 1618 et 2115 kg/ha.

Par contre en 1979, la pluviométrie plus faible et irrégulière n'a pas permis de valoriser la fumure du traitement B. La matière sèche produite est pratiquement équivalente quelque soit le stade végétatif considéré.,

2 - Mobilisations minérale

Toutes les courbes représentant les mobilisations cumulées de la plante en cours de croissance ont un point commun, On peut en effet les séparer en deux phases :

- une première qui va du semis au soixantième jour environ (R3) et où la courbe des mobilisations totales se confond à peu près avec celle des feuilles.

- arrive ensuite une période plus courte, d'un peu plus d'un mois, où les mobilisations sont étroitement liées à la formation des gousses.

Au cours de cette seconde phase on constate d'une part. que les mobilisations correspondent aux quantités d'éléments exportées (courbes et tableau n°2).

Tableau n°2 : Mobilisations totales et exportations par les graines
(kg/ha)

Eléments		Traitement A		Traitement B	
		Mobilisation	Exportation	Mobilisation	Exportation
ri	1978	132,0	109,0	183,0	116,0
	1979	150,0	109,0	185,0	120,0
P	1978	11,0	8,3	15,5	9,5
	1979	15,0	10,0	17,0	10,0
K	1978	49,0	30,0	86,0	33,0
	1979	87,0	33,0	94,0	35,0
Ca	1978	29,0	5,0	48,0	5,5
	1979	38,0	6,0	51,0	7,0
Mg	1978	20,0	4,5	25,0	5,0
	1979	24,0	5,0	22,0	5,0
S	1978	6,5	4,5	8,5	5,0
	1979	10,0	5,0	10,0	5,0

d'autre part que les besoins journaliers, surtout en azote et en potasse sont élevés : (tableau n°3) .

Tableau n°3 : Besoins journaliers en N, P₂O₅ et K₂O du soja (kg/ha)

Eléments	Phase I		Phase II
	Semis - R ₁ (47 jours)	R ₁ - R ₃ (16 jours)	R ₃ - R ₆ (24 jours)
N	1,82	2,56	3,92
P ₂ O ₅	0,20	0,50	0,75
K ₂ O	0,94	0,90	1,85

21 - Azote

Le traitement B mobilise 185 kg/ha d'azote, dont 100 kg environ proviennent de la fixation symbiotique. Les exportations par les graines s'élèvent à 120 kg/ha. Ce résultat se rapproche de ceux obtenus par GANRY, WEY et NICOU (3) : 172 à 189 kg/ha avec une fumure 30-80-80 pour une quantité de matière sèche produite sensiblement équivalente.

Le maximum des mobilisations totales (graphique n°2) est généralement atteint au stade R₆ ; pour les feuilles ce maximum est obtenu au stade R₃ (60 à 70 jours après le semis) pour le cultivar ISRA/IRAT 44A/73.

En 1978 les mobilisations maxima du traitement B sont supérieures de 50 kg à celles du traitement A. En 1979 cette différence n'est que d'une trentaine de kg correspondant à peu près à l'azote engrais. Contrairement à ce qui se passe pour les autres éléments, la mobilisation supplémentaire d'azote du traitement B est surtout allée sur les feuilles.

Pendant la phase de formation des grains, les besoins instantanés journaliers d'azote sont importants et estimés à 3 ou 4 kg/ha.

22. - Phosphore

L'allure des courbes des mobilisations totales (graphique n°3) est la même que celle de l'azote, avec un maximum au stade R₆.

La différence des maxima entre les deux traitements est de l'ordre de 5 kg/ha (soit 11 kg de P₂O₅). Les exportations par les graines sont équivalentes pour les deux traitements : 10 kg et ne justifient pas un apport de 100 kg/ha de P₂O₅.

23. - Potassium

En 1978, les mobilisations totales du traitement B (graphique n°4) dépassent celles du traitement A de 40 kg de K₂O environ, soit moins que la différence des apports. Le potassium supplémentaire est surtout allé dans les feuilles.

On peut mesurer ici l'intérêt des résidus de récolte dans la fertilisation potassique, la partie exportée représente à peu près la moitié des mobilisations totales.

En 1971 on observe peu de différence entre les deux traitements::

24. - Calcium

Le maximum des mobilisations totales est de l'ordre de 50 kg/ha (graphique n°5). La différence, d'une vingtaine de kg de Ca entre les mobilisations totales des deux traitements, réside surtout dans les feuilles. Les exportations sont modestes, de l'ordre de 10 kg/ha.

25. - Magnésium

Comme pour le calcium, il y a très peu d'écart entre les traitements (graphique n°6) et les exportations sont du même ordre de grandeur, soit environ 10 kg/ha.

26. - Soufre

Les quantités mobilisées (graphique 7) par les deux traitements sont faibles (6 à 10 kg/ha), de même Pour les exportations (4 à 5 kg/ha).

CONCLUSION

Pour un rendement de 2100 kg/ha de grains, le cultivar ISRA-IRAT/44A/73, cultivé dans les sols beiges de Séfa, produit un peu plus de 5 t/ha de matière sèche dont les 3/5 (feuilles, tiges et cosses) peuvent être restituées au sol dans le cas d'une récolte mécanique.

La plante a besoin d'azote pour faire des feuilles. En 1970, par exemple, au stade R₁ (47 jours après le semis), les mobilisations totales d'azote du traitement A n'étaient que de 16 kg, contre 48 kg Pour B. La différence représente presque exactement les 30 kg apportés.

Il est donc essentiel que la fixation azotée qui ne commence qu'au bout de plusieurs semaines, joue très efficacement son rôle à partir du 60ème jour (R₃) pour assurer la formation des grains. La fertilisation azotée du début doit donc être légère, 30 kg/ha d'azote maximum, pour satisfaire les besoins de la plante sans inhiber la symbiose bactérienne mais aussi suffisante pour ne pas trop exploiter les réserves du sol.

L'autre éléments mobilisé en grandes quantités est le potassium dont la plus grande partie se retrouve dans les feuilles et peut donc être restituée au sol. Il est essentiel que la fertilisation potassique soit présente au début du cycle ou apportée avec un peu de retard (3 semaines) si l'on craint des risques de lessivage.

Il n'apparaît, ni dans les rendements ni dans les mobilisations, de grandes différences entre les deux niveaux de fumure. Aussi en associant l'enfouissement des résidus de récolte, la fertilisation du soja au Sénégal peut se limiter à ;

- 15 à 30 kg/ha d'azote
40 kg/ha de P₂O₅
60 kg/ha de K₂O

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient vivement les responsables et le personnel des laboratoires Ou CNRA de Bamboey et du GERDAT de Montpellier qui ont assuré les analyses des échantillons.

R E S U M E

Pendant deux ans (1979 et 1979) au Sénégal, on a mesuré, sur une culture de soja (C.V. ISRA-IRAT 44A/73) à deux niveaux d'intensification, la production de matière sèche et les mobilisations en N, P, K, Ca, Mg et S.

Pour un rendement de 2100 kg/ha de graines, la production cumulée de matière sèche atteint 5200 kg/ha (feuilles tombées non comprises) au stade R6. Une telle culture mobilise : 185 kg/ha d'azote (dont 120 exportés), 15 à 17 kg/ha de phosphore, 95 kg/ha de potassium (dont 35 exportés), 50 kg/ha de calcium (dont 7 exportés), 25 kg/ha de magnésium et 13 kg/ha de soufre.

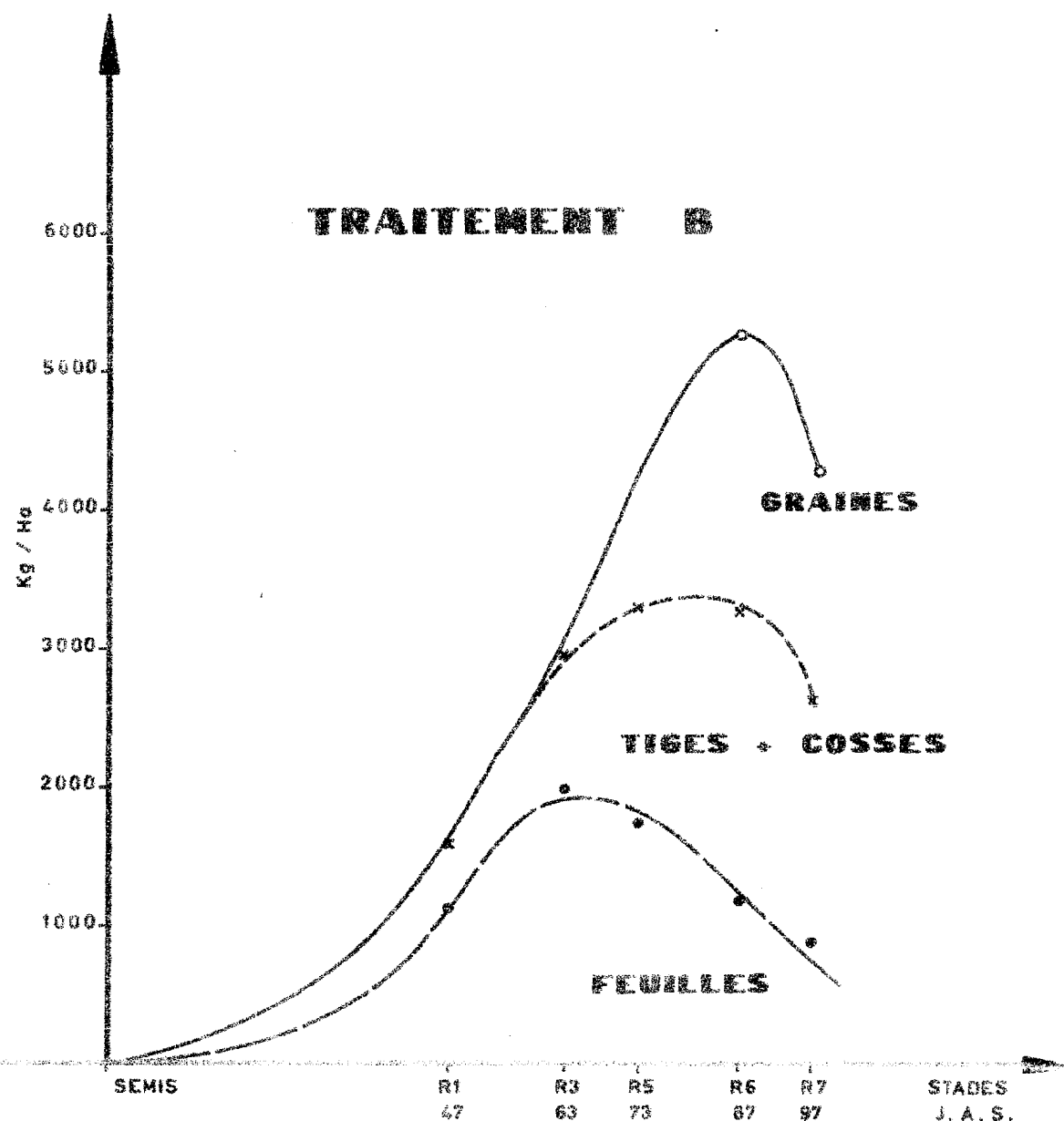
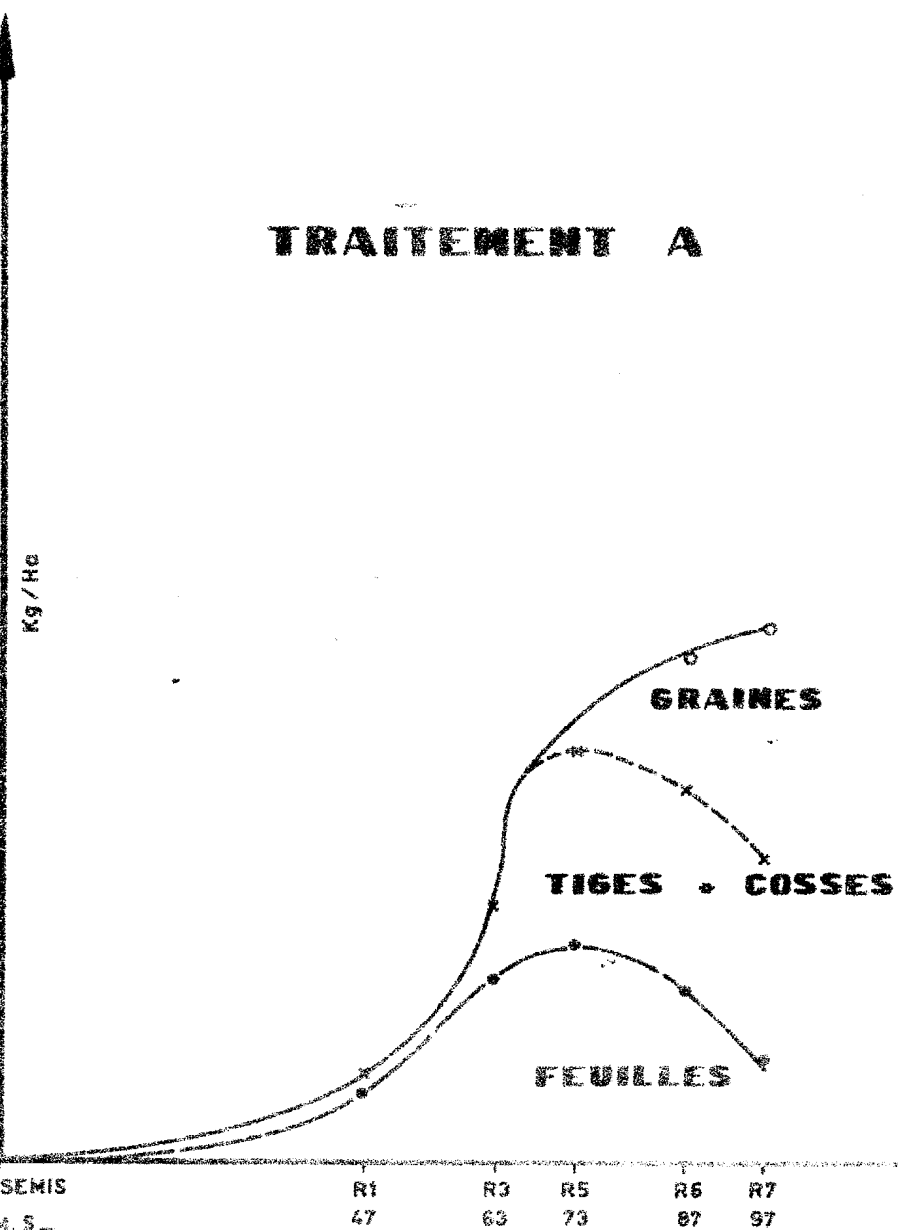
55 % de l'azote mobilisé provient de la symbiose bactérienne. Les besoins instantanés journaliers en azote sont de 3 à 4 kg/ha pendant la phase de formation des grains.

En enfouissant les résidus de récolte, la fumure minérale du soja en Casamance peut se limiter à 15 à 30 kg/ha de N, 40 kg/ha de P_2O_5 et 60 kg/ha de K_2O .

B I B L I O G R A P H I E

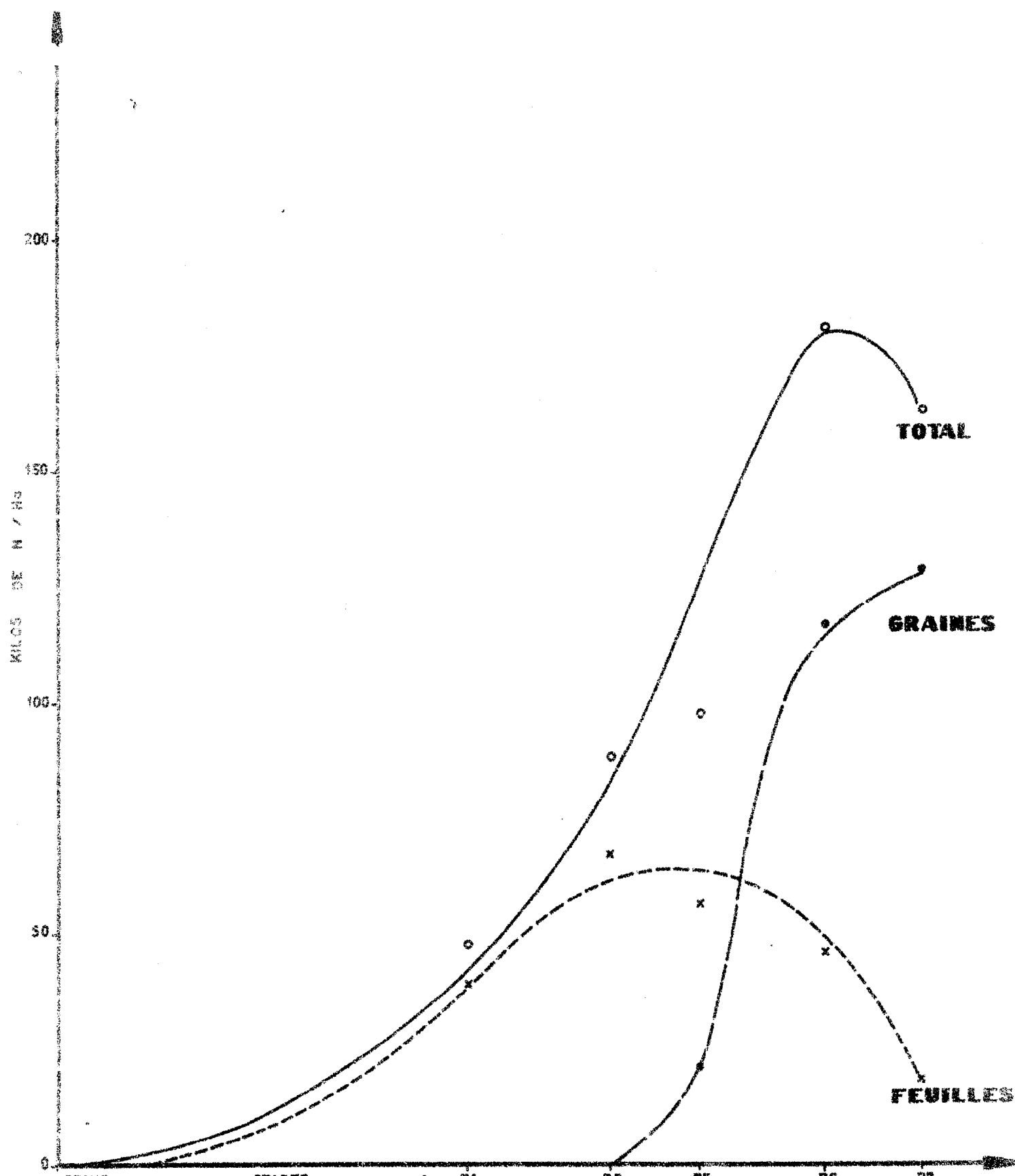
- 1 - FEHR W.R., CAVINESS C.E., BURMOUD D.T., SENNINGTON 3.5.
Stages of development descriptions for soybeans - Crop
science, 1978, vol 11, Nov. Déc., PP 929-931.
 - 2 - WEY J.
Communication personnelle.
 - 3 - GANRY F, WEY J., NICOU R.-
Programme de recherche coordonné sur l'utilisation des isoto-
pos dans l'étude de l'efficience des engrais sur les légumineu-
ses, Rapport provisoire sur l'expérimentation réalisée au
Sénégal en 1973.
Doc. Mult. 1974, 29 pages, IRAT-AIEA.
-

(FEUILLES TONBEES NON COMPRISES)

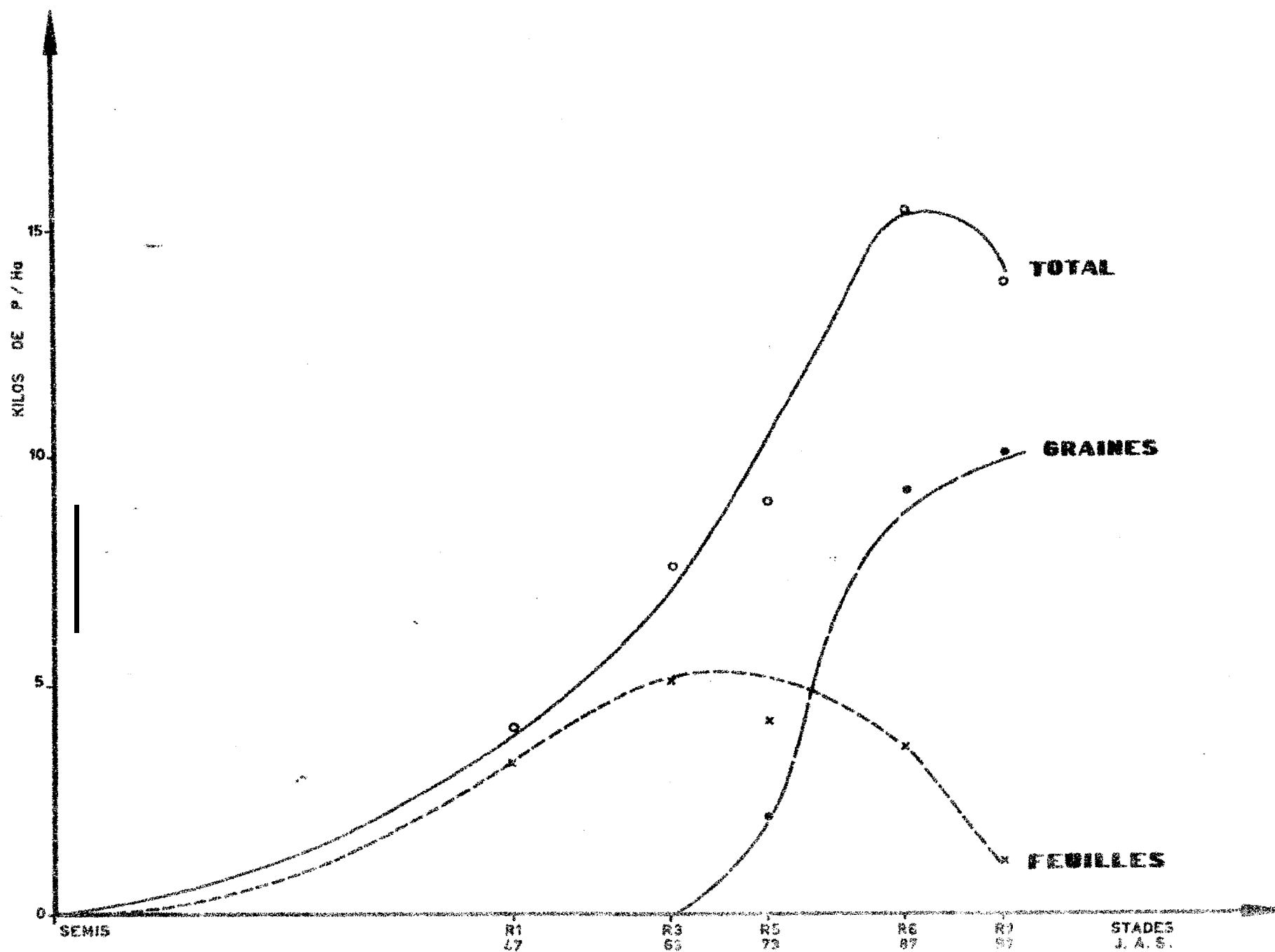


GRAPHIQUE N° 2 . TRAITEMENT B (1978)

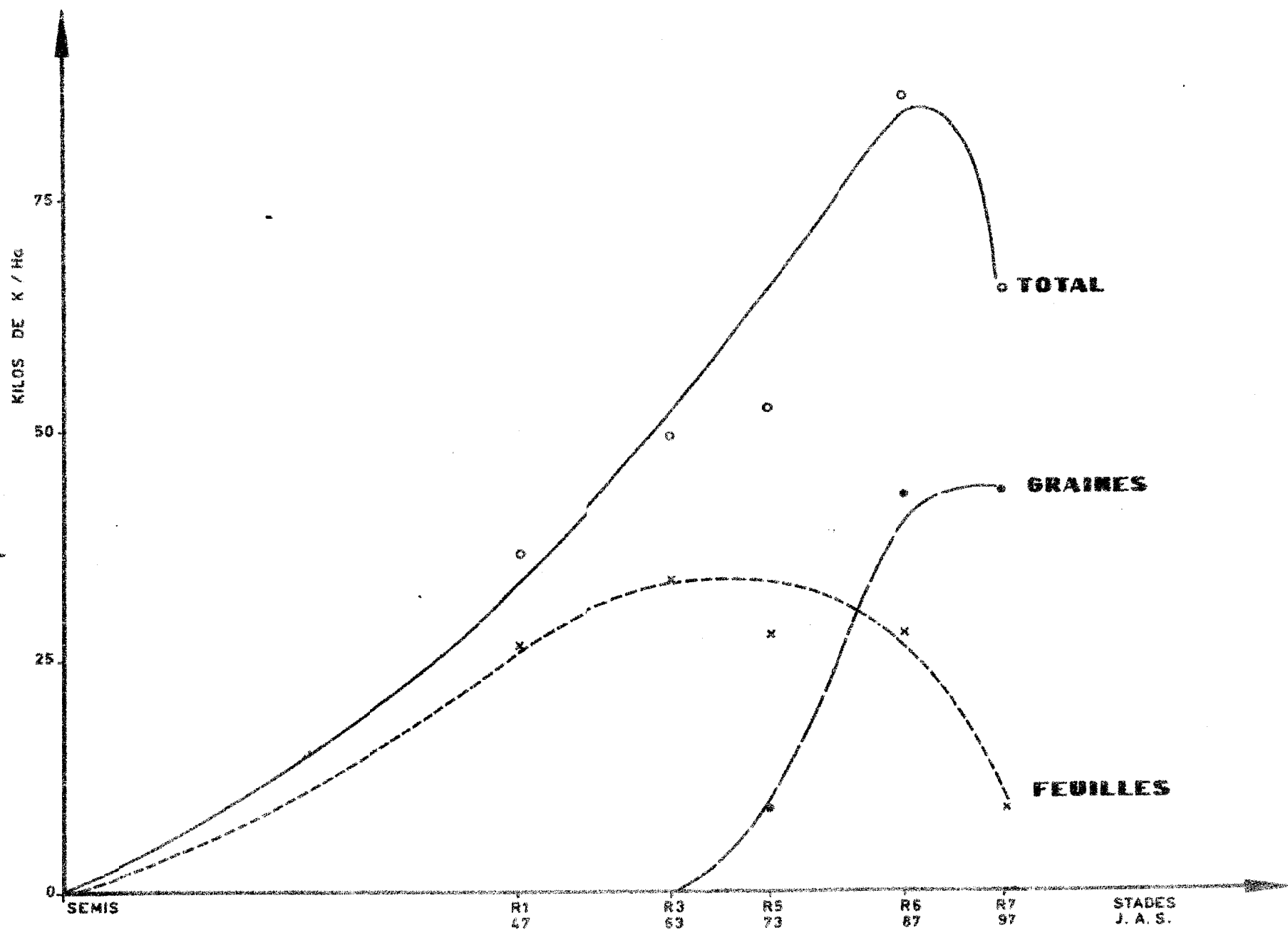
Kg / Ha DE N MOBILISES



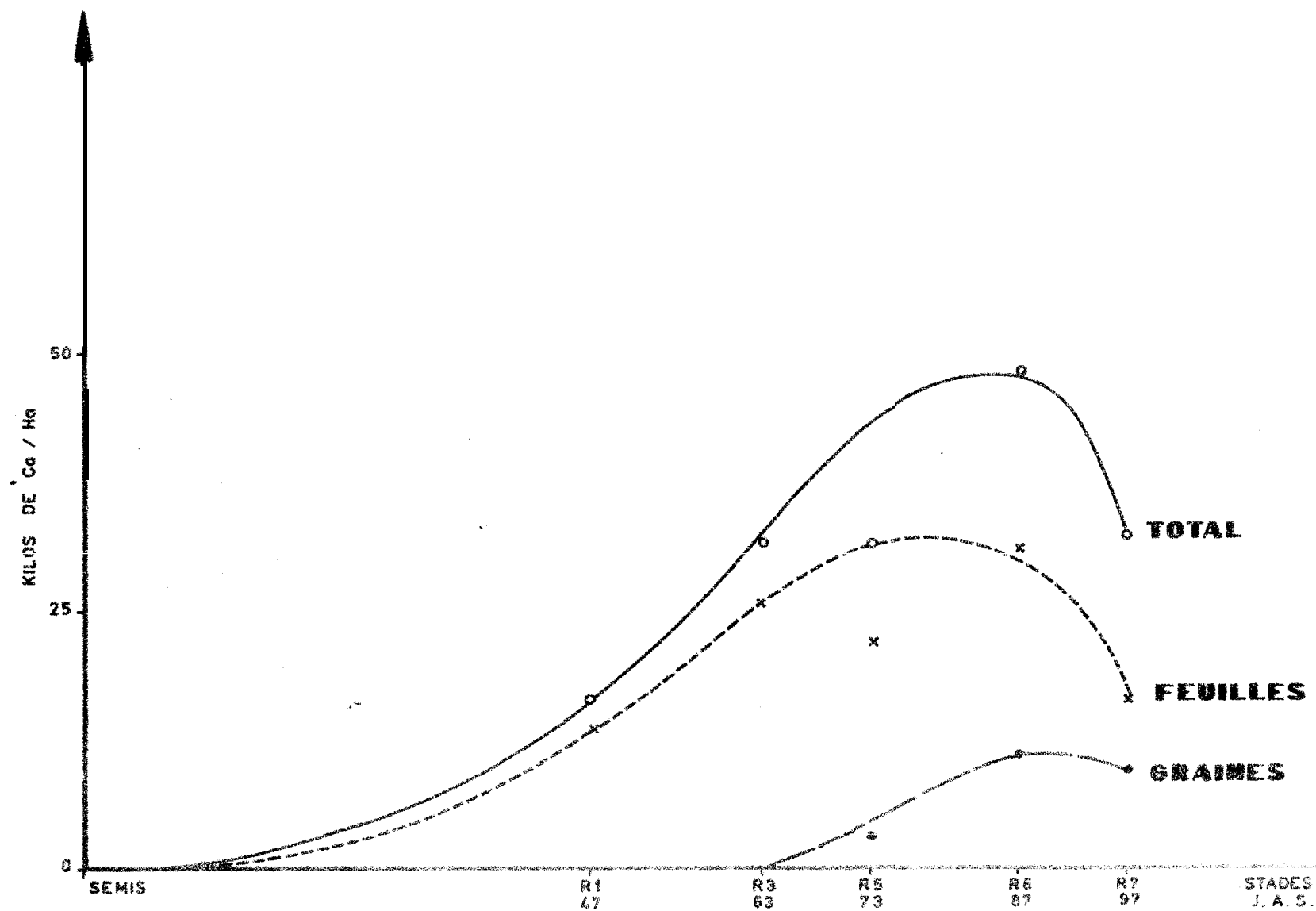
GRAPHIQUE N° 3 TRAITEMENT B (1978) Kg / Ha DE P MOBILISES



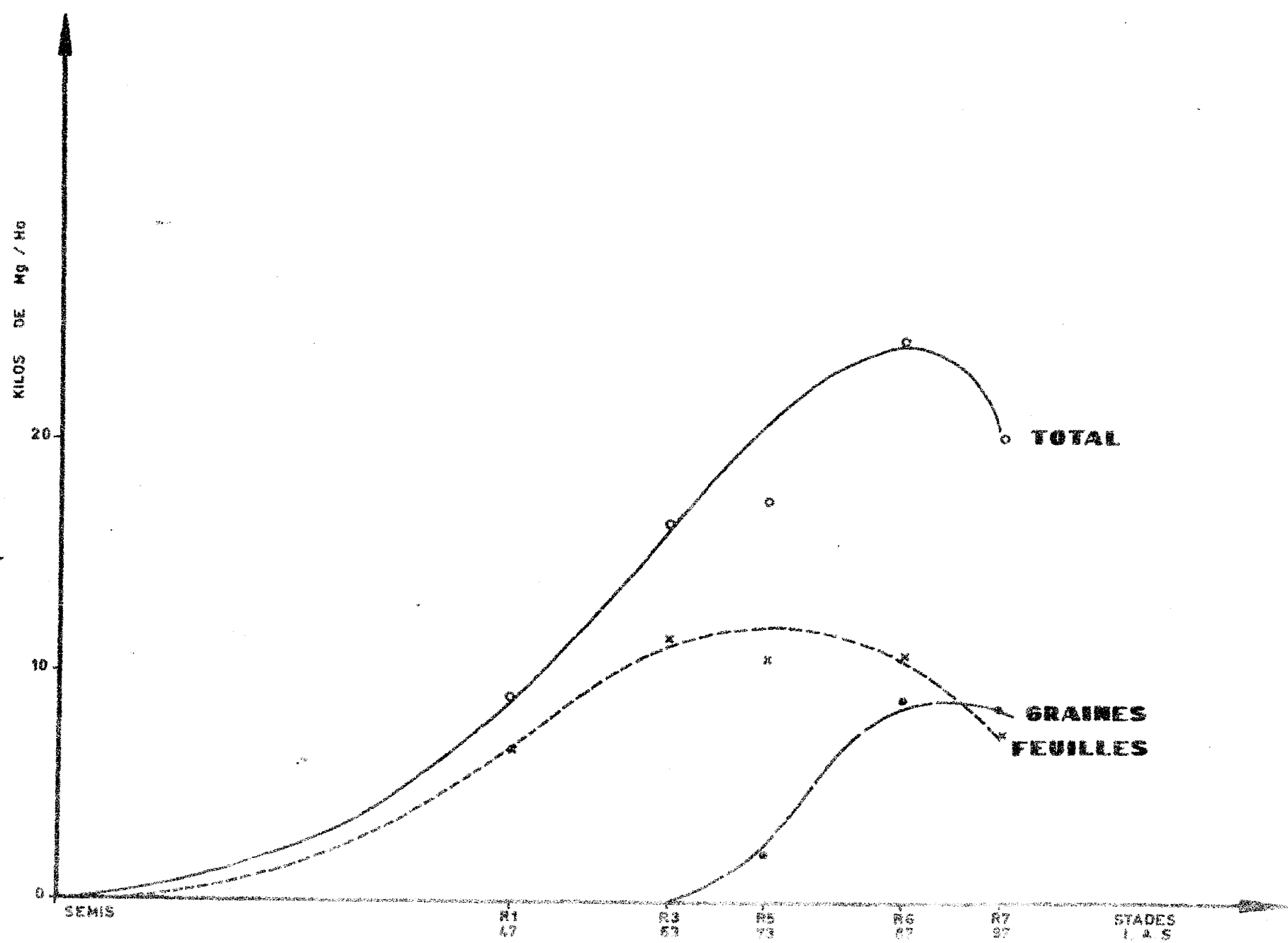
GRAPHIQUE N° 4 TRAITEMENT B (1978) Kg / Ha DE K MOBILISES



PHIOME N° 5 TRAITEMENT B (1978) Kg / Ha DE Ca MOBILISES



APHIQUE N° 6 . TRAITEMENT B (1978) Kg / Ha DE Mg MOBILISES



APHIQUE N° 7 TRAITEMENT B (1978) Kg / Ha DE S MOBILISES

