

Direction pour le Développement
de l'Economie Rurale
(DIDIER)

Service de la Recherche de la
Formation et de la Diffusion

Centre de Recherches et d'Expérimentation
Agronomique de NESSADIOU.

Institut Français de
Recherche Scientifique pour le
Développement en Coopération
(ORSTOM)

Centre de Nouméa
UR E9

B.DENIS

ETUDE DE LA FERTILISATION NITRO-PHOSPHO-POTASSIQUE DU MAÏS
SUR VERTISOL ET SUR SOL PEU EVOLUE D'APPORT ET DE SES
CONSEQUENCES SUR L'EVOLUTION DE LEURS CARACTERISTIQUES
PHYSIQUES ET CHIMIQUES

III
EXPERIMENTATION SUR VERTISOL
5 A
(TEXTE)

- Etude de l'influence des facteurs contrôlés sur certaines caractéristiques physiques et chimiques du sol au cours du troisième cycle cultural.
- Etude de l'évolution des niveaux de ces caractéristiques au cours de ce troisième cycle. Comparaison avec les niveaux du deuxième cycle.

- JUIN 1987 -

S O M M A I R E

Avertissement

Documents de référence antérieurs

Résumé détaillé

- 1) Objectifs du rapport
- 2) Etude de l'influence des facteurs contrôlés sur certaines caractéristiques physiques et chimiques du sol
 - 2.1. Résultats fournis par les analyses de variance en début de cycle.
 - 2.2. Résultats fournis par les analyses de variance en fin de cycle
 - 2.3. Conclusions.
- 3) Etude de l'évolution des niveaux des différentes caractéristiques.
 - 3.1. Résultats concernant le début de cycle
 - 3.2. Résultats concernant la fin du cycle
 - 3.3. Conclusions
- 4) Conseils pour une bonne gestion de ce sol, lorsqu'il est cultivé.
- 5) Comparaisons avec le cycle précédent.

AVERTISSEMENT

Ce document est le cinquième de la série concernant l'étude de la fertilisation.

Celle-ci est, pour mémoire, l'une des deux études expérimentales dans le cadre de la convention particulière passée le 21 avril 1980 entre le Territoire de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances et l'O.R.S.T.O.M. pour l'étude de la fertilisation nitro-phospho-potassique du maïs sur vertisol et sur sol peu évolué d'apport et de ses conséquences sur l'évolution de leurs caractéristiques physiques et chimiques.

Cette convention particulière s'inscrit elle-même dans le cadre plus large du Protocole Général passé entre le Territoire et l'ORSTOM pour l'étude de la fertilité naturelle et de l'évolution sous culture des sols de Nouvelle-Calédonie.

DOCUMENTS DE REFERENCE ANTERIEURS

Titre général des documents des trois séries :

Etude de la fertilisation nitro-phospho-potassique du maïs sur vertisol et sur sol peu évolué d'apport et de ses conséquences sur l'évolution de leurs caractéristiques physiques et chimiques.

SERIE I - INFORMATIONS GENERALES.

- 1 - P. MAZARD, R. ARRIGHI, B. DENIS, B. BONZON, V. CANTIE, A. BOURGEOIS-DUCOURNAU. Août 1980 - Cadre général de l'étude. Dispositifs expérimentaux. Modalités de présentation des résultats.
- 2 - B. BONZON, A. BOURGEOIS-DUCOURNAU, B. DENIS - Juin 1981 - Relations générales entre les caractéristiques étudiées. Intérêt et modalité de leur mise en évidence et de leur utilisation.
- 3 - B. DENIS - Novembre 1983 - Réflexion sur la méthodologie à suivre pour mettre en évidence l'action des facteurs contrôlés et représenter graphiquement les différences éventuellement observées.

SERIE II - EXPERIMENTATION SUR SOL PEU EVOLUE D'APPORT.

- 1 - P. MAZARD, R. ARRIGHI, B. DENIS, B. BONZON, V. CANTIE, A. BOURGEOIS-DUCOURNAU. Août 1980 - Conditions d'installations du premier cycle. Peuplement, croissance en hauteur et rendements. Niveaux des principales caractéristiques physiques et chimiques.
- 2 - P. MAZARD, R. ARRIGHI, B. DENIS, B. BONZON, V. CANTIE, A. BOURGEOIS-DUCOURNAU, J.P. SAMPOUX - Décembre 1981 - Test de l'homogénéité initiale. Relations internes du système sol-maïs. Premiers résultats.
- 3 - P. MAZARD, R. ARRIGHI, B. BONZON, A. BOURGEOIS-DUCOURNAU, B. DENIS. Septembre 1980 - Conditions d'installation du second cycle. Premières observations sur le peuplement et la croissance en hauteur.
- 4 - B. DENIS - Décembre 1983 - Etude de l'influence des facteurs contrôlés sur certaines caractéristiques physiques et chimiques du sol au cours du second cycle cultural. Etude de l'évolution de leurs niveaux au cours des deux premières années de culture.
- 5 - B. DENIS, B. BONZON - Décembre 1983 - Rapport annexe. Résultats complets des analyses de variance réalisées sur les données brutes des paramètres du début et de la fin du second cycle cultural (premier cycle fertilisé).
- 6A/6B - B. DENIS - Octobre 1984 - Etude de l'influence des facteurs contrôlés sur certaines caractéristiques physiques et chimiques du troisième cycle cultural.
Etude de l'évolution des niveaux de ces caractéristiques au cours de ce troisième cycle. Comparaison avec les niveaux du second cycle.

7 - B. DENIS, B. BONZON - Octobre 1984 - Rapport Annexe. Résultats complets des analyses de variance réalisées sur les données brutes des paramètres du début et de la fin du troisième cycle cultural.

8A/8B - B. DENIS - Décembre 1984 - Etude de l'influence des facteurs contrôlés sur certaines caractéristiques physiques et chimiques du sol au cours du quatrième cycle cultural.

Etude de l'évolution des niveaux de ces caractéristiques au cours de ce quatrième cycle. Comparaison avec les niveaux du troisième cycle.

9 - B. DENIS, B. BONZON - Décembre 1984 - Rapport annexe. Résultats complets des analyses de variance réalisées sur les données brutes des paramètres du début et de la fin du quatrième cycle cultural.

SERIE III - EXPERIMENTATION SUR VERTISOL.

1 - B. DENIS - Novembre 1983 - Niveaux des principales caractéristiques physiques et chimiques du sol. Leur évolution au cours du premier cycle cultural.

2 - B. DENIS, B. BONZON - Novembre 1983 - Rapport Annexe - Résultats complets des analyses de variance réalisées sur les données brutes des paramètres du début et de la fin du premier cycle cultural.

3 - B. DENIS - Octobre 1984 - Etude de l'influence des facteurs contrôlés sur certaines caractéristiques physiques et chimiques du sol au cours du second cycle cultural.

Etude de l'évolution des niveaux de ces caractéristiques au cours de ce deuxième cycle. Comparaison avec les niveaux du premier cycle.

4 - B. DENIS, B. BONZON - Octobre 1984 - Rapport annexe. Résultats complets des analyses de variance réalisées sur les données brutes des paramètres du début et de la fin du second cycle cultural.

RESUME DETAILLE

L'étude de l'influence des facteurs contrôlés et de l'évolution des caractéristiques physiques et chimiques du sol au cours de ce troisième cycle de culture, second cycle fertilisé, a permis de faire apparaître un certain nombre d'effets de l'azote, du phosphore et de la potasse, et de mettre en évidence des modifications importantes des teneurs et des rapports des caractéristiques suivies depuis le début de l'expérimentation.

Avant d'aller plus avant, signalons que les doses de fertilisants apportés au cours de ce cycle ont été nettement modifiées par rapport à ce qu'elles étaient au cours du cycle précédent. Il faut notamment souligner qu'il n'y a plus de témoin absolu (aucun apport) pour l'azote et le phosphore. Cela a été décidé au vu des récoltes très faibles que ce sol permettrait d'obtenir sur les parcelles No Px Kx, , No Po Kx et Nx Po Kx. Les comparaisons entre les 2ème et 3ème cycles seront donc plus difficiles à faire.

1) Au cours de l'intercycle (82B 83A), les effets "blocs" observés sur les différences sont peu nombreux (valeurs calculées du test "F" de Snedecor très souvent inférieures à la valeur théorique minimale admise par le seuil de signification à 5%). Cela signifie qu'il n'y a aucune dominance d'un bloc par rapport à un autre. On a donc conservé l'hétérogénéité mise en évidence au début de l'essai et on continue à la prendre en compte à l'aide des 2 blocs.

Les modifications dues aux arrières-effets des facteurs contrôlés (N,P,K) sont relativement peu nombreuses et provoquées essentiellement par le facteur "potasse" qui agit sur les 3 rapports cationiques MGE/KE, CAE/KE, (MGE+CAE)/KE. Si les baisses les plus fortes sont provoquées par l'absence d'apport (K0), par contre on constate que les valeurs relatives (par rapport à 80A) sont toujours les plus faibles (72%) dans les parcelles où a été apportée la dose la plus élevée (K2 = 200 Kg/Ha de K20). Il y a un effet cumulatif avec les effets acquis au cours du 2ème cycle. Il est donc préférable de conserver des apports plus élevés au cours des cycles culturels.

L'évolution des niveaux des caractéristiques physiques et chimiques est relativement importante bien que l'action des facteurs contrôlés soit réduite. Il y a eu ainsi 9 caractéristiques dont les moyennes ont été modifiées. On peut résumer ainsi ce qui a été observé:

Une augmentation sensible du carbone total (CT), des deux acidités (PHE, PHK), du calcium et du potassium échangeables. Ceci signifie que les apports de potasse semblent suffisants pour permettre le maintien du niveau des réserves échangeables du potassium entre 2 cultures. L'accroissement non négligeable des réserves en carbone total, donc en matière organique, peut s'expliquer par une décomposition des cannes de maïs du 1er cycle, dont l'effet n'avait pas été constaté au début du 2ème cycle.

Une diminution intéressante, pour arriver à un meilleur équilibre cationique du sol, des rapports entre le magnésium et le calcium échangeables d'une part, le potassium d'autre part (MGE/KE , CAE/KE , $(MGE+CAE)/KE$). Ceci semble dû au meilleur niveau du potassium échangeable du fait de la fertilisation suffisante (K_2 et même K_1) du cycle précédent.

Par contre une chute inquiétante des teneurs en phosphore assimilable Truog (PAT) qui dénote une fertilisation insuffisante pour combler les exportations, immobilisations et rétrogradation du 1er et du 2ème cycles.

2) Au cours du 3ème cycle (82A 82B), les effets "blocs" sont aussi peu nombreux sur les différences (4) qu'en cours de l'inter-cycle. On peut émettre les mêmes conclusions: bonne prise en compte de l'hétérogénéité du terrain.

Les facteurs contrôlés agissent sur les valeurs moyennes de 13 caractéristiques, ce qui est important (70% des paramètres régulièrement suivis).

Deux facteurs interviennent plus spécialement, à savoir la potasse, essentiellement par la nouvelle dose moyenne ($K_1=50$ Kg/Ha) et le phosphore surtout par les doses les plus élevées ($P_2 = 180$ Kg/Ha et $P_1=120$ Kg/Ha).

A l'exception de l'azote total (NT), les caractéristiques qui évoluent sous l'influence du facteur "potasse" sont physiques (Densité apparente, activité biologique totale, porosité totale, réserve en eau utile). Il est assez difficile d'expliquer le pourquoi de cet impact.

Le facteur "phosphore" a un effet très marqué sur les teneurs en phosphore assimilable Truog (PAT) et le rapport phosphore assimilable azote total (PAT/NT); assez important sur les 3 rapports cationiques ayant le potassium échangeable (KE) pour dénominateur.

Sur les 2 premières caractéristiques, plus les apports de fertilisants sont importants, plus les teneurs et les rapports augmentent. Les différences sont fortes entre 2 périodes et les valeurs absolues et relatives croissent beaucoup. Ainsi, par rapport aux valeurs du début de l'essai, la moyenne des parcelles "Po" est égale à 100%, celle ayant reçu P_1 à 272% et celle avec P_2 égale à 389%. Il serait peut-être intéressant de tester si la nouvelle dose P_2 (180 Kg/Ha) est la dose maximale, ou pour le moins optimale, à la fois pour le sol et pour la culture (le maïs en l'occurrence).

Sur les rapports cationiques, c'est l'apport moyen (120 KG:HA) qui agit le plus pour limiter les augmentations. Mais en fait, à cause de l'absence du facteur "potasse" (diminution des doses par 2), les valeurs absolues sont toutes supérieures à 100 - ce qui est très élevé - et les valeurs relatives sont nettement supérieures à celles du début de l'essai - pourtant déjà très élevées au vu des normes fournies dans la littérature.

On notera que le facteur "azote" agit très peu. Ce sera son action sur la croissance des plantes qui sera à prendre en compte.

L'étude de l'évolution des caractéristiques physiques et chimiques va bien sûr faire de nouveau apparaître ce qui a été observé lors de la mise en évidence de l'action des facteurs contrôlés. Mais elle va aussi faire ressortir d'autres évolutions qui ne dépendent pas de ces derniers et même compléter les observations déjà faites (cf. chapitre 2). C'est ainsi qu'il est possible:

-> de confirmer l'augmentation des teneurs en phosphore assimilable Truog (PAT) et en azote total (NT) et de l'activité biologique totale (ABT)

-> de mettre en évidence la perte systématique en potassium échangeable due à la baisse des apports de potasse.

-> d'expliquer l'augmentation très importante des valeurs des rapports cationiques (absence des effets "potasse" sur le potassium échangeable) en dépit du rôle "ralentisseur" de certaines doses de fertilisants phosphatés.

-> de constater les diminutions ou les accroissements faibles ou peu importants pour la mise en valeur du sol d'un certain nombre de caractéristiques physiques ou même chimiques (l'acidité notamment). Finalement si l'on se réfère aux conclusions ci-dessus, on s'aperçoit:

-> qu'il est préférable d'apporter la dose la plus élevée d'azote ($N_2 = 180 \text{ Kg/Ha}$) car elle a un effet bénéfique sur les moyennes de certaines caractéristiques (NT, CAE, SBE). Mais en fait, le choix de la fertilisation azotée reste plutôt lié aux besoins de la plante (maïs).

-> qu'il est conseillé de fournir au sol les 180 Kg/Ha de la dose la plus élevée de phosphore. Elle agit sur les teneurs en phosphore assimilable et sur le rapport PAT/NT. Cet apport permet de plus, selon les différentes données de la récolte, d'obtenir le maximum de rendement et des teneurs des épis et tiges et feuilles satisfaisantes.

-> de revenir à la dose précédente de fertilisation potassique la plus active, c'est-à-dire 200 Kg/Ha de K_2O , même si les effets sur la plante ne sont pas significatifs. Il se pourrait que le bilan de fin d'essai nous réserve quelques surprises; en effet si l'on compare la potasse échangeable moyenne du sol ($0,25 \text{ me\%}$) et les exportations moyennes de la récolte ($0,45 \text{ me\%}$) il faut bien s'imaginer une source de potassium qui ne pourrait être que la réserve totale (KT).

1 - Objectifs du rapport

Ce document concerne le troisième cycle de l'étude de la fertilisation nitro-phospho-potassique sur vertisol qui a pu être mis en place en mai 1982 comme prévu par l'avenant n°3 de la convention particulière entre le territoire de la Nouvelle-Calédonie et l'ORSTOM.

Il rend compte des résultats concernant les effets des facteurs contrôlés que sont l'azote, le phosphore et la potasse sur les caractéristiques physiques et chimiques des 54 parcelles de l'essai. De plus, il fait le point sur l'évolution des niveaux des paramètres étudiés au cours de ce cycle. Enfin il permet de mettre en parallèle les évolutions observées au cours de deux cycles écoulés, de les comparer et d'essayer d'expliquer et de comprendre leur importance et leur sens.

2 - Etude de l'influence des facteurs contrôlés sur certaines caractéristiques physiques et chimiques du sol.

Deux étapes successives permettront de faire le point sur les résultats obtenus par analyse ou par mesure de terrain et ayant trait aux caractéristiques physiques et chimiques du sol au cours du troisième cycle. Nous appliquerons la méthodologie définie dans le rapport 13 rédigé dans le cadre de cette même convention; c'est-à-dire que les analyses de variance qui permettront de mettre en évidence l'action des facteurs contrôlés seront effectuées sur les différences existantes entre deux instants donnés, en l'occurrence d'une part entre le début du troisième cycle et la fin du second, d'autre part entre la fin et le début du troisième cycle (1982).

Pendant la période de l'intercycle ont été effectués l'enfouissement des cannes sèches de maïs et l'installation d'un engrais vert durant 5 à 6 mois; puis ont été réalisés les travaux de préparation du sol en vue du semis du troisième cycle. Les échantillons du début de cycle ont été prélevés juste avant l'apport de fertilisants qui précède le semis. A cet apport ont succédé des opérations culturales d'entretien de la surface du sol (désherbage, butage) puis la récolte qui a précédé les prélèvements de la fin du cycle cultural.

Il est nécessaire de noter, pour la bonne compréhension des déductions qui vont suivre que, au vu des résultats de croissance de la plante - test et des résultats concernant les rendements en grains notamment, il a été procédé à des modifications importantes des doses de fertilisants selon l'élément concerné. Le tableau 1 ci-dessous met en parallèle les apports réalisés au cours des 2 premiers cycles fertilisés (81 et 82).

Tableau 1 - Dose de fertilisants pour chacun des trois éléments (en Kg/Ha)

Période	Eléments	N			P ₂ O ₅			K ₂ O		
1981		0	80	160	0	80	160	0	100	200
1982		60	120	180	60	120	180	0	50	100

TABLEAU 1 - EFFETS BLOCS

Périodes Blocs Paramètres ↓	81B - 81A		82A - 81B		82B - 82A	
	B1	B2	B1	B2	B1	B2
	"F"		"F"		"F"	
° DA	(+) 1,30	(-)	*		(+) 1,12	(-)
° ABT	*		*		- 15.23	+
PHE	(+) 0,38	(-)	(+) 0,33	(-)	(+) 2.64	(-)
PHK	+ 4.47	-	(+) 0,50	(-)	- 5.82	+
CT	(+) 0,07	(-)	(-) 0,14	(+)	(-) 0,11	(+)
MT	(-) 0,03	(+)	(-) 0,02	(+)	(+) 3,56	(-)
PAT	- 4,74	+	- 6.60	+	(-) 1,58	(+)
CAE	(+) 0,01	(-)	(+) 0,14	(-)	(-) 1,99	(+)
MGE	(-) 0,30	(+)	(+) 0,02	(-)	(+) 1,77	(-)
KE	(-) 0,19	(+)	(-) 2,03	(+)	(-) 0,84	(+)
MAE	(+) 1,01	(-)	(-) 0,79	(+)	(-) 0,02	(+)
° POT	(+) 1,30	(-)	*		(+) 0,82	(-)
° RU 3.0	(+) 1,88	(-)	*		(+) 0,01	(-)
° RU 2.5	(+) 1,91	(-)	*		(+) 1,61	(-)
CT/MT	(+) 0,83	(-)	(+) 0,34	(-)	+ 5.86	-
SBE	(-) 0,21	(+)	(+) 1,09	(-)	- 7.0	+
MGE/CAE	(-) 0,13	(+)	(-) 0,01	(+)		
MGE/KE	(+) 0,05	(-)	(+) 1,89	(-)	(+) 0,09	(-)
CAE/KE	(+) 0,13	(-)	(+) 3,03	(-)	(+) 1,09	(-)
(MGE/CAE)/KE	(+) 0,11	(-)	(+) 2,44	(-)	(+) 0,53	(-)
PAT/MT	(-) 3,60	(+)	- 4,31	+	(-) 0,25	(+)

Légende : *: absence de données

(-), (+): tendance évolutive

"F" : valeurs du F calculé

-, + : action des facteurs contrôlés

↔ : changement de sens de dominance des blocs

° : les mesures étant effectuées à chaque fin de cycle, la différence calculée dans la 3ème colonne est en fait

"82B - 81B"

Il n'a pas été tenu compte des résultats d'analyses des échantillons de sol du 2ème cycle et donc des évolutions qui se déduisaient de la comparaison des deux premières années de l'essai (test d'homogénéité et 1er cycle fertilisé). Ceci est lié au fait que l'obtention de ces résultats n'a eu lieu qu'après la mise en place du 3ème cycle.

2.1. Résultats fournis par l'analyse de variance en début de cycle.

Etant donné qu'au cours du troisième cycle une fertilisation a été apportée, seront pris en compte dans l'analyse de variance aussi bien les effets "bloc" que les effets de facteurs contrôlés. En effet cela permettra de constater un éventuel "arrière-effet" de l'azote, du phosphore ou de la potasse sur les caractéristiques physiques et chimiques du sol se superposant à une évolution possible due aux façons culturales et à la mise en place d'une plante de couverture.

Dans les tableaux 1 et 2 de l'annexe 1 ont été reportées les différentes valeurs calculées des tests "F" théoriques aux seuils 5%, 1% et 0,1%. L'annexe 9 donne des résultats complets des analyses de variance des paramètres pour lesquels des modifications statistiquement significatives ont été observées au niveau des blocs ou des facteurs contrôlés.

Tableau 2 - Récapitulatif des arrière-effets des facteurs contrôlés au cours de l'inter-cycle (82A-81B) et du troisième cycle (82B-82A).

Facteurs	contrôlés	N	P	K	NP	NK	PK	NPK
Période	Caract.							
Inter-cycle 82A 81B	MGE/KE			***	*			
	CAE/KE			**				
	<u>MGE+CAE</u>			**				
	KE							
3 ^e cyc. 82B.82A	D.A					*		
	A.B.T			*				
	N.T.			**		**	*	
	PAT		***					
	MAE					*		
				**		**	*	
	RU 3.0			*			*	
	RU 2.5			*		**	*	
	CT/NT	*		**				
	MGE/KE		*					
	CAE/KE		*					
	<u>MGE+CAE</u>		*					
	KE							
	PAT/NT		**					

*** effets significatifs au seuil 0.1 %
 ** " " 1 %
 * " " 5 %

2.1.1. Effets "blocs"

Comme lors de l'étude du cycle précédent, on constate que:

-> le nombre d'effets "bloc" qui apparaissent après les analyses de variance sur les différences est tout aussi faible à la fin de l'inter-cycle (2) qu'au terme du cycle cultural (2). Il n'y a donc aucune "dominance" d'un bloc par rapport à l'autre; les travaux du sol et la mise en place d'une culture ou d'une plante de couverture ont agi d'une façon très voisine sur l'ensemble des 54 parcelles. Une variable est commune (PAT); on a bloc 2 > bloc 1 avec une augmentation de la différenciation (F plus fort pour l'inter-cycle).

-> les "tendances" (effet bloc non statistiquement mis en évidence) se maintiennent lorsqu'on passe du 2ème cycle au 3ème inter-cycle alors qu'elles changeaient entre le 1er cycle et le 1er inter-cycle. Le tableau ci-après montre bien cette évolution (on a travaillé sur les paramètres ne présentant aucun effet bloc dans l'une ou l'autre période). Cela confirmerait le maintien de l'état des blocs l'un par rapport à l'autre et le fait que les répétitions ont été convenablement placées pour prendre en compte l'hétérogénéité et maintenir le maximum d'homogénéité à l'intérieur de chaque bloc.

80A -> 80B		80B - 81A	
4/15	"B1 > B2"	10/15	"B1 > B2"
	1 "B1 > B2"		commun
81A -> 81B		81B - 82A	
8/14	"B1 > B2"	9/14	"B1 > B2"
	6 "B1 > B2"		communs

L'annexe 3 des graphiques et tableaux contient les figures 33 et 34 d'une part, 35 et 36 d'autre part. Dans les premières sont représentées les valeurs absolues; on peut ainsi se rendre compte du niveau moyen de chacune des caractéristiques à un moment donné de l'expérimentation. Entre 81A et 82A on s'aperçoit:

* que l'acidité au chlorure de potassium (PHK), même si elle a régulièrement augmenté (0,4 unité pour la moyenne bloc 1 et 0,3 pour celle du bloc 2), a des valeurs tout à fait compatibles avec les normes exigées pour la plupart des cultures et notamment avec le maïs.

** que le phosphore assimilable Truog (PAT) reste à un niveau très bas (10 ppm pour le bloc 1 et 6 ppm pour le bloc 2); les pertes au cours de l'inter-cycle sont importantes pour le bloc 2 tant en valeur absolue (13ppm) que relatives par rapport à la valeur de fin du 2ème cycle (près de 70%). Ceci signifie non seulement qu'il n'y a pas eu restitution des immobilisations faites par les cannes de maïs après leur enfouissement mais encore qu'il y a peut-être en rétrogradation du phosphore (ajouté et libéré) sous forme non assimilable.

*** que le rapport "phosphore assimilable Truog/azote total" diminue de manière similaire, l'azote total restant constant "F" voisin de zéro).

Dans les secondes sont figurées les valeurs relatives des caractéristiques par rapport à la valeur du début de l'expérimentation (80 A). On peut ainsi se rendre compte dans quel sens évolue la valeur moyenne de tel ou tel paramètre du fait de l'action d'une mise en culture. C'est ainsi:

* que les acidités du chlorure de potassium se maintiennent autour des 110% de la valeur du début de l'essai; on a vu que les augmentations ne posent pas de problèmes sur le plan agronomique.

** que les teneurs relatives en phosphore assimilable Truog (PAT) sont toujours nettement inférieures aux teneurs mesurées en 80A; (50% de la fraction "dite assimilable"). La fertilisation apportée au début de l'année 1981 n'a pas été suffisante pour compenser globalement les pertes du cycle d'homogénéité, les besoins du maïs au cours du 2ème cycle et les immobilisations et (ou) rétrogradation de l'inter-cycle. On devrait voir apparaître des arrière-effets "traitements" au cours de cet inter-cycle.

2.1.2. Arrière-effets des traitements

C'est le facteur contrôlé "potasse" qui agit principalement (3 sur 4) et d'une façon nette (seuil de la probabilité 1% et 0,1%), comme le montre le tableau 2 ci-après. Etant donné qu'il n'y a pas eu d'apports de fertilisants au cours de cette période, on peut considérer que ce sont les arrière-effets de la fumure du second cycle qui se font sentir.

Etudions chacun de ces 4 arrière-effets supposés en considérant d'abord l'effet des traitements puis celui de l'interaction du 1er ordre "NP".

2.1.2.1. Action du traitement "potasse"

Notons d'abord que le facteur contrôlé "potasse" agit sur les valeurs de 3 caractéristiques dérivées du sol dans lesquelles le potassium échangeable apparaît comme partie intégrante; ce sont les 3 rapports MGE/KE, CAE/KE, (MGE/CAE)/KE.

Le tableau 3 résume les résultats des calculs destinés à la recherche de la (ou des) dose(s) active(s). L'action de ce facteur contrôlé se présente comme suit:

* tous les rapports sont en diminution entre la fin du 2ème cycle et le début du 3ème.

** l'influence respective des 3 doses est identique pour les 3 rapports; à savoir que (K2) entraîne la plus faible diminution tandis que (K0) provoque la plus forte.

- TABLEAU 3 - Classement et Comparaison des moyennes
des RAPPORTS ENTRE LES CATIONS prises
deux a deux.
Etude de l'influence du facteur "POTASSE"

On écrit $A = MGE/KE$, $B = CAE/KE$, $C = (MGE+CAE)/KE$

CLASSEMENT

A (K0) = - 38.8
A (K1) = - 28.4
A (K2) = - 14.7

EFFETS

A (K0) - A (K2) = - 24.1 (0.1%)
" - A (K1) = - 10.5 (NS)
A (K1) - A (K2) = - 13.6 (5%)

Avec les plus petites differences significatives suivantes:

au seuil de 5% , p.p.d.s = 11.37
" 1% , " = 15.24
" 0.1% , " = 20.28

CLASSEMENT

B (K0) = - 42.3
B (K1) = - 32.7
B (K2) = - 14.3

EFFETS

B (K0) - B (K2) = - 28.0 (0.1%)
" - B (K1) = - 9.6 (NS)
B (K1) - B (K2) = - 18.4 (5%)

Avec les plus petites differences significatives suivantes:

au seuil de 5% , p.p.d.s = 15.93
" 1% , " = 21.34
" 0.1% , " = 28.40

CLASSEMENT

C (K0) = - 79.3
C (K1) = - 61.0
C (K2) = - 28.7

EFFETS

C (K0) - C (K2) = - 50.7 (0.1%)
" - C (K1) = - 18.4 (NS)
C (K1) - C (K2) = - 32.3 (5%)

Avec les plus petites differences significatives suivantes:

au seuil de 5% , p.p.d.s = 26.22
" 1% , " = 35.13
" 0.1% , " = 46.76

*** les variations ainsi calculées sont significativement différentes au seuil 0,1% ou 1% entre les traitements "sans apport" et "dose 2"; au seuil 1% ou 5% entre les traitements "dose 1" et "dose 2"; elles ne sont pas significativement différentes entre les traitements "sans" et "dose 1".

Les figures 50, 51 et 53 des annexes 4 à 8 permettent de voir graphiquement les actions des arrière-effets des différents apports et leur sens.

Sur les graphiques des figures 65, 67 et 68 d'une part, 80, 82 et 83 d'autre part, sont représentées respectivement les valeurs absolues et les valeurs relatives (% par rapport aux valeurs de la caractéristique en début d'expérimentation). On peut constater, en ce qui concerne les valeurs absolues,

* que, quel que soit le niveau d'apport potassique en 1981, les 3 valeurs de la fin de l'inter-cycle (82A) sont inférieures à celles de la fin du cycle précédent (81B).

** que le classement des valeurs absolues est l'inverse de celui des différences précédemment utilisées pour mettre en évidence l'action du facteur contrôlé "potasse". Cela peut s'expliquer par les grands écarts existants à la fin de 1981 entre les valeurs moyennes des traitements (134 pour "K0", 108 pour "K1" et 82 pour "K2" pour le rapport MGE/KE); ils n'ont pu être comblés même avec de fortes diminutions.

*** que cependant les écarts entre les 3 valeurs au même instant (82A) se réduisent beaucoup (toujours pour MGE/KE, les valeurs sont: 95 pour "K0", 79 pour "K1" et 67 pour "K2").

En ce qui concerne les valeurs relatives, comme on peut le déduire de l'examen des 3 figures référenciées plus haut, les mêmes constatations sont à formuler. On peut ajouter une remarque supplémentaire, à savoir que les valeurs relatives des 3 rapports étudiés sont d'autant plus faibles à la fin de l'inter-cycle que la fertilisation potassique a été plus élevée au cours du cycle précédent; elles passent nettement sous la barre des 100% quand il y a eu apport de potasse alors que les moyennes des parcelles "K0" restent voisines de la valeur de début d'expérimentation. On résume ces 2 constatations dans le tableau ci-après:

Trait Caract.	"K0" Aucun apport	"K ₁ " 100 Kg/Ha de K ₂ O	"K ₂ " 200Kg/Ha de K ₂ O
$\frac{MGE}{KE}$	103 %	84 %	73 %
$\frac{GAE}{KE}$	99 %	80 %	72 %
$\frac{MGE + CAE}{KE}$	101 %	81 %	72 %

En dépit de la diminution plus faible des valeurs des 3 rapports entre cations quand la fertilisation a été plus forte au cours du cycle précédent, (actions des facteurs contrôlés sur les différences), on peut cependant conclure en soulignant le fait que les valeurs absolues et relatives restent d'autant plus basses que la fertilisation a été plus élevée. Ceci nous amène à rappeler de nouveau la nécessité d'un examen des 3 modes de représentation graphiques; on peut tempérer les interprétations faites séparément et avoir une vue plus juste de l'ensemble de l'évolution du sol étudié sous l'action de la mise en culture.

2.1.2.2. Interactions de 1er ordre.

Une seule est apparue "active" au cours de cette période intermédiaire. Il s'agit de l'influence de la combinaison "NP" sur les valeurs du rapport magnésium/potassium (MGE/KE). Le tableau 4 résume les données analytiques nécessaires à la compréhension de cette action.

Il ressort de l'examen du tableau que, sur les neuf combinaisons, seul N_2P_1 entraîne des diminutions du rapport significativement différentes de celles provoquées par 4 des 8 autres combinaisons "N-P". N_1P_0 , la suivante dans l'ordre du classement, dont la valeur moyenne de N_2P_1 n'est pas significativement différente, se distingue faiblement des 7 autres du point de vue effet (1 sur 8, ce qui est très faible). Ceci nous amène à ne retenir, comme traitement "actif", que N_2P_1 .

Sur la figure 49 des annexes 4 à 8 sont représentés les traitements extrêmes et le traitement médian (N_2P_2). On s'aperçoit qu'effectivement N_0P_1 , pendant la période "81B-82A", a provoqué une chute importante des valeurs du rapport magnésium/potassium. En revanche les schémas de la figure 64 laissent apparaître une sorte de nivellement des valeurs absolues de cette caractéristique à la fin de l'inter-cycle.

Cette constatation est tout aussi valable pour les valeurs relatives de la figure 80; ces dernières oscillent entre 90% et 83%. Il est nécessaire qu'étant donné les valeurs très élevées du début de l'essai, on puisse peu à peu, par des apports réguliers de fertilisation potassique (même si cette dernière ne semble pas avoir des effets sur la culture, quel que soit le paramètre pris en considération), ramener les valeurs de ces rapports à un niveau aussi proche que possible de celui que les agronomes préconisent pour nombre de cultures. Il semble qu'il faille qu'elles soient comprises dans une fourchette allant de 3 à 25.

2.1.3. Premières conclusions

Les effet "blocs" sur les différences sont peu nombreux (PHE, PAT); il n'y a donc pas de dominance d'un bloc par rapport à l'autre. Les "tendances" sont en nombre stationnaire mais toujours en pourcentage élevé (67% en 80-81A; 57% en 81A-81B; 64% en 81B-82A).

Les 2 blocs se maintiennent dans leur état actuel initial (80A). Les répétitions semblent donc avoir été placées sur le terrain d'essai de façon à prendre en compte au mieux l'hétérogénéité de ce terrain et à maintenir le maximum d'homogénéité de chaque bloc.

Si l'on examine les valeurs absolues on s'aperçoit que l'acidité à l'eau (PHE) augmente un peu mais reste à un niveau compatible avec la culture-test et même la majorité des cultures habituellement pratiquée. Sa valeur relative par rapport au début de l'essai est de 110 %.

Par contre les teneurs en phosphore assimilable Truog (PAT) sont en nette diminution par rapport à celles de fin de 2ème cycle. Il n'y a non seulement pas actuellement de restitution à partir des cannes de maïs enfouies (décomposition lente ?), mais encore une sorte de fixation (rétrogradation) à la fois du phosphore ajouté (fertilisation) et libéré. Les valeurs relatives des teneurs en PAT tournent autour de 50%. Ceci signifierait que les apports du début du 2ème cycle n'ont pas été suffisants pour couvrir à la fois les exportations des récoltes en grain, les immobilisations dans les cannes de maïs et l'engrais vert de l'inter-cycle, et les pertes du cycle d'homogénéité (non fertilisé). Il semblerait donc utile d'accroître les apports des fertilisants phosphatés tant pour refaire la réserve assimilable du sol que pour accroître les rendements de la culture (qui réagit fortement aux apports de P_2O_5).

Si l'on considère les arrière-effets des facteurs contrôlés du 2ème cycle, il apparaît que seule la potasse agit sur les 3 rapports cationiques MGE/KE, CAE/KE et (MGE+CAE)/KE. L'absence de fertilisation entraînerait les diminutions les plus importantes tandis que la dose la plus forte ($K_2=200$ /Ha de K_2O) provoquerait les moins importantes.

Mais si l'on examine les valeurs relatives par rapport au début de l'essai (état initial), elles sont malgré tout d'autant plus faibles que la dose appliquée est la plus forte (72% pour K_2 et 100 pour K_2O). Il y a un effet cumulatif avec les effets acquis au cours du 2ème cycle. Il est donc préférable d'appliquer la dose K_2 pour permettre de ramener les équilibres cationiques à des niveaux plus normaux (cycle et inter-cycle) tout en permettant d'augmenter (ou au moins de maintenir) la fraction échangeable du potassium au cours du cycle de culture en satisfaisant les besoins de la plante.

2.2. Statut du sol à la fin du troisième cycle.

L'apport des fertilisants a été réalisé après les prélèvements du début du troisième cycle, au moment du dernier travail de préparation qui précède le semis. De ce fait il est possible que des modifications du statut chimique, se conjuguant à celles provoquées par le travail de préparation aient influencé les caractéristiques physiques et chimiques du sol. C'est la raison pour laquelle l'examen des données "Sol" concernera non seulement les effets "bloc", mais également l'action effective (et non des arrière-effets éventuels comme cela a été fait au début du cycle) des autres facteurs contrôlés que sont l'azote, le phosphore et la potasse. Les tableaux 1 et 2 de l'annexe 2 récapitulent les résultats obtenus l'analyse de variance.

De même les graphiques des annexes 3 pour les blocs de 4 et 8 en ce qui concerne les facteurs contrôlés, permettront de mieux se rendre compte des modifications enregistrées et notamment de leur sens (diminution en augmentation) et de leur importance.

Enfin en annexe 10 sont réunis les listings complets des analyses de variance ayant trait aux paramètres sur lesquels les facteurs contrôlés ont une action statistiquement significative (test "F").

Avant d'étudier l'effet des facteurs contrôlés sur les différentes caractéristiques, quelques conclusions concernant les effets "bloc" constatés au cours de ce troisième cycle.

- il y a un peu plus d'effets au cours de ce cycle que durant le 2ème cycle et le second inter-cycle (4 contre 2);

- un effet en commun avec le 2 cycle; il n'y en a aucun avec l'inter-cycle;

- par contre si l'on considère les "tendances évolutives" (c'est-à-dire: quel bloc a tendance à "dominer" l'autre) on a des résultats assez proches dans les 2 comparaisons. En effet on retrouve l'inégalité "Bloc 1 > Bloc 2" 5 fois/9 pour 2^e inter-cycle - 3ème cycle et 8 fois/10 pour 2ème cycle-3ème cycle.

Il y a donc un maintien de la différenciation des 2 blocs (peu d'effets statistiques sur les différences, mais de nombreux sur les valeurs absolues), et une prise en compte satisfaisante de l'hétérogénéité du terrain d'essai.

2.2.1. Caractéristiques physiques de base.

2.2.1.1. Densité apparente.

C'est l'interaction de 1^{er} ordre "N*K" qui agit sur les valeurs de la densité apparente (DA). Comme le montre le tableau 5 ci-après, c'est essentiellement la combinaison NOK1 qui en est responsable.

En effet 5 des 8 différences calculées entre la valeur moyenne acquise par les parcelles ayant reçu cette fertilisation et celle des 8 autres moyennes sont significatives statistiquement. Les 3 autres moyennes avec lesquelles celle des parcelles NO*K₁ ne sont pas significativement différentes (N₁K₁, N₂K₂ et N₂KO) ne sont elles-mêmes pas significativement différentes des suivantes (à savoir N1K1 avec N1KO, N1K2, NOKO etc...; N₂K₂ avec N1KO, N1K2, NOKO etc...).

Le seuil de signification, à savoir 1%, est lui-même suffisamment élevé pour que l'on considère que c'est bien cette fertilisation qui est responsable des variations dues à "N*K".

Même si la combinaison "N*K" agit, les valeurs absolues de la densité apparente des différentes parcelles sont encore élevées tout en laissant supposer une amélioration de la porosité totale. Quant aux valeurs relatives, elles laissent apparaître une diminution non négligeable par rapport aux valeurs du début de l'essai avec également une action assez nette de la même combinaison "NOK1".

2.2.1.2. Activité biologique totale

Les résultats du tableau 6 montre que la potasse agit par l'intermédiaire de la dose moyenne (K1= 50 kg/H) et secondairement par l'absence d'apports de fertilisation.

- TABLEAU 4 - Classement et Comparaison des Moyennes
du rapport MGE/KE prises 2 a 2.
Etude de l'influence de l'interaction N*F

CLASSEMENT

MGE/KE	(N2*P1)	:	-	42.11
"	(N1*P0)	:	-	36.13
"	(NO*P0)	:	-	30.93
"	(NO*P2)	:	-	30.52
"	(N2*P2)	:	-	30.24
"	(N2*P0)	:	-	20.67
"	(N1*P2)	:	-	19.82
"	(N1*P1)	:	-	18.96
"	(NO*P1)	:	-	15.96

EFFETS

MGE/KE	(N2*P1)	-	MGE/KE	(N0*P1)	=	-26.53	(5%)
"	-	"	"	(N1*P1)	=	-23.16	(5%)
"	-	"	"	(N1*P2)	=	-22.30	(5%)
"	-	"	"	(N2*P0)	=	-21.34	(5%)
"	-	"	"	(N2*P2)	=	-11.88	(N.S)

MGE/KE	(N1*P0)	-	"	(N0*P2)	=	-20.17	(5%)
"	-	"	"	(N1*P1)	=	-17.17	(N.S)

MGE/KE	(NO*P0)	-	"	(NO*P1)	=	-14.97	(N.S)
--------	---------	---	---	---------	---	--------	--------

Toutes les autres differences sont NON SIGNIFICATIVES

Avec les plus petites differences significatives suivantes :

au seuil de	5%	, p.p.d.s	=	19.70
" de	1%	, "	=	26.40
" de	0.1%	, "	=	35.13

- TABLEAU 5 - Classement et Comparaison des Moyennes
de la DENSITE APPARENTE prises 2 a 2.
Etude de l'influence de l'interaction N*k

CLASSEMENT

D A	(N0*K1)	:	- 0.1422
"	(N1*K1)	:	- 0.0903
"	(N2*K2)	:	- 0.0790
"	(N2*K0)	:	- 0.0738
"	(N0*K2)	:	- 0.0618
"	(N2*K1)	:	- 0.0325
"	(N0*K0)	:	- 0.0307
"	(N1*K2)	:	- 0.0185
"	(N1*K0)	:	- 0.0100

EFFETS

D A	(N0*K1)	-	D A	(N1*K0)	=	-0.132	(1%)
"		-	"	(N1*K2)	=	-0.124	(1%)
"		-	"	(N0*K0)	=	-0.112	(1%)
"		-	"	(N2*K1)	=	-0.110	(1%)
"		-	"	(N0*K2)	=	-0.080	(5%)
"		-	"	(N2*K0)	=	-0.068	(N.S)

D A	(N1*K1)	-	"	(N1*K0)	=	-0.080	(5%)
"		-	"	(N1*K2)	=	-0.072	(N.S)

D A	(N2*K2)	-	"	(N1*K0)	=	-0.069	(N.S)
-----	---------	---	---	---------	---	--------	--------

Toutes les autres differences sont NON SIGNIFICATIVES

Avec les plus petites differences significatives suivantes :

au seuil de	5%	, p.p.d.s	=	0.077 g/cm ³
" de	1%	, "	=	0.103 "
" de	0.1%	, "	=	0.137 "

En effet les différences calculées entre les moyennes des parcelles prises 2 à 2 ne sont significatives au seuil 5 % que dans 2 cas sur 3; ABT(K1) et ABT(KO) peuvent être considérées comme non significativement différentes.

- **Tableau 6.** Classement et comparaison des moyennes de l'activité biologique totale (ABT) prises 2 à 2.
Etude de l'influence du facteur "potasse".

<u>Classement</u>	<u>Effets</u>
ABT (K1) = 299	ABT(K1)- ABT(K2) = 75 (1 %)
ABT (KO) = 284	ABT(K1)- ABT(KO) = 15 (NS)
ABT (K2) = 224	ABT(KO)- ABT(K1) = 60 (5%)
avec les plus petites différences significatives suivantes:	
au seuil de 5 % - ppds = 49.67	
" de 1 % - ppds = 66.80	
" de 0.1 % - ppds = 88.58	

Sur la figure 44, se trouvent schématiser ces différences. Sur la figure 56, il est possible d'observer que les valeurs absolues du dégagement de CO₂ par m² et par heure (qui caractérise ce que l'on a appelé l'activité biologique totale ou A.B.T.). sont classées dans le même ordre que les différences calculées avec les mesures réalisées à la fin de 1980 (il n'y a pas eu de mesures à la fin du 2ème cycle en 1981 du fait de conditions climatologiques défavorables); pour un sol nettement plus "pauvre" que le sol peu évolué d'apport sur alluvions récentes de Bourail et sur lequel la plante-test (maïs) réagit très nettement à l'interaction "N*P", il semble que les quantités dégagées témoignent d'une bonne activité biologique.

Sur la figure 71, les 3 valeurs relatives (par rapport au cycle d'homogénéité) montrent une très importante augmentation, tout en restant classées toujours dans le même ordre (K2 - KO - K1). Les 2 dernières valeurs sont très proches l'une de l'autre; cela confirme leurs influences assez voisines, comme cela a déjà été observée pour les différences.

Il y a certes eu une action du facteur contrôlé "potasse"; mais aussi une augmentation relative très importante, quel que soit l'apport de fertilisation potassique. Cela semble être la remarque principale à retenir car cela signifie que la mise en culture, avec le travail du sol et l'enfouissement des cannes et de l'engrais vert, ont agi avec autant d'intensité que les apports de fertilisation.

2.2.2. Caractéristiques chimiques de base.

2.2.2.1. Azote total (NT)

Les facteurs contrôlés font sentir leur influence par l'intermédiaire de la potasse (K) et des combinaisons à 2 facteurs "N*K" et "P*K". Nous allons étudier chaque action séparément avant de conclure globalement.

Action de la potasse

Les résultats du tableau 7 montrent que la potasse agit essentiellement par l'intermédiaire de la dose moyenne (K1 = 50 kg/Ha). En effet seules les différences calculées entre les moyennes des parcelles ayant reçu la dose K1 et les 2 autres fertilisations sont significatives au seuil de 1 %.

- **Tableau 7.** classement en comparaison des moyennes de l'azote totale (NT) prises deux à deux. Etude de l'influence du facteur "potasse".

<u>Classement</u>	<u>Effets</u>
NT(K1) = . 0944	NT(K1) - NT(K2) = 0.063 (1%)
NT(K0) = . 0361	NT(K1) - NT(K0) = 0.058 (1%)
NT(K2) = . 0311	NT(K0) - NT(K2) = 0.005 (NS)
avec les plus petites différences significatives suivantes:	
au seuil 5%	ppds = 0.041
" 1%	ppds = 0.055
" 0.1%	ppds = 0.072

Les graphiques de la figure 41 rendent compte de cet état de fait.

Sur la figure 56 les valeurs absolues apparaissent très proches les unes des autres (1.06 à 1.08 %); seule l'augmentation relativement importante de la moyenne des parcelles ayant reçu la dose moyenne K1 à faire ressortir cette action particulière assez difficile à expliciter.

Sur la figure 71, en revanche, voit le jour une remontée progressive bien qu'encore lente vers le niveau de départ de l'essai (80A). Il y a un rattrapage des pertes non négligeables enregistrées au cours du test d'homogénéité.

Influence de l'interaction du 1er ordre "N*K"

Dans le tableau 8 sont réunis les résultats se rapportant à l'action de cette combinaison.

- TABLEAU 8 - Classement et Comparaison des Moyennes
de l'AZOTE TOTAL prises 2 a 2.
Etude de l'influence de l'interaction N*k

CLASSEMENT

N T	(N0*K1)	:	+ 0.1517
"	(N2*K2)	:	+ 0.0933
"	(N2*K1)	:	+ 0.0800
"	(N0*K0)	:	+ 0.0550
"	(N1*K1)	:	+ 0.0517
"	(N2*K0)	:	+ 0.0417
"	(N1*K2)	:	+ 0.0367
"	(N1*K0)	:	+ 0.0117
"	(N0*K2)	:	- 0.0367

EFFETS

N T	(N0*K1)	-	N T	(N0*K2)	=	+0.193 (0.1%)
"		-	"	(N1*K0)	=	+0.145 (0.1%)
"		-	"	(N1*K2)	=	+0.120 (1%)
"		-	"	(N2*K0)	=	+0.110 (1%)
"		-	"	(N1*K1)	=	+0.100 (1%)
"		-	"	(N0*K0)	=	+0.097 (1%)
"		-	"	(N2*K1)	=	+0.072 (5%)
"		-	"	(N2*K2)	=	+0.058 (N.S)

N T	(N2*K2)	-	"	(N0*K2)	=	+0.130 (0.1%)
"		-	"	(N1*K0)	=	+0.082 (5%)
"		-	"	(N1*K2)	=	+0.057 (N.S)

N T	(N2*K1)	-	"	(N0*K2)	=	+0.117 (1%)
"			"	(N1*K0)	=	+0.068 (N.S)

N T	(N0*K0)	-	"	(N0*K2)	=	+0.092 (5%)
"			"	(N1*K0)	=	+0.043 (N.S)

- TABLEAU 8 - Classement et Comparaison des Moyennes
de l'AZOTE TOTAL prises 2 a 2.
Etude de l'influence de l'interaction N*k
(SUITE)

N T	(N1*K1)	-	"	(N0*K2)	=	+0.088	(5%)
	"		"	(N1*K0)	=	+0.040	(N.S)

N T	(N2*K0)	-	"	(N0*K2)	=	+0.078	(5%)
	"		"	(N1*K0)	=	+0.030	(N.S)

N T	(N1*K2)	-	"	(N0*K2)	=	+0.075	(5%)
	"		"	(N1*K0)	=	+0.025	(N.S)

Toutes les autres differences sont NON SIGNIFICATIVES

Avec les plus petites differences significatives suivantes :

au	seuil	de	5%	,	p.p.d.s	=	0.070	%.
	"	de	1%	,	"	=	0.094	"
	"	de	0.1%	,	"	=	0.125	"

Les 2 premières moyennes classées en tête ne sont pas significativement différentes. On devrait donc considérer que les traitements de fertilisation qui en sont à l'origine agissent de la même façon. Cependant si l'on considère la signification des différences calculées avec les moyennes des parcelles ayant reçu les autres fertilisations "N*K", il apparaît que la formule "N0*K1" soit la plus "active"; en effet elle est différente statistiquement des 7 autres moyennes alors que "N2*K2" ne l'est que des 2 plus faibles.

La conclusion principale est que l'on retrouve la dose moyenne "K1" comme étant influente; ce qui confirme l'étude ci-dessus faite quelles que soient les doses d'azote et de phosphore.

Influence de l'interaction "P*K"

Le tableau 9 résume les principales données se rapportant à cette interaction.

Les 4 premières moyennes, statistiquement non différentes, comportent pour 3 d'entre-elles la dose médiane "K1"; cela apporte une nouvelle confirmation à l'action prépondérante de cette dernière.

Pour les départager, considérons le nombre de fois où elles sont statistiquement différentes des 5 autres; on s'aperçoit que ce sont les 2 premières, à savoir "POK1" et "PlK1", qui le sont beaucoup plus que les 2 autres (4 fois et 3 fois respectivement). Les seuils de signification plaident en faveur de la première.

La représentation graphique de la figure 42 rend bien compte de la différence existant entre le traitement le plus actif et les 2 autres traitements.

Les 3 teneurs en azote total (valeurs absolues figurées sur le schéma 57) ne se retrouvent toujours pas classées dans le même ordre; mais les combinaisons NOK1 et POK1 dominent malgré tout les 2 autres.

Quant aux graphiques des figures 72 et 73, ils permettent de noter aussi une amélioration assez nette des niveaux existants au début du cycle, notamment pour chacun des 2 traitements les plus influents.

Pour conclure sur l'influence des facteurs contrôlés sur les valeurs de l'azote total (NT), il est suffisant de souligner que c'est la dose moyenne (K1 = 50 Kg/Ha) qui apparaît la plus efficace, quels que soient les niveaux des 2 autres éléments contrôlés (P et N). Il sera cependant difficile de comparer les conclusions de ce 3ème cycle avec celles du second car les apports potassiques ont été divisés par 2. (Cette diminution drastique a dû être prise sur les seules conclusions tirées des données "plante").

2.2.2.2. Phosphore assimilable Truog (PAT)

L'action de la fertilisation phosphatée sur l'accroissement des teneurs en phosphore assimilable Truog est très nette comme on peut le constater en examinant le tableau 10.

- TABLEAU 9 - Classement et Comparaison des Moyennes
de l'AZOTE TOTAL prises 2 a 2.
Etude de l'influence de l'interaction P*K

CLASSEMENT

N T	(P0*K1)	:	+ 0.1233
"	(P1*K1)	:	+ 0.1000
"	(P2*K0)	:	+ 0.0750
"	(P2*K1)	:	+ 0.0600
"	(P0*K2)	:	+ 0.0583
"	(P1*K0)	:	+ 0.0450
"	(P2*K2)	:	+ 0.0217
"	(P1*K2)	:	+ 0.0133
"	(P0*K0)	:	- 0.0117

EFFETS

N T	(P0*K1)	-	N T	(P0*K0)	=	+0.135 (0.1%)
"		-	"	(P1*K2)	=	+0.110 (1%)
"		-	"	(P2*K2)	=	+0.102 (1%)
"		-	"	(P1*K0)	=	+0.078 (5%)
"		-	"	(P0*K2)	=	+0.065 (N.S)
N T	(P1*K1)	-	"	(P0*K0)	=	+0.112 (1%)
"		-	"	(P1*K2)	=	+0.087 (5%)
"		-	"	(P2*K2)	=	+0.078 (5%)
"		-	"	(P1*K0)	=	+0.055 (N.S)
N T	(P2*K0)	-	"	(P0*K0)	=	+0.087 (5%)
"		-	"	(P1*K2)	=	+0.062 (N.S)
N T	(P2*K1)	-	"	(P0*K0)	=	+0.072 (5%)
"		-	"	(P1*K2)	=	+0.047 (N.S)

Toutes les autres differences sont NON SIGNIFICATIVES

Avec les plus petites differences significatives suivantes :

au seuil de	5%	, p.p.d.s	=	0.070 %.
" de	1%	, "	=	0.094 "
" de	0.1%	, "	=	0.125 "

- **Tableau 10.** Classement et comparaison des moyennes du phosphore assimilable Truog (Pat) prises 2 à 2. Etude de l'influence du facteur "Phosphore".

<u>Classement</u>	<u>Effets</u>
PAT (P2) = 58.50	PAT (P2) - PAT (PO) = 41.6 (0.1 %)
PAT (P1) = 38.00	" - PAT (P1) = 20.5 (5%)
PAT (PO) = 16.94	PAT (P1) - PAT (PO) = 21.1 (5 %)

avec les plus petites différences significatives suivantes:

au seuil 5 %,	ppds = 19.48
" 1 %,	ppds = 26.01
" 0.1%,	ppds = 34.74

Chacune des moyennes est significativement différente des 2 autres et le niveau de fertilisation P2 (180 Kg /Ha) agit nettement sur l'accroissement des teneurs en phosphore Truog du sol par rapport au niveau Po (60Kg/Ha) mais aussi P1 (120 Kg /Ha). De son côté la dose moyenne P1 permet un accroissement non négligeable comparativement au plus faible apport; mais il demeure inférieur à celui provoqué par l'apport le plus élevé P2 (lui-même légèrement supérieur à celui du cycle précédent, 160 Kg/Ha de P₂O₅).

Cette action du facteur "phosphore" semble logiquement s'expliquer même si des apports croissants de cet élément directement assimilables doivent amener des exportation d'autant plus grandes par les cultures. Une mise en parallèle des réserves du sol, des apports par fertilisation, des départs définitifs (grains) et des immobilisations temporaires (tiges en feuilles) devraient apporter des explications complémentaires.

L'analyse des graphiques 43, 58 et 72 autorise d'une part à confirmer l'action très efficace du traitement P₂ d'autant que les pertes subites pendant l'intercycle (81B-82A) étaient d'autant plus élevées que la fertilisation avait été plus importante au cours du cycle précédent; d'autre part que les teneurs (valeurs absolues) sont classées dans le même ordre croissant des fertilisations; enfin que seuls des apports de phosphore assez importants (P1 et P2) permettent de dépasser très largement les niveaux atteints au début de l'essai (272% pour P1, 389% pour P2) alors qu'un apport faible (Po = 60 kg/Ha) permet à peine de revenir à l'état initial de 80 A.

2.2.2.3. Sodium échangeable.

La lecture du tableau 11 permet de constater que, parmi les 9 combinaisons "N*K", une seule est responsable de l'effet de cette interaction de 1er ordre. Il s'agit de N1KO dont les différences avec les autres moyennes sont significatives dans 7 cas sur 8. Seule la moyenne NOKO, classée juste après elle, présente 2 différences significatives.

- TABLEAU 11 - Classement et Comparaison des Moyennes
du SODIUM ECHANGEABLE prises 2 a 2.
Etude de l'influence de l'interaction N*K

CLASSEMENT

N A E	(N1*K0)	:	+ 0.8133
"	(N0*K0)	:	+ 0.6283
"	(N0*K1)	:	+ 0.5850
"	(N1*K2)	:	+ 0.5283
"	(N0*K2)	:	+ 0.5067
"	(N2*K1)	:	+ 0.4717
"	(N2*K2)	:	+ 0.4500
"	(N1*K1)	:	+ 0.4167
"	(N2*K0)	:	+ 0.4167

EFFETS

N A E	(N1*K0)	-	N T	(N1*K1)	=	+0.397 (0.1%)
"		-	"	(N1*K1)	=	+0.397 (0.1%)
"		-	"	(N2*K2)	=	+0.363 (1%)
"		-	"	(N2*K1)	=	+0.342 (1%)
"		-	"	(N0*K2)	=	+0.307 (1%)
"		-	"	(N1*K2)	=	+0.285 (1%)
"		-	"	(N0*K1)	=	+0.278 (5%)
"		-	"	(N0*K0)	=	+0.185 (N.S)

N A E	(N0*K0)	-	"	(N2*K0)	=	+0.212 (5%)
"		-	"	(N1*K1)	=	+0.212 (5%)
"		-	"	(N2*K2)	=	+0.178 (N.S)

Toutes les autres differences sont NON SIGNIFICATIVES

Avec les plus petites differences significatives suivantes :

au seuil de	5%	, p.p.d.s	=	0.212 me %
" de	1%	, "	=	0.284 "
" de	0.1%	, "	=	0.378 "

Les graphiques de la figure 43 donnent une idée des différences entre les moyennes, il y a pratiquement en effet autant d'écart entre la 1ère moyenne et la 2ème qu'entre cette dernière et la 9ème.

Sur les figures 58 et 73 sont représentées les valeurs absolues et relatives. La seule déduction possible actuellement est la suivante: les teneurs en sodium échangeable sont nettement plus élevées qu'au début de l'essai; la progression s'accroît, dans des proportions variables, par rapport à la fin du cycle précédent.

Il est difficile de fournir une explication quant à l'action de cette combinaison sur les teneurs en sodium échangeable.

2.2.3. Caractéristiques physiques dérivées.

Parmi elles figurent la porosité totale et les réserves en eau utile aux pF. 2.5 ou p.F 3.0.

Rappelons brièvement comment se calculent ces 3 variables dérivées.

$$\text{Porosité Totale} = \text{PoT} = 100 \left(1 - \frac{\text{DA}}{\text{DR}} \right)$$

formule dans laquelle DA = Densité Apparente
DR = " Réelle

$$\text{Réserve utile} = \text{RU} = \frac{1}{10} \text{ DA} (\text{H1} - \text{H2})$$

formule dans laquelle H1 = humidité au pH 3.0 ou 2.5
H2 = humidité au pF 4.2

La 1ère caractéristique va varier dans le sens inverse de la densité apparente alors que l'évolution des secondes se fera dans le même sens.

Comme cela est représenté graphiquement sur les figures 44 à 47 et dans les tableaux de résultats 12 à 19, un apport moyen de fertilisation potassique (K1) entraîne une augmentation de la porosité totale et une diminution des réserves en eau utile quel que soit le pF considéré. Par contre aucun apport ou une fertilisation plus élevée (K2=100kg/Ha) provoque des évolutions inverses et du même ordre. L'action de ce facteur contrôlé domine celle des 2 autres, l'azote et le phosphore; ceci est valable aussi bien lorsque l'on examine les variations des moyennes des parcelles recevant les fertilisations "N*K" que "P*K".

- TABLEAU 12 - Classement et Comparaison des Moyennes de la POROSITE TOTALE prises 2 à 2.
Etude de l'influence du facteur "POTASSE"

CLASSEMENT *****	EFFETS *****
Pot (K1) = 3.87	PoT (K1) - PoT (K0) = 2.20 (1%)
PoT (K2) = 2.37	" - PoT (K2) = 1.50 (5%)
PoT (K0) = 1.67	PoT (K2) - PoT (K0) = 0.70 (N.S)

Avec les plus petites différences significatives suivantes:

au seuil de	5%	,	p.p.d.s	=	1.128 %
"	1%	,	"	=	1.785 "
"	0.1%	,	"	=	2.375 "

C'est ainsi que les tableaux 15 et 16 laissent apparaître qu'il y a 2 combinaisons "Nx*K1" qui sont les plus actives; 7 moyennes sur 8 sont différentes significativement de celles de NO*K1; et 3 (ou 4) sur 8 de celle de N1K1 (4 pour la porosité et 3 pour la R.U. 2.5). Quant aux combinaisons "Px * Ky", dont les moyennes sont différentes statistiquement d'un certain nombre d'autres combinaisons, les tableaux 17 à 19 indiquent qu'il y en a 4 dont 3 comportent le terme "K1" déjà largement retenu comme très influent seul ou combiné avec l'azote. Parmi ces 4, on retiendra "P2*K1" et secondairement "PO*K2". (Cette dernière montre que la dose la plus forte de fertilisation potassique est encore classée au 2^e rang comme précédemment (cf. tableaux 12 à 14 et figures 44 à 46) même si du point de vue statistique son influence ne soit pas beaucoup plus forte que celle de l'absence d'apport (Ko).

L'analyse des graphiques des figures 59 à 62 amène les remarques suivantes:

- les valeurs absolues de la porosité totale (PoT) oscillent entre 61 et 63%. Elles ont augmenté globalement, pour les traitements étudiés, si on les compare avec ce qui a été observé à la fin du cycle précédent (58.5 à 61%).

- les réserves en eau utile à pF 3.0 se situent sous la barre des 30 % tandis que celles calculées à partir de pF.2.5 se trouvent comprises entre 39% et 43%. Il y a une sorte de nivellement de l'ensemble des valeurs sans que l'on puisse mettre en cause une quelconque action des facteurs contrôlés sur ces valeurs brutes.

- TABLEAU 13 - Classement et Comparaison des Moyennes
de la RESERVE EN EAU UTILE a pF 3.0 prises 2 a 2.
Etude de l'influence du facteur "POTASSE"

CLASSEMENT *****	EFFETS *****
RU 3.0 (K1) = -3.32	RU 3.0(K1) - RU 3.0(K0) = -1.93 (1%)
RU 3.0 (K2) = -1.80	" - RU 3.0(K2) = -1.52 (5%)
RU 3.0 (K0) = -1.39	PoT (K2) - RU 3.0(K0) = -0.41 (N.S)

Avec les plus petites différences significatives suivantes:

au seuil de	5%	,	p.p.d.s	=	1.37 %
"	1%	,	"	=	1.84 "
"	0.1%	,	"	=	2.45 "

- TABLEAU 14 - Classement et Comparaison des Moyennes
de la RESERVE EN EAU UTILE a pF 2.5 prises 2 a 2.
Etude de l'influence du facteur "POTASSE"

CLASSEMENT *****	EFFETS *****
RU 3.0 (K1) = -4.26	RU 3.0(K1) - RU 3.0(K0) = -2.26 (1%)
RU 3.0 (K2) = -2.64	" - RU 3.0(K2) = -1.62 (5%)
RU 3.0 (K0) = -2.00	PoT (K2) - RU 3.0(K0) = -0.64 (N.S)

Avec les plus petites differences signifi catives suivantes:

au seuil de	5%	, p.p.d.s	= 1.55 %
"	1%	, "	= 2.08 "
"	0.1%	, "	= 2.76 "

- TABLEAU 15 - Classement et Comparaison des Moyennes
de la POROSITE TOTALE prises 2 a 2.
Etude de l'influence de l'interaction N*K

CLASSEMENT

Po T	(N0*K1)	:	+ 6.20
"	(N1*K1)	:	+ 3.95
"	(N2*K2)	:	+ 3.49
"	(N2*K0)	:	+ 3.24
"	(N0*K2)	:	+ 2.72
"	(N2*K1)	:	+ 1.44
"	(N0*K0)	:	+ 1.34
"	(N1*K2)	:	+ 0.91
"	(N1*K0)	:	+ 0.43

EFFETS

Po T	(N0*K1)	-	Po T	(N1*K0)	=	+ 5.80 (0.1%)
"	"	-	"	(N1*K2)	=	+ 5.29 (0.1%)
"	"	-	"	(N0*K0)	=	+ 4.86 (0.1%)
"	"	-	"	(N2*K1)	=	+ 4.76 (0.1%)
"	"	-	"	(N0*K2)	=	+ 3.48 (1%)
"	"	-	"	(N2*K0)	=	+ 2.96 (5%)
"	"	-	"	(N2*K2)	=	+ 2.71 (5%)
"	"	-	"	(N1*K1)	=	+ 2.25 (N.S)
Po T	(N1*K1)	-	"	(N1*K0)	=	+ 3.52 (1%)
"	"	-	"	(N1*K2)	=	+ 3.04 (5%)
"	"	-	"	(N0*K0)	=	+ 2.61 (5%)
"	"	-	"	(N2*K1)	=	+ 2.51 (5%)
"	"	-	"	(N0*K2)	=	+ 1.23 (N.S)
Po T	(N2*K2)	-	"	(N1*K0)	=	+ 3.06 (5%)
"	"	-	"	(N1*K2)	=	+ 2.58 (5%)
"	"	-	"	(N0*K0)	=	+ 2.15 (N.S)
Po T	(N2*K0)	-	"	(N1*K0)	=	+ 2.81 (5%)
"	"	-	"	(N1*K2)	=	+ 2.25 (N.S)

Toutes les autres differences sont NON SIGNIFICATIVES

Avec les plus petites differences significatives suivantes :

au seuil de	5%	, p.p.d.s	= 2.31 %
"	de 1%	, "	= 3.09 "
"	de 0.1%	, "	= 4.11 "

- TABLEAU 16 - Classement et Comparaison des Moyennes
de la RESERVE EN EAU UTILE A pF 2.5 prises 2 a 2.
Etude de l'influence de l'interaction N*K

CLASSEMENT

RU 3.0	(N0*K1)	:	- 6.97
"	(N1*K1)	:	- 4.31
"	(N2*K2)	:	- 4.13
"	(N2*K0)	:	- 3.76
"	(N0*K2)	:	- 2.84
"	(N0*K0)	:	- 1.68
"	(N2*K1)	:	- 1.51
"	(N1*K2)	:	- 0.94
"	(N1*K0)	:	- 0.57

EFFETS

RU 3.0	(N0*K1)	-	RU 3.0	(N1*K0)	=	- 6.40	(0.1%)
"		-	"	(N1*K2)	=	- 6.03	(0.1%)
"		-	"	(N2*K1)	=	- 5.46	(0.1%)
"		-	"	(N0*K0)	=	- 5.29	(0.1%)
"		-	"	(N0*K2)	=	- 4.13	(1%)
"		-	"	(N2*K0)	=	- 3.21	(5%)
"		-	"	(N2*K2)	=	- 2.84	(5%)

RU 3.0	(N1*K1)	-	"	(N1*K0)	=	- 3.74	(1%)
"		-	"	(N1*K2)	=	- 3.37	(5%)
"		-	"	(N0*K0)	=	- 2.80	(5%)
"		-	"	(N2*K1)	=	- 2.63	(N.S)

RU 3.0	(N2*K2)	-	"	(N1*K0)	=	- 3.56	(5%)
"		-	"	(N1*K2)	=	- 3.19	(5%)
"		-	"	(N0*K0)	=	- 2.62	(N.S)

RU 3.0	(N2*K0)	-	"	(N1*K0)	=	- 3.19	(5%)
"		-	"	(N1*K2)	=	- 2.82	(5%)
"		-	"	(N2*K1)	=	- 2.25	(N.S)

Toutes les autres differences sont NON SIGNIFICATIVES

Avec les plus petites differences significatives suivantes :

au seuil de	5%	, p.p.d.s	=	2.68	%
" de	1%	, "	=	3.60	"
" de	0.1%	, "	=	4.79	"

- TABLEAU 17 - Classement et Comparaison des Moyennes
de la POROSITE TOTALE prises 2 a 2.
Etude de l'influence de l'interaction N*K

CLASSEMENT

Po T	(P2*K1)	:	+	4.64
"	(P0*K2)	:	+	4.54
"	(P1*K1)	:	+	3.84
"	(P0*K1)	:	+	3.11
"	(P1*K2)	:	+	2.42
"	(P0*K0)	:	+	2.34
"	(P1*K0)	:	+	1.87
"	(P2*K0)	:	+	0.81
"	(P2*K2)	:	+	0.17

EFFETS

Po T	(P2*K1)	-	Po T	(P2*K2)	=	+	4.47	(0.1%)
"		-	"	(P2*K0)	=	+	3.83	(1%)
"		-	"	(P1*K0)	=	+	2.77	(5%)
"		-	"	(P0*K0)	=	+	2.30	(N.S)

Po T	(P0*K2)	-	"	(P2*K2)	=	+	4.37	(0.1%)
"		-	"	(P2*K0)	=	+	3.73	(1%)
"		-	"	(P1*K0)	=	+	2.67	(5%)
"		-	"	(P0*K0)	=	+	2.20	(N.S)

Po T	(P1*K1)	-	"	(P2*K2)	=	+	2.94	(5%)
"		-	"	(P2*K0)	=	+	2.30	(N.S)

Toutes les autres differences sont NON SIGNIFICATIVES

Avec les plus petites differences significatives suivantes :

au seuil de	5%	,	p.p.d.s	=	2.31	%
"	de	1%	"	=	3.09	"
"	de	0.1%	"	=	4.11	"

- TABLEAU 18 - Classement et Comparaison des Moyennes
de la RESERVE EN EAU UTILE A PF 3.0 prises 2 a 2.
Etude de l'influence de l'interaction N*K

CLASSEMENT

RU 3.0	(P2*K1)	:	- 4.52
"	(P0*K2)	:	- 3.57
"	(P1*K1)	:	- 3.01
"	(P0*K1)	:	- 2.42
"	(P0*K0)	:	- 1.88
"	(P1*K2)	:	- 1.66
"	(P1*K0)	:	- 1.54
"	(P2*K0)	:	- 0.75
"	(P2*K2)	:	- 0.17

EFFETS

RU 3.0	(P2*K1)	-	RU 3.0	(P2*K2)	=	- 4.35	(0.1%)
"		-	"	(P2*K0)	=	- 3.77	(1%)
"		-	"	(P1*K0)	=	- 2.98	(5%)
"		-	"	(P1*K2)	=	- 2.86	(5%)
"		-	"	(P0*K0)	=	- 2.64	(5%)
"		-	"	(P0*K1)	=	- 2.10	(N.S)

RU 3.0	(P0*K2)	-	"	(P2*K2)	=	- 3.40	(1%)
"		-	"	(P2*K0)	=	- 2.82	(5%)
"		-	"	(P1*K0)	=	- 2.03	(N.S)

RU 3.0	(P1*K1)	-	"	(P2*K2)	=	- 2.84	(5%)
"		-	"	(P2*K0)	=	- 2.26	(N.S)

RU 3.0	(P0*K1)	-	"	(P2*K2)	=	- 2.25	(N.S)
--------	---------	---	---	---------	---	--------	--------

Toutes les autres differences sont NON SIGNIFICATIVES

Avec les plus petites differences significatives suivantes :

au seuil de	5%	,	p.p.d.s	=	2.37	%	
"	de	1%	,	"	=	3.18	"
"	de	0.1%	,	"	=	4.23	"

- TABLEAU 19 - Classement et Comparaison des Moyennes
de la RESERVE EN EAU UTILE a pF 2.5 prises 2 a 2.
Etude de l'influence de l'interaction P*K

CLASSEMENT

RU 2.5	(P0*K2)	:	- 5.23
"	(P2*K1)	:	- 4.82
"	(P1*K1)	:	- 4.40
"	(P0*K1)	:	- 3.57
"	(P0*K0)	:	- 2.95
"	(P1*K2)	:	- 2.48
"	(P1*K0)	:	- 2.18
"	(P2*K0)	:	- 0.88
"	(P2*K2)	:	- 0.21

EFFETS

RU 2.5	(P0*K2)	-	RU 2.5	(P2*K2)	=	- 5.02 (0.1%)
"	-	"	"	(P2*K0)	=	- 4.35 (1%)
"	-	"	"	(P1*K0)	=	- 3.05 (5%)
"	-	"	"	(N2*K1)	=	- 2.75 (5%)

RU 2.5	(P2*K1)	-	"	(P2*K2)	=	- 4.61 (1%)
"	-	"	"	(P2*K0)	=	- 3.94 (1%)
"	-	"	"	(P1*K0)	=	- 2.64 (N.S)

RU 2.5	(P1*K1)	-	"	(P2*K2)	=	- 4.19 (1%)
"	-	"	"	(P2*K0)	=	- 3.52 (5%)

RU 2.5	(P0*K1)	-	"	(P2*K2)	=	- 3.36 (5%)
"	-	"	"	(P2*K0)	=	- 2.69 (5%)

RU 2.5	(P0*K0)	-	"	(P2*K2)	=	- 2.74 (5%)
--------	---------	---	---	---------	---	--------------

Toutes les autres differences sont NON SIGNIFICATIVES

Avec les plus petites differences significatives suivantes :

au seuil de	5%	,	p.p.d.s	=	2.68	%
"	de	1%	,	"	=	3.60 "
"	de	0.1%	,	"	=	4.79 "

L'examen des valeurs relatives représentées sur les figures 74 à 77 entraîne les commentaires ci-après:

-quelle que soit la fertilisation appliquée, et donc la dose du (ou des) élément(s) concernés(s), les valeurs actuelles de la porosité totale (PoT) sont légèrement supérieures à celles calculées au début de l'essai. Les gains se situent entre 0 à 5% par rapport à la période 80 B; (il y a eu aussi les gains entre les valeurs de 81 B et la barre des 100 %). Ce n'est qu'après l'étude des relations "sol-plante" que l'on pourra dire si les valeurs des composantes du rendement ou les exportations sont liées ou non à ce facteur "sol". Pour l'instant on constate ces variations; il est difficile de les expliquer -même si elles sont faibles - et à plus forte raison d'en évaluer l'impact sur la culture.

- contrairement à la variable précédente, les réserves en eau utile à pF 3.0 et pF 2.5 passent sous la barre des 100% et donc deviennent plus faibles que celles mesurées en 1980 B. Les pertes sont de l'ordre de quelques %. La répercussion de ces variations sur la culture semble aussi difficile à formuler que pour la porosité totale (PoT).

2.2.4. Caractéristiques chimiques dérivées.

Nous étudierons séparément les rapports faisant intervenir l'azote total (NT) d'une part, le potassium échangeable (KE) d'autre part.

2.2.4.1. Les rapports avec l'azote total (NT).

Ils sont au nombre de 2: carbone total/azote total (CT/NT) et phosphore assimilable Truog/Azote total (PAT/NT)

-> CT/NT

Tableau 20 - Classement en comparaison des moyennes du rapport Carbone total/Azote total (CT/NT) prises 2 par 2.
Etude de l'influence du facteur contrôle "azote".

<u>Classement</u>	<u>Effets</u>
CT/NT (N2) = - 1.15	CT/NT (N2)-CT/NT(N1)=-1.10 (1 %)
CT/NT (No) = - 0.39	" " -CT/NT(No)=-0.76 (5 %)
CT/NT (N1) = - 0.05	CT/NT (No) -CT/NT(N1)=-0.34 (NS)
Avec les plus petites différences significatives suivantes:	
au seuil 5 %,	ppds = 0.70
" 1 %,	ppds = 0.94
" 0.1 %,	ppds = 1.24

Les valeurs de cette caractéristiques varient sous l'influence du facteur "Azote" comme les résultats du tableau 20 le montrent clairement. La dose la plus forte ($N_2 = 180$ kg/Ha entraîne la diminution la plus élevée; elle est significativement différente à la fois des moyennes des parcelles recevant la dose moyenne (M_1) et la dose faible ($N_0 = 60$ kg/Ha); ces deux dernières entraînent des diminutions du rapport qui peuvent être considérées comme "non différentes".

Ces mêmes valeurs sont également modifiées sous l'action du facteur "potasse". Comme pour de nombreux autres paramètres déjà étudiés, c'est la dose moyenne ($K_1 = 50$ kg/Ha) qui a le plus d'influence en provoquant là aussi une diminution du rapport. Cependant l'absence d'apport de fertilisation entraîne aussi des effets similaires quoique moins importants (cf. tableau 21).

Tableau 21. Classement et comparaison des moyennes du rapport carbone total/Azote total (CT/NT) prises 2 par 2. Etude de l'influence du facteur contrôlé "potasse".

<u>Classement</u>	<u>Effets</u>
CT/NT (K_1) = - 1.01	CT/NT(K_1)-CT/NT(K_2)= 1.15 (1 %)
CT/NT (K_0) = - 0.71	" " -CT/NT(K_0)= 0.30 (NS)
CT/NT (K_2) = + 0.14	CT/NT(K_0)-CT/NT(K_2)= 0.85 (5 %)
Avec les plus petites différences significatives suivantes:	
au seuil 5 %,	ppds = 0.70
" 1 %,	ppds = 0.94
" 0.1 %,	ppds = 1.24

Les graphiques des figures 48 représentent ces variations.

Les figures 63 (valeurs absolues) et 78 (valeurs relatives) permettent de constater que d'une part les rapports CT/NT restent relativement élevés malgré ces diminutions générales, plus ou moins fortes, dans la majorité des parcelles de l'essai; ceci indique que la matière organique n'est pas assez humifiée bien que les teneurs en azote total aient augmentées légèrement au cours de ce 3ème cycle (mauvaise décomposition des cannes de maïs? de l'engrais vert? et pourtant l'activité biologique totale a, quant à elle, augmenté dans de fortes proportions).

d'autre part que les valeurs relatives sont en diminution par rapport au cycle précédent bien qu'étant encore au-dessus des valeurs du début de l'essai (80A). Il y a donc une amélioration légère mais encore insuffisante car les valeurs de références étaient déjà elles-mêmes trop élevées.

PAT/NT

- **Tableau 22.** Classement en comparaison des moyennes du rapport Phosphore assimilable Truog/Azote total (PAT/NT) prises 2 par 2. Etude de l'influence du facteur contrôlé "Phosphoré".

<u>Classement</u>	<u>Effets</u>
PAT/NT (P2) = 0.0553	PAT/NT(P2)-PAT/NT (Po)=0.0391 (0.1%)
PAT/NT (P1) = 0.0346	" -PAT/NT (P1)=0.0207 (5 %)
" (Po) = 0.0162	PAT/NT(P1)-PAT/NT (Po)=0.0184 (NS)

Avec les plus petites différences significatives suivantes:

au seuil de 5 % , ppds = 0.0188

" de 1 % , ppds = 0.0252

" de 1 % , ppds = 0.0335

Les graphiques de la figure 54 illustrent les variations qui ont été réunies dans le tableau 22. Il ressort de leur examen que plus les doses de fertilisants en phosphore sont fortes, plus les valeurs du rapport augmentent.

Ainsi avec la dose de P1 = 120 kg/Ha, PAT/NT croît de 191% par rapport à la valeur obtenue sans fertilisation; de même avec la dose P2= 180 Kg/Ha, on observe que:

$$\frac{\text{PAT/NT (P2)} - \text{PAT/NT(P1)}}{\text{PAT/NT (P1)}}$$

$$\frac{\text{PAT/NT (P2)} - \text{PAT/NT (Po)}}{\text{PAT/NT (Po)}}$$

ce qui permet d'établir la comparaison suivante par rapport à la différence obtenue sans apport de fertilisant:

$$Po < P1 = 191\% Po < P2 = 341\% Po$$

Des figures 69 et 84, on déduit que:

- d'une part les valeurs absolues croissent quant les apports sont en augmentation;

- d'autre part les rapports (valeur de référence = 80A) atteignent des pourcentages élevés quand les fertilisations ont été importantes (310 % pour P1 et 410 % pour P2). Par contre ils se maintiennent seulement quand il y a absence d'apport de phosphore (100 % pour Po).

A ce propos on peut noter que si les apports de phosphore ont permis de dépasser largement le niveau de 80 A, et donc de réduire le déséquilibre phosphore assimilable Truog/Azote total, ils ont aussi permis d'obtenir des chiffres considérés comme équilibrés ($1/20 < \frac{PAT}{NT} < 1/10$)

puisque la valeur moyenne des parcelles recevant la dose de P1 est légèrement supérieure à $1/20^{\circ}$ et que celle des parcelles recevant P2 tourne autour de $1/14$.

Il y a une nette amélioration si l'on compare de tels chiffres par rapport à ceux du cycle précédent.

2.2.4.2. Les rapports avec le potassium échangeable(KE)

Ils sont au nombre de 3 à savoir:

- a) magnésium échangeable/potassium échangeable (MGE/KE)
- b) calcium échangeable/ " " (CAE/KE)
- c) magnésium + calcium éch./ " " (MGE+CAE)/KE

et subissent tous l'influence du facteur contrôlé "phosphore".

a) MGE/KE

Tableau 23. Classement et comparaison des moyennes du rapport magnésium échang./Potassium éch.(MGE/KE) prises 2 à 2. Etude de l'influence du facteur contrôlé "Phosphore".

<u>Classement</u>	<u>Effets</u>
MGE/KE(P2) = 37.10	MGE/KE(P2)-MGE/KE(P1) = 21.9 (1 %)
" (P0) = 23.96	" -MGE/KE(P0) = 13.1 (NS)
" (P1) = 15.18	MGE/KE(P0)-MGE/KE(P1) = 8.8 (NS)

Avec les plus petites différences significatives suivantes:

au seuil	5 %	,	ppds = 15.61
"	1 %	,	ppds = 20.92
"	0.1 %	,	ppds = 27.85

Après examen du tableau ci-dessus, on note que:

- l'apport le plus élevé (180 Kg/Ha) agit nettement plus que la dose moyenne (seuil 1%); la différence calculée entre MGE/KE(P2) et MGE/KEE (Po) en significative à moins de 10 %.

- par contre qu'il n'y a qu'un apport faible ou la dose moyenne (P1= 120 Kg/Ha), le résultat est le même (effet non significatif).

Donc il apparaît meilleur de ne pas apporter une trop grande quantité de phosphore pour entraîner une baisse notable (et significative) de la valeur de ce rapport (cf. figure 49 des annexes 4 à 8). Ceci semble en opposition avec ce qui a été constaté précédemment lors de l'étude de l'influence de ce même élément sur les teneurs en phosphore assimilable Truog et les valeurs du rapport PAT/NT; il faudra donc choisir la quantité de fertilisant à amener au sol pour permettre de maintenir ou même de continuer à améliorer les qualités du sol.

Les figures 64 et 79 montrent que:

- les valeurs absolues sont très élevées, quelle que soit la moyenne; elles sont égales ou supérieures à 100, ce qui dénote un certain déséquilibre et un désaccord avec ce que l'on note dans la littérature à propos de ce rapport (entre 3 et 25 selon les sols et les plantes cultivées pour avoir la meilleure utilisation des réserves et l'équilibre cationique le plus satisfaisant dans les végétaux).
- les valeurs relatives sont de nouveau supérieures à celles du début de l'essai (109 à 123 %) comme elles l'étaient déjà à la fin du 1er cycle fertilisé.

Il faut observer que le facteur "potasse" n'agit plus - comme cela avait été le cas au cours du 2ème cycle et du 2ème inter-cycle - pour provoquer une diminution notable des valeurs du rapport ou du moins des augmentations de plus en plus faibles en relation avec des apports de plus en plus importants. La modification des fumures avec comme seul critère les caractéristiques de la plante-test a été un peu rapide; on a cru que, puisque le maïs ne réagissait pas aux apports croissants de potasse (0, 100, 200 unités/ha de K_2O), on pouvait diminuer de moitié ces valeurs sans dommage pour le sol.

b) CAE/KE

Tableau 24. Classement en comparaison des moyennes du rapport Calcium échang./Potassium échang. (CAE/KE) prises 2 à 2. Etude de l'influence du facteur contrôlé "Phosphore".

Classement	Effets
CAE/KE (P2) = 53.67	CAE/KE (P2) - CAE/KE(P1) = 29.67 (1A)
" (PO) = 38.21	" " - CAE/KE(PO) = 15.46 (NS)
" (P1) = 24.00	CAE/KE(PO) - CAE/KE(P1) = 14.21 (MS)

Avec les plus petites différences significatives suivantes:

au seuil 5% , ppds = 19.43

" 1% , ppds = 26.04

" 0.1% , ppds = 34.66

Nous ne nous étendrons pas sur les conclusions à tirer de l'examen du tableau 24; elles sont identiques à celles formulées pour MGE/KE (cf.figure 52 dans les annexes).

Par contre une différence assez nette apparaît lorsqu'on compare l'évolution des valeurs relatives des 2 rapports (cf. figures 82 et 79). Bien qu'élevées(114 à 130) elles sont en diminution beaucoup plus nette entre 1981 B et 1982 B pour le rapport CAE/KE que pour MGE/KE. Malgré tout elles restent assez nettement supérieures à ce qui avait été calculé en début d'essai (80A). Il y a là aussi aggravation du déséquilibre entre ces 2 cations.

C) (MGE + CAE)/KE

Tableau 25. - Classement et comparaison des moyennes du rapport (Magnésium + Calcium) échang/Potassium échang.(MGE+CAE/KE) prises 2 à 2. Etude de l'influence du facteur contrôlé "Phosphore".

<u>Classement</u>	<u>Effets</u>
(MGE+CAE)/KE(P2)= 90.74	(MGE+CAE)/KE(P2)-(MGE+CAE)/KE(P1)=51.78(1%)
" (PO)= 62.14	" - (MGE+CAE)/KE(PO)=28.60(NS)
" (P1)= 38.96	(MGE+CAE)/KE(PO)-(MGE+CAE)/KE(P1)= 23.18(NS)
avec les plus petites différences significatives suivantes:	
au seuil de 5 %	, ppds = 34.63
" de 1 %	, ppds = 46.58
" de 0.1 %	, ppds = 61.76

Nous ferons exactement les mêmes remarques que lors de l'examen des valeurs du rapport MGE/KE, y compris en ce qui concerne les valeurs relatives. Il suffit d'examiner les figures 52, 67 et 82 pour s'en apercevoir:

- de l'action favorable de la dose P1
- des valeurs absolues très élevées
- des valeurs relatives (/80A) en hausse.

2.2.5. Premières conclusions.

- Les effets "blocs" sont aussi peu nombreux sur les différences (4) qu'au cours de l'intercycle. Les conclusions à tirer quant à la bonne installation des répétitions confirment celles déjà émises depuis le début de l'essai.

- Les facteurs contrôlés agissent sur les moyennes de 13 caractéristiques, ce qui est important puisque cela représente plus de 70% de celles qui sont régulièrement suivies.

Deux facteurs semblent intervenir prioritairement à savoir la potasse, essentiellement par sa dose K1 (50Kg/Ha) et le phosphore par la dose la plus forte (P2=180KG/Ha).

-A l'exception de l'azote total(NT), cet apport potassique influence des caractéristiques physiques à savoir la densité apparente (DA), l'activité biologique totale (ABT) et les données dérivées que sont la porosité totale (POT), et les réserves en eau à pF 3.0 et pF 2.5 (RU 3.0 - RU 2.5).

Actuellement, il est assez difficile de concevoir et d'expliquer une action directe d'un facteur chimique sur des caractéristiques physiques. On ne peut que le constater.

Les effets se constatent tout au niveau des moyennes simples (K, N, P) ou des moyennes des interactions de 1er ordre (NK, PK...etc). Ainsi:

* NOK1 et N1K1 entraînent des diminutions assez fortes des valeurs de la densité apparente alors que N1K2 et N1KO la maintiennent.

** Toutes les fertilisations potassiques permettent une augmentation importante de l'activité biologique totale (ABT) avec un "+" pour la dose moyenne K1.

*** Les moyennes des variables dérivées se modifient dans le même sens que la DA (RU 3.0, RU.2.5) ou en sens inverse (POT) selon que la densité apparente intervient comme un facteur multiplicateur ou diviseur. Tous les traitements qui agissent sur les moyennes des 3 caractéristiques comportent le facteur contrôlé K seul ou associé à l'azote ou au phosphore. De plus il y a antagonisme entre les effets de K1 d'une part et ceux de KO ou K2 d'autre part.

- Le facteur "phosphore" a un impact très marqué sur les teneurs en phosphore assimilable Truog (PAT), le rapport entre le phosphore assimilable et l'azote total (PAT/NT) mais aussi les 3 rapports cationiques MGE/KE, CAE/KE et (MGE+CAE)/KE.

* plus les apports d'engrais phosphatés sont élevés (60Kg/Ha-> 180 Kg/Ha de P₂O₅), plus la fraction assimilable croît (différence entre début et fin de cycle) et cela quelles que soient les doses de l'azote et de la potasse. Non seulement les différences, mais encore les valeurs absolues, atteignent des niveaux élevés et les valeurs relatives par rapport au début de l'essai sont très fortes (100% pour P1, 272 % pour P1 et 389% pour P2).

Il y a une action similaire sur les valeurs du rapport PAT/NT; à tel point que la dose la plus forte (P2) permet de ramener cette dernière à l'intérieur de la fourchette considérée comme la meilleure pour la croissance des plantes et l'équilibre du sol $\left\{ \frac{1}{20} < \frac{PAT}{NT} < \frac{1}{10} \right\}$

Par contre c'est la dose moyenne (P1= 120 kg/Ha de P₂O₅) qui agit plus que les 2 autres pour limiter les augmentations des rapports cationiques. Mais enfin, quelle que soit la fertilisation, les valeurs absolues sont supérieures à 100- ce qui est très élevée - et les valeurs relatives sont nettement plus élevées que celles du début de l'essai (80A) qui étaient pourtant déjà fortes et disproportionnées vis à vis des normes fournies par la littérature.

Il est vrai que les apports de potasse de ce 3ème cycle n'ont aucun effet sur ces rapports. Cela confirme les conclusions déjà émises à la fin du 2ème cycle: seule la dose forte ($K_2=200\text{Kg}/\text{Ha}$ de K_2O) avait une action efficace et entraînait des diminutions substantielles; en effet les teneurs en potassium échangeable croissaient fortement et celles du magnésium et du calcium échangeables restaient stables.

- Le facteur Azote agit faiblement sur le rapport Carbone/Azote; la dose N_2 ($180\text{Kg}/\text{Ha}$) entraîne des diminutions tandis que la dose N_1 ($120\text{Kg}/\text{Ha}$) maintient les valeurs à leur niveau du début du cycle.

En conclusion il faut apporter des doses de phosphore élevées ($P_2=180\text{Kg}/\text{Ha}$ n'est peut-être même pas le maximum), une dose d'azote moyenne pour le moins (la plante sera l'arbitre) et il faut revenir aux doses de potasse du 2^e cycle à savoir $K_2=200\text{Kg}/\text{Ha}$ de K_2O .

3. - Etude de l'évolution des niveaux des différentes caractéristiques.

Dans le chapitre 2, ont été mises en évidence les premières conséquences de l'action des facteurs contrôlés sur les caractéristiques physiques et chimiques de ce vertisol. Elle peut être importante comme ce que l'on constate en ce qui concerne le facteur "phosphore" sur les teneurs en phosphore assimilable Truog et le rapport phosphore/azote total (PAT/NT); ou le facteur "potasse" seul ou combiné avec l'azote sur l'azote total, les réserves en eau utile ou le rapport Carbone/Azote (CT/NT). Elle peut être faible mais non négligeable comme celle des rapports de phosphore sur les rapports entre Cations. Enfin elle peut être inexistante comme celle des nouvelles doses de potasse sur le potassium échangeable (KE).

Il s'agit maintenant de comparer les valeurs prises par les différents paramètres au début puis à la fin du 3ème cycle avec les valeurs de ces mêmes paramètres au cours du cycle précédent. Ceci devrait permettre de mesurer l'action d'une culture sur les éventuelles variations d'une part globalement (travail du sol + apport de fertilisants), d'autre part par le traitement. Il se peut en effet, même si les facteurs contrôlés n'ont pas agi d'une façon significative, qu'il y ait des modifications importantes d'une période à l'autre sans, pour autant, qu'elles soient différentes d'une parcelle à l'autre.

3.1. Résultats observés au début du 4ème cycle.

L'apport des fertilisants a été réalisé après les prélèvements du début de cycle, au moment du dernier travail de préparation du sol qui précède le semis de maïs. De ce fait l'évolution éventuelle qui pourra être observée entre la fin du deuxième cycle et le début du troisième ne serait dû qu'à l'enfouissement des cannes de maïs et de l'engrais vert et aux différents travaux culturaux exécutés pendant l'intercycle.

Nous pourrions donc nous contenter de comparer les valeurs des moyennes générales pour avoir une idée de l'évolution des valeurs des différents paramètres. Mais il ne faut pas négliger les arrière-effets possibles des fertilisations apportées au cours du second cycle. L'étude de l'action des effets des facteurs contrôlés a montré que ces arrière-effets pouvaient ne pas être négligeables. Aussi seront-nous amenés à considérer aussi l'évolution au niveau des différents traitements: ceci permettra de faire la liaison avec l'étude des effets des fertilisants apportés au cours du 4ème cycle au moment de l'examen des données de fin de cycle.

Dans les annexes 1^{re}, 12 et 13 sont réunis les graphiques qui illustrent ce que l'on démontre par l'analyse des chiffres; ils aideront aussi à mieux se rendre compte du sens et de l'importance des variations. Si la différence est statistiquement significative (test "t" de Student-Fisher), la trame du bâtonnet sera plus au moins serrée; cela offre la possibilité de connaître de suite le seuil de signification du test (5%, 1%, 0.1%). De plus, avec chaque bâtonnet est indiquée la valeur actuelle relative en % valeur du début de l'essai; dans les graphiques de la moyenne générale, il y a un second chiffre qui est la différence exacte entre les deux moyennes considérées.

Une remarque générale s'impose avant de commencer l'étude de chaque paramètre: seules 3 variables dérivées - à savoir les rapports entre cations dans lesquels le potassium échangeable (KE) est au dénominateur - ont subi les arrières-effets des facteurs contrôlés (F. de Snedecor cf. 2^{ème} partie). Par contre de nombreuses variations (12) ont été enregistrées entre les moyennes de fin de cycle (81B) et du début du cycle suivant (82A). Certes elles peuvent ne pas avoir une amplitude suffisante ou bien aller toutes dans le même sens et de ce fait ne pas être imputables à l'action des facteurs contrôlés; il n'empêche qu'elles existent et doivent être constatées pour le moins, sinon expliquées si possible.

3.1.1.- Carbone, Azote, Phosphore.

- Carbone total (CT)

Les facteurs contrôlés n'ont pas eu d'arrière-effet sur les teneurs en carbone total de l'ensemble des parcelles. Mais la comparaison des moyennes entre la fin du 2^{ème} cycle et le début du 3^{ème} permet de constater:

- que les différences calculées sont relativement importantes, tant sur la moyenne générale (2% soit 14% de la valeur 81B) que sur les moyennes des traitements (entre 0.4 % et 5 % selon la moyenne considérée).

- que c'est une augmentation générale qui se manifeste, quelles que soient les moyennes parcellaires considérées.

- que l'on se retrouve globalement au niveau qui était celui du début de l'essai. Il y a donc eu compensation des pertes subies au cours du 2^{ème} cycle (1^{er} cycle fertilisé) par apport de composés organiques provenant probablement des cannes de maïs enfouies après les 2 récoltes précédentes; l'engrais vert qui vient d'être enfoui à la fin du 2^{ème} inter-cycle (81B-82A) n'a pas encore eu le temps de produire son effet.

Si l'on se reporte aux figures 111 et 122, on s'aperçoit que les degrés de signification ne sont pas les mêmes. Aussi la différence est hautement significative (0.1%) pour la moyenne générale et 8 moyennes sur 9 des traitements simples (N,P,K); elle devient significative (1%) pour la moitié des moyennes des interactions de 1^{er} niveau (N*P, N*K, P*K).

Il semble que seul l'azote (N₂ ou N_o) se distingue des 2 autres facteurs contrôlés, quel que soit le traitement considéré.

Azote total (NT).

Peu de variations des teneurs en azote, même au niveau de la moyenne générale dont les variations sont faibles et non significatives (0.01 % soit à peine 1 %).

- TABLEAU 26 - Comparaison des moyennes des caracteristiques physiques et chimiques au cours du 3e cycle.

Types de donnees	Sigles des parametres	Numeros des parametres	Fin 1981	Debut 1982	Comp. Moyenne	test "t"	Signif.
Physique	IS	211 B	-	-			
	AGRA	212 B	-	-			
	AGRE	213 B	-	-			
	AGRB	214 B	-	-			
	DA	221 B	-	-			
	ABT	225 B	-	-			
	Hp	226 B	-	-			
Chimique	PHE	228 B	6.593	6.733	2.39	*	
	PHK	230 B	5.078	5.227	4.52	***	
	CT	232 B	13.979	15.957	7.44	***	
	NT	234 B	1.012	1.022	0.48	N.S	
	PAT	236 B	14.685	8.426	2.88	**	
	CAE	241 B	38.641	40.489	3.59	***	
	MGE	243 B	34.402	35.417	2.51	*	
	KE	245 B	0.345	0.466	8.68	***	
Physique et Chimique	NAE	247 B	1.348	1.144	2.76	**	
	AGRM	201 D	-	-			
	PoT	202 D	-	-			
	RU 3.0	204 D	-	-			
	RU 2.5	206 D	-	-			
	CT/NT	208 D	13.833	15.633	8.25	***	
	SBE	210 D	74.710	77.474	6.51	***	
	MGE/CAE	216 D	0.895	0.881	0.69	N.S	
	MGE/KE	218 D	107.820	80.550	10.01	***	
	CAE/KE	220 D	122.770	93.000	6.60	***	
derivees	MG+CA/K	224 D	230.044	173.640	8.21	***	
	PAT/NT	226 D	0.014	0.009	2.43	*	

Phosphore total (PAT)

Bien que les facteurs contrôlés n'aient eu aucun arrière-effet, l'examen des figures 112 et 124 est instructif. D'une façon générale les teneurs en phosphore sont en baisse; les rares augmentations enregistrées ne sont pas significatives.

Il y a donc continuation dans le processus de diminution de la fraction assimilable (PAT) de ce vertisol. Ce qui avait été regagné au cours du 2^{ème} cycle (1er cycle fertilisé) grâce à des fumures dépassant largement les exportations a été perdu au cours de cet inter-cycle.

Une des conséquences principales est que les teneurs actuelles en phosphore assimilable sont dans 70% des cas inférieures à la moitié de ce qui existait au début de l'essai. Il faut espérer que les pertes ne sont dues qu'à une immobilisation temporaire par l'engrais vert; un enfouissement de ce dernier et une seconde fertilisation (3^{ème} cycle) doivent impérativement refaire des réserves suffisantes utilisables pour les années à venir. Il semble que cela soit envisageable lorsqu'on s'aperçoit que les pertes les plus fortes sont enregistrées sur les parcelles fertilisées avec la dose la plus élevée (160 Kg/Ha de P_2O_5); mais aussi que ce sont les parcelles dont les teneurs actuelles sont les plus proches de celles du début de l'essai (" P_2 " -> 13ppm et 72%; " P_2Kx " et " NxP_2 " -> entre 9 et 18 ppm de perte et entre 45 et 95% de la teneur en 80B).

Carbone total/Azote total (CT/NT)

Les teneurs en carbone total ayant généralement augmenté et celles de l'Azote total n'ayant globalement presque pas varié, les moyennes du rapport ont augmenté.

Ces accroissements sont généralement significatifs: à 0.1% pour la moyenne générale et les moyennes des traitements N,P ou K; à 1% ou 5% pour 20 moyennes sur 27 des interactions de 1er ordre (cf. figures 113 et 123).

Les valeurs absolues étant voisines de 15, il faut suivre attentivement les variations éventuelles des périodes suivantes. En effet on pourrait arriver à un déséquilibre entre le carbone et l'azote du à des pertes trop importantes de l'azote minéralisée ou à la présence de matière organique se minéralisant mal.

- Phosphore assimilable Truog/Azote total (PAT/NT)

Le numérateur (PAT) diminue ou augmente très peu dans la majorité des cas tandis que le dénominateur (NT) reste pratiquement constant, quelle que soit la moyenne considérée.

De ce fait il apparaît logique de constater:

* une diminution significative (seuil de 5%) de la moyenne générale, ce qui amène la valeur relative de ce rapport à 46% de celle du début de l'essai.

** une diminution quasi systématique de toutes les moyennes des parcelles avec une action plus nette des doses P_2 et K_1 . Elle se retrouve aussi bien pour les traitements M,P,K que pour les interactions de 1er ordre (NxP_2 et P_2Kx). Se reporter aux figures 114 et 126.

On peut formuler une remarque similaire à celle faite lors de l'étude de PAT concernant les fortes amplitudes des moyennes des parcelles recevant P2; elles conservent malgré tout les valeurs relatives les plus élevées (P_2 , N_2P_2 , N_1P_2 , NOP_2 , P_2K_1 , P_2K_2).

Les diminutions ne sont pas élevées en valeurs absolues, mais elles deviennent fortes en valeur relative étant donné le niveau de départ (80A).

3.1.2. Acidité - Bases échangeables

Acidité à l'eau (PHE) et au KCL (PHK).

Aucune action des facteurs contrôlés n'a été mise en évidence pour ces 2 caractéristiques. Cependant les graphiques des figures 111 et 121 montrent une évolution nette.

* PHE

De la comparaison des différentes valeurs, on peut déduire:

- . qu'il y a augmentation des valeurs de l'acidité à l'eau (différences positives) et que les deux moyennes générales sont significativement différentes au seuil 5 %.

- .. que seuls les traitements comportant N1, P2 ou K2 (ou leurs combinaisons) sont significativement différents d'une période à l'autre (N_1K_2 ; P_2K_2). Ces moyennes sont statistiquement différentes aux seuils 5%, rarement 1%.

- ... que les variations ne sont pas importantes pour la bonne croissance de la plante-test. Il faut cependant noter qu'il y a une augmentation de 6 à 13% par rapport au début de cycle.

** PHK

Par rapport à l'acidité à l'eau (PHE), notons:

- . une augmentation encore plus systématique de l'ensemble des valeurs;

- .. des différences significatives plus marquées bien que peu nombreuses (6/9 pour les traitements simples; 4/27 pour les moyennes des interactions de 1er ordre). Elles ont lieu dans les parcelles aux fertilisations très semblables à celles agissant sur PHE.

- ... des valeurs absolues ne pouvant entraîner aucune difficulté pour les cultures, dans l'état actuel des variations.

Calcium échangeable (CAE)

Des augmentations quasi systématiques affectent la grande majorité des moyennes (1 seule exception de très faible diminution). Elles sont souvent non significatives sauf pour la moyenne générale (seuil à 5%) et les moyennes des traitements simples (5 sur 9).

Les variations oscillent entre 0.5 et 5 me % de Ca^{++} .

Il ressort des graphiques des figures 112 et 122 que ce serait un apport de phosphore (P1 ou P2), la dose la plus forte de potasse (K2) et une dose d'azote (N1) qui auraient le maximum d'influence.

Potassium échangeable (KE)

Aucun arrière-effet des facteurs contrôlés sur la fraction échangeable du potassium. Et cependant ce qui peut être observé sur les figures 112 et 123 permet de conclure à une augmentation quasi totale des teneurs en cet élément.

La moyenne générale et les moyennes des 9 traitements N,P ou K sont significativement différentes au seuil 0.1 %. Celles des parcelles concernées par les interactions NP, NK et PK le sont dans 22/27 aux seuils de 1% et de 5%.

Il y a donc d'une part une impossibilité à conclure sur l'action prépondérante d'un traitement par rapport aux autres; d'autre part à imputer aux facteurs contrôlés une part de responsabilité nette. Il semblerait plus logique de faire une espèce d'amalgame qui comprendrait les cannes de maïs enfouies après la fin du 2ème cycle, une restitution des cannes et de l'engrais vert enfouis au cours du 1er inter-cycle, enfin des résidus d'engrais potassiques apportés au cours du 2ème cycle sans oublier la possibilité du passage de la réserve totale en potassium vers le pool échangeable.

Les valeurs absolues sont en nette augmentation par rapport à celles mesurées au début de l'essai; et les valeurs respectives oscillent entre 100 (rare) et 148 %. Il y a donc eu des actions nettement bénéfiques qui ont permis de refaire les stocks de potassium échangeable sans pénaliser la culture.

Variables dérivées.

Nous allons retrouver, en sus de la somme des bases échangeables, les 3 rapports cationiques qui présentent le potassium échangeable (KE) en dénominateur. C'était, rappelons-le, les 3 seules caractéristiques sur lesquels les facteurs contrôlés avaient agi.

* Somme des bases échangeables.

Comme le montre les figures 113 (moyenne générale) et 124 (moyenne des traitements) se dessine une augmentation systématique et non négligeable de la somme des cations échangeables.

Il est difficile d'extraire de l'ensemble des traitements celui (ou ceux) qui est à l'origine de ces gains. Ces derniers, de toutes façons, ne font que compenser les pertes subies au cours des 2 premiers cycles: en effet les valeurs relatives ne sont que rarement supérieures à 100 %; elles oscillent plutôt entre 95 et 100 %.

Ces gains sont dus aux augmentations du calcium et du potassium étudiés ci-dessus.

** Rapports entre cations

Nous ne reviendrons pas en détail sur l'étude des 3 rapports MGE/KE, CAE/KE et (MGE+CAE)/KE déjà réalisés lors de l'action des facteurs contrôlés.

Relevons surtout, après examen des graphiques des figures 113 et 114 (moyenne générale) et 125 et 126 (moyenne des traitements).

. que les valeurs absolues diminuent toutes systématiquement quelle que soit la moyenne considérée entre la fin du 2ème cycle et le début du troisième.

.. que les valeurs relatives, calculées par rapport aux valeurs de référence du début de l'essai sont inférieures pour la plupart à 100%. Ceci indique une réaction bénéfique des augmentations du potassium échangeable et donc un rééquilibrage des rapports qui se rapprochent peu à peu des valeurs considérées comme "normales".

... que les facteurs contrôlés "actifs" émergent de l'ensemble des autres traitements; ainsi l'absence de fertilisation (Ko), seul ou combiné avec P ou N, agit effectivement le plus efficacement. Ainsi, on note à titre d'exemple que N_2KO et $NOKO$ d'une part, P_2KO et $PlKO$, d'autre part sont les 4 combinaisons de l'interaction de 1er ordre à provoquer des différences significatives au seuil 0.1% entre les moyennes MGE/KE. On pourrait faire de même pour les 2 autres rapports cationiques.

3.1.3. Premières conclusions

En ce début de 4ème cycle on peut noter, qu'en dehors des 3 rapports cationiques sur les valeurs desquels les facteurs contrôlés avaient eu une action il y a 9 caractéristiques qui ont évolué de façon souvent très significatives (statistiquement) sous l'action de plusieurs facteurs autres que celle des facteurs contrôlés.

Les conclusions suivantes peuvent être formulées:

a) le carbone total (CT) subit une augmentation générale. Le niveau du début de l'essai (80A) est retrouvé dans le plus grand nombre des parcelles. Il y a donc eu compensation des pertes subies au cours du 2^e cycle. De nombreuses différences sont significatives, ce qui indique que l'évolution est nette et assez générale.

b) l'azote total (NT) ne présente aucune évolution notable,

c) le phosphore assimilable Truog (PAT) décroît systématiquement. Ce phénomène, déjà commencé à la fin du 2ème cycle, se poursuit au cours de l'inter-cycle. Aucune des doses de fertilisant apportées ne permet de relever les moyennes de façon à retrouver le niveau de début d'essai en compensant les pertes des 2 premiers cycles (exportation -immobilisation - rétrogradation).

d) les valeurs du rapport carbone/Azote (CT/NT) augmentent assez généralement, notamment pour l'ensemble des traitements simples (N,P,K) et des interactions de 1er ordre (NP, NK, PK). Les valeurs absolues atteignent 15; il serait nécessaire de veiller à ce qu'elles n'augmentent pas plus car il y aura alors un problème d'équilibre entre CT et NT du soit à une mauvaise minéralisation, soit à un départ trop important d'Azote.

e) Les acidités à l'eau (PHE) et au chlorure de potassium (PHK) augmentent, la seconde d'une façon plus nette que la première. Mais sans qu'aucune combinaison n'est plus d'influence qu'une autre.

- TABLEAU 27 - Recapitulatif : Evolution des valeurs moyennes des differentes caracteristiques

au cours de l'intercycle B1B/B2A

Parametres	Action des Facteurs Controles	Sens general de l'Evolut.	FACTEUR "N"	FACTEUR "P"	FACTEUR "K"	INTERACTIONS X * Y	INTERACTIONS X * Y * Z	MOYENNE GENERALE	CONCLUSIONS LES - DEFAVORABLES
P H E	R A S	CROISSANT	N1>N0=N2 * NS	P2>P0=P1 * NS	K2>K1>K0 * NS	N1*K2 * P2*K2 * tres diff. non signif.	R A S	N S	Variations faibles! Facteurs controles! peu actifs.Choix fertilisation in- different pour pH
P H K	R A S	CROISSANT	N1>N0>N2 ** * NS	P2>P0>P1 ** * NS	K1=K2>K0 ** NS	N1*P2 ** N1*K1 * N1*K2 * P2*K1 * Autres non sign	R A S	N S	N1 avec K1 ou K2 mais on peut aussi emettre memes con- clusions que pour PHE.
C T	R A S	CROISSANT	N2>N0>N1 ***	P2=P1=P0 ***	K0=K1=K2 ***	Plus de la 1/2 des diff. sont significatives. N2*P2,N2*P0,** N2*K1,N2*K0,**	R A S	* * *	a retenir les com- binaisons conte- nant N2,quelles que soient les va- leurs de P et K
N T	R A S	CROISSANT	---	---	---	---	---	N S	---
P A T	R A S	DECROISSANT	N2>N1=N0 * NS	P2>P1=P0 ** NS	K1>K0=K2 ** NS	N2*P2, N1*K1, P2*K1 toutes les au- tres diff. sont non signific.	R A S	* *	diminutions abso- lues=faibles;rela- tives=fortes. Parcelles avec P2+ N2=Immobili.fortes!
C A E	R A S	CROISSANT	N1=N0>N2 * NS	P1=P2>P0 * NS	K2>K0=K1 * NS	Aucune des differences n'est statisti- quement signi- ficative .	R A S	* * *	les parcelles fer- tilisees= Ca++ en augmentation quand N,P,K. Cela dispa- rait avec interact

- TABLEAU 28 - Recapitulatif : Evolution des valeurs moyennes des differentes caracteristiques
au cours de l'intercycle 81B/82A

Parametres	Action des Facteurs Controles	Sens general de l'Evolut.	FACTEUR "N"	FACTEUR "P"	FACTEUR "K"	INTERACTIONS X * Y	INTERACTIONS X * Y * Z	MOYENNE GENERALE	CONCLUSIONS LES - DEFAVORABLES
M G E	R A S	CROISSANT (faible)	---	---	---	---	---	*	---
K E	R A S	CROISSANT	N2=N0=N1 ***	P0=P1=P2 ***	K1=K0=K2 ***	22/27 moyennes sont significativement differentes. Seul N2*K1 emerge.	R A S	***	---
N A E	R A S	DECROISSANT	N1>N0=N2 * NS	P2=P1=P0 NS	K0>K2=K1 * NS	L'ensemble des differences n'est pas significatif.	R A S	**	---
CT / NT	R A S	CROISSANT	N2=N0=N1 ***	P2=P1=P0 ***	K1=K0>K2 *** *	20/27 moyennes sont significativement differentes.	R A S	***	Les parcelles ayant reçu une N2*P2 ont ce rapport en augmentation (2 ou 3 unites)
S B E	R A S	DECROISSANT	N1=N0>N2 *** **	P0=P1>P2 *** **	K1=K2>K0 *** **	N0 ou N1 quel- que soit P. N0 ou N1 quel- que soit K	R A S	***	Les arriere-effets positifs sont provoques par N0 ou N1 quels que soient P et K.
M G E C A E	R A S	DECROISSANT (faible)	---	---	---	---	R A S	N S	

- TABLEAU 29 - Recapitulatif : Evolution des valeurs moyennes des differentes caracteristiques
au cours de l'intercycle 81B/82A

Parametres	Action des Facteurs Controles	Sens general de l'Evolut.	FACTEUR "N"	FACTEUR "P"	FACTEUR "K"	INTERACTIONS X * Y	INTERACTIONS X * Y * Z	MOYENNE GENERALE	CONCLUSIONS LES - DEFAVORABLES
M G E ----- K E	K0 > K1	DECROISSANT	N2=N0=N1 ***	P0=P2=P1 ***	K0=K1>K2 *** **	21/27 moyennes sont signifi- cativement differentes.	Une moyenne est signif. diff. et 3 le sont presque. Leur forme= K0(N)(P)	* * *	Fertilisations avec K0 = arriere- effets les PLUS actifs vers la baisse.
C A E ----- K E	K0 > K1	DECROISSANT	N2>N1=N0 *** **	P0=P2>P1 *** **	K0=K1>K2 *** NS	N2*K0, N0*K0 P2*K0, P1*K0 P0*K0 15/27 sont si- gnificatives	Les quatre di- minutions les plus fortes comportent K0 avec (N)(P)	* * *	On peut emettre les memes conclu- sions que pour MGE/KE. La baisse est generale.
MGE + CAE ----- K E	K0 > K1	DECROISSANT	N2=N0=N1 ***	P0=P2=P1 ***	K0=K1>K2 *** *	IDEM CAE/KE	IDEM CAE/KE	* * *	IDEM CAE/KE
P A T ----- N T	R A S	DECROISSANT	N0=N1=N2 N S	P2>P1=P0 * NS	K1>K0=K2 * NS	N2*P2 * Les 26 autres differnces ne sont pas significatives!	R A S	*	---

(N) = quelle que soit la dose d'AZOTE

f) Bases échangeables.

. Les moyennes du calcium (CAE) augmentent systématiquement de 0.5 me % à 5 me % selon les combinaisons concernées.

. celles du potassium (KE) croissent quelle que soit la fertilisation. Les valeurs relatives oscillent entre 100 et 150% du début de cycle.

. la somme des bases s'accroît en fonction des modifications subies par CAE et KE, ce qui est logique.

. Enfin les valeurs des rapports cationiques diminuent, comme déjà noté lors de l'étude des facteurs contrôlés (cf. chapitre 2).

En résumé, retenons 3 points principaux:

-> une augmentation sensible du carbone total, des 2 acidités, du calcium et du potassium échangeables. Ceci signifie que les apports de potasse semblent suffisants pour permettre le maintien du niveau des réserves échangeables du potassium entre 2 cultures. L'accroissement non négligeable des réserves en carbone, donc en matière organique, peut s'expliquer par une décomposition des cannes du 1er cycle dont l'effet n'avait pas été constaté au début du second cycle.

-> une diminution intéressante, pour arriver à un meilleur équilibre cationique du sol, des rapports entre MGE et CAE avec KE. Ceci semble dû au meilleur niveau du potassium échangeable du fait de la fertilisation suffisante (N2 et même K1) du cycle précédent.

-> par contre une chute inquiétante des teneurs en phosphore assimilable Truog (PAT) qui dénote une fertilisation insuffisante pour combler les exportations, immobilisations et la rétrogradation.

3.2. Résultats observés à la fin du 4^{ème} cycle.

Nous suivons le même schéma d'étude que pour l'inter-cycle. Il est nécessaire de faire trois remarques préliminaires:

. le tableau 30 montre une évolution de la plupart des moyennes générales (18 sur 21 sont significativement différentes entre le début et la fin de ce 3^{ème} cycle).

.. D'autre part le seuil de signification est 0.1% dans 14 cas sur 18, ce qui représente une proportion très importante.

... Enfin les facteurs contrôlés ont agi avec une intensité variable sur 14 caractéristiques sur 18 pour lesquelles les moyennes générales ou des traitements ont varié significativement. Il y aura donc à rechercher des possibilités d'explication de ces changements dans l'action des apports de fertilisants et des conséquences qu'ils entraînent.

3.2.1. Phosphore, carbone, azote

-> Phosphore assimilable Truog (PAT)

Dans les graphiques des figures 112 (moyenne générale) et 132

- TABLEAU 30 - Comparaison des moyennes des caracteristiques physiques et chimiques au cours du 3e cycle.

Types de donnees	Sigles des parametres	Numeros des parametres	Debut 1982	Fin 1982	Comp. Moyenne	test "t" Signif.
Physique	IS	211 B	-	-		
	AGRA	212 B	-	-		
	AGRE	213 B	-	-		
	AGRB	214 B	-	-		
	de DA	221 B	0.917	0.858	6.43	***
	ABT	225 B	203.9	473.0	21.99	***
	Base Hp	226 B	-	-		
Chimique	PHE	228 B	6.733	6.694	0.10	N S
	PHK	230 B	5.227	5.304	2.32	*
	CT	232 B	15.957	16.215	1.11	N S
	de NT	234 B	1.022	1.056	2.84	**
	FAT	236 B	8.426	46.241	9.03	***
	CAE	241 B	40.489	43.120	4.98	***
	MGE	243 B	35.417	34.906	1.22	N S
	Base KE	245 B	0.466	0.359	6.36	***
	NAE	247 B	1.144	1.680	7.40	***
Physique et derivees	AGRM	201 D	-	-		
	PoT	202 D	59.712	62.349	6.30	***
	RU 3.0	204 D	31.308	29.138	3.92	***
	RU 2.5	206 D	44.732	41.764	3.35	**
	et CT/NT	208 D	15.633	15.105	2.56	*
	SBE	210 D	77.474	80.065	6.14	***
	Chimique MGE/CAE	216 D	0.881	0.813	3.45	***
	MGE/KE	218 D	80.550	105.961	7.34	***
	CAE/KE	220 D	93.002	131.625	8.20	***
	derivees MG+CA/K	224 D	173.644	237.585	8.12	***
	FAT/NT	226 D	0.009	0.044	8.15	***

(moyenne des traitements), on retrouve l'action du facteur contrôle "phosphore"; le classement des doses de fertilisants ainsi que les valeurs relatives de chacun des 3 traitements par rapport au début de l'essai sont en conformité avec la logique ($P_0 < P_1 < P_2$).

Mais il est cependant intéressant de regarder de plus près les variations des moyennes ayant reçu d'autres traitements. Ainsi il est possible de noter:

- . que la dose moyenne d'azote (N_1) agit en synergie avec la dose forte de phosphore; $M_1 \cdot P_2$ provoque une augmentation plus forte que P_2 combiné à N_0 et à N_2 et la valeur relative est également plus élevée (420%).

- ..que le même effet se retrouve avec K_1 par rapport à K_0 et K_2 .

- ... que par contre aucune formule $N * K$ ne prend le pas sur l'autre.

- qu'enfin les interactions de 2ème ordre $N \cdot P \cdot K$ font également ressortir l'action primordiale de la dose 2 de phosphore mais avec un "plus" lorsqu'elle est combinée avec N_1 et K_1 . (plus forte différence acquise au cours du cycle; égale à 110 ppm environ). L'absence d'apport de phosphore est nettement pénalisant comme le montre la figure 132 et cela quels que soient les apports d'azote et de potasse.

En résumé on confirme d'une part l'action des apports de phosphore avec une influence plus grande de la dose la plus forte; d'autre part le rôle secondaire, en présence de fertilisation phosphatée seulement, des doses moyennes de potasse et d'azote; enfin des gains très importants par rapport à ce qui existait en début de cycle.

-> Azote total

Les moyennes générales sont significativement différentes au seuil de 1 %. Ceci s'explique par l'action du facteur contrôlé "potasse" (action de la dose moyenne K_1) comme cela a été déjà montré dans le chapitre 2.

Dans la figure 132 on constate de plus que cette fertilisation, quelle soit combinée avec des apports de phosphore ou d'azote, provoque les plus fortes augmentations; il en est de même lorsqu'on compare les différentes interactions de 2ème ordre $N \cdot P \cdot K$.

Ces augmentations des teneurs en azote permettent, dans un grand nombre de cas, de se rapprocher des valeurs mesurées au début de l'essai et donc de réduire notablement les pertes provoquées par la 1ère année de mise en culture.

Il faut cependant être prudent dans l'interprétation de ces résultats car l'azote est un élément très mobile et les variations enregistrées sont faibles. Il sera plus aisé de se faire une idée sur l'évolution des teneurs en azote total au moment du bilan de l'essai après les 5 années de culture.

-> Carbone total

Les variations enregistrées ne sont pas significatives et les teneurs n'ont pratiquement pas varié.

-> Variables dérivées.

* Carbone total/Azote total.

Les valeurs du carbone restant stables, les variations du rapport sont dues essentiellement à celles de l'azote. Comme ses teneurs augmentent généralement (22 moyennes N*P*K sur 27 vont dans ce sens-là), le rapport a tendance à diminuer.

Il a été constaté que les apports d'azote et de potasse avaient eu des effets significatifs. De l'examen des figures 113 et 136 on déduit que les moyennes subissent une diminution assez généralisée (19 cas sur 27 pour N₂PyKz); cela confirme l'action prépondérante de la dose N₂ d'une part et K₁ d'autre part.

Il semble que les parcelles recevant N₂Px, quel que soit K, voient leurs moyennes subir la plus forte diminution; il en est de même pour les moyennes N₂*Kx quel que soit P. Ceci laisserait supposer que le facteur contrôlé "Azote" agit plus nettement que le facteur potasse lorsque chacun d'eux se combine avec les 2 autres.

Les valeurs absolues sont encore assez élevées comparativement aux moyennes habituellement citées en référence; elles oscillent souvent autour de 15. Elles sont encore supérieures à celles du début de l'essai comme l'indiquent les pourcentages de chaque bâtonnet de la figure 136.

** Phosphore assimilable Truog/Azote total.

C'est essentiellement l'augmentation généralisée des teneurs en phosphore assimilable dues aux apports de fertilisants phosphatés que les valeurs de ce rapport subissent des variations positives très importantes. Plus il y a apport, plus les valeurs croissent et donc plus les différences deviennent importantes. Cela se remarque lorsqu'on observe sur la figure 139 le classement des moyennes des interactions de 1er ordre et même celles de second ordre (N*P*K). Ainsi les combinaisons Nx Po et Po Kx ne sont pas significatives et provoquent de faibles augmentations; les valeurs relatives oscillent autour de 110%. Par contre dès que les combinaisons comportent P1 ou P2- c'est-à-dire quand il y a des apports assez élevés de fertilisants- non seulement les différences deviennent significatives, mais les valeurs relatives avoisinent 200% (P1) et oscillent entre 260% et 460% (P2).

Il y a un rééquilibrage des valeurs de ce rapport qui, selon les données bibliographiques, se retrouve dans la fourchette "idéale", ($1/20 < \text{PAT/NT} < 1/10$). L'action des apports de phosphore est très nettement positive dans ce cas-là. Il aurait été intéressant de voir ce qu'il serait advenu avec des doses plus fortes (240 ou 300 kg/ha de P₂O₅).

3.2.2. Acidité - Bases échangeables.

>- Acidité

Les valeurs des 2 acidités ne varient pas suffisamment pour que les différences soient significatives. Les moyennes générales ne sont séparées que de 0.05 unité pH. On considère donc que les acidités n'ont pas variées.

-> Calcium échangeable.

Les valeurs de cette caractéristique ne subissent pas l'action des facteurs contrôlés. Comme on peut le constater dans le tableau 27 et les figures 112 et 133, toutes les moyennes augmentent systématiquement de 1.6 à près de 6 me%. Cela représente de 4 à 15% par rapport aux valeurs du début de ce 3ème cycle. Il semble que l'apport de la dose N2(180 Kg/Ha) ait une influence assez importante; par contre aucun apport de potasse ou un apport modéré (K1) favorise l'accroissement de la teneur en calcium échangeable.

Toutes les valeurs relatives dépassent les 100%, ceci signifie que les teneurs en calcium échangeable se retrouvent légèrement plus élevées que celles du début de l'essai (3 ans avant). Le graphique des variations de la moyenne générale (fig.112) montre bien le passage de 92% en fin 1981 à 102% en fin 82. Les pertes subites au cours des 2 premiers cycles sont comblées. S'il est aisé de le montrer, il est plus difficile d'en trouver la raison; il faudra attendre la fin de l'essai pour savoir si des diminutions dans la réserve calcique permettent d'équilibrer ces augmentations.

-> Potassium échangeable.

Contrairement à ce qui avait été observé à la fin du 2ème cycle, il n'y a plus aucun effet du facteur contrôlé "potasse". Cela semble tenir au fait que les doses de fertilisants ont été diminuées de moitié suite à l'absence de réponse des plantes à cet élément.

Par contre les figures 112 et 133 montrent une diminution systématique quelle que soit la combinaison des 3 éléments fertilisants. La fraction échangeable du potassium du sol chute; même si la plante ne réagit pas à un apport en potasse, il semble malgré tout nécessaire de maintenir la teneur en élément échangeable suffisamment élevée pour éviter des problèmes d'alimentation dus à la diminution de la concentration du potassium dans la solution du sol.

Il apparaît que l'apport des doses fortes d'azote et de phosphore ait un effet dépressif sur le K.E. Par contre des apports de doses moyennes de chaque élément semblent maintenir, ou du moins provoquer, des pertes faibles en potassium échangeable; on retrouve cela dans les combinaisons de 1er ordre N1P1, N1K1 et P1K1 et aussi dans celle de 2ème ordre N1P1K1. Mais ce ne sont que des hypothèses restant à vérifier au cours des 2 derniers cycles.

En conclusion: il serait judicieux de remettre les doses de fertilisants à leurs niveaux précédents afin d'éviter soit une influence sur les plantes dans un proche avenir, soit une fonte progressive des réserves (potassium total).

-> Sodium échangeable

Les moyennes de cet élément ont été significativement en augmentation sous l'influence de la combinaison "azote et potasse"; c'est ce qui avait été mis en évidence dans le chapitre 2.

L'examen de la figure 134 confirme cette conclusion non seulement au niveau de cette interaction, mais aussi des combinaisons PxKo et N1PxKo, non significatives statistiquement mais classées en tête des 27 combinaisons des interactions de 2^e ordre.

Il y a apparemment une synergie lors de la combinaison de la dose N1 d'azote et de l'absence d'apport de fertilisation potassique; ce qui ne se passe pas quand on a affaire aux combinaisons No*Ko bien que les différences entre les moyennes des 18 parcelles recevant No ou N1 soient toutes deux hautement significatives et de valeurs sensiblement identiques.

La question est de savoir pourquoi l'absence d'apport de fertilisation potassique favorise l'accroissement du sodium échangeable? Il ne semble pas qu'on ait mis en évidence un antagonisme entre ces 2 éléments comme cela est le cas pour le magnésium et le potassium. On peut cependant remarquer sur le graphique de la figure 112, que la moyenne générale avait déjà augmentée au cours du précédent cycle alors qu'elle diminuait au cours de l'intercycle.

Les valeurs relatives en cette fin de 3ème cycle sont élevées. Elles sont toutes supérieures à 150% des valeurs correspondantes du début de l'essai.

-> Somme des bases Echangeables

La moyenne générale et celles des traitements simples sont toutes significativement différentes. Parmi les moyennes des interactions de 1er ordre, ce sont les combinaisons des traitements simples dont les moyennes sont hautement significatives qui se combinent sans qu'il soit possible de dégager la ou les combinaison(s) les plus actives.

La principale constatation est que l'ensemble des moyennes de la somme des bases échangeables augmente. Ceci est assez logique puisque le calcium et le sodium croissent beaucoup plus que le potassium ne chute (cf.figure 136).

-> Rapports entre cations.

Les premières constatations qui se dégagent de l'examen des figures 137 et 138 sont:

- une diminution systématique relativement faible et souvent non significative des valeurs moyennes du rapport entre le magnésium et le calcium échangeables.

- des augmentations importantes généralisées et majoritairement significatives pour les 3 rapports ayant le potassium échangeable en dénominateur à savoir MGE/KE, CAE/KE, (MGE+CAE)/KE.

De ce fait les valeurs relatives par rapport à la situation du début de l'essai sont légèrement inférieures à 100% pour MGE/CAE mais elles sont souvent supérieures à 100% pour les 3 autres rapports. Comme les valeurs absolues de départ étaient déjà élevées, il y a donc une dégradation de la situation due à la diminution des apports de fertilisation potassique qui ne permettent pas une reconstitution suffisante des stocks de potassium échangeable.

Contrairement à ce qui avait été observé au cours du cycle précédent, c'est le facteur "phosphore" qui influe sur l'augmentation des rapports par l'intermédiaire de la dose la plus forte (P2=180 Kg/Ha de P₂O₅).

Bien qu'il n'y ait pas eu d'autres effets de facteurs contrôlés mis en évidence, il est cependant possible de retrouver l'influence de la dose P_2 combinée avec K_0 ; quel que soit l'apport d'azote. C'est ainsi qu'on retrouve parmi les combinaisons "actives":

$N_2 \underline{P_2} - N_1 \underline{P_2} - N_0 \underline{P_2}$

$N_1 \underline{K_0} - N_2 \underline{K_0} - N_0 - \underline{K_0}$

$\underline{P_2} \underline{K_0}$

Ceci est valable pour les 3 rapports.

3.2.3. Caractéristiques physiques

Seront étudiées successivement la densité apparente, l'activité biologique totale et les variables dérivées (porosité, réserve en eau utile).

-> Densité apparente (DA)

L'analyse de la variance a montré que les facteurs contrôlés agissaient au niveau de l'interaction de 1er ordre $N \times K$ par l'intermédiaire de la combinaison $N_0 K_1$ essentiellement.

La figure 131 confirme graphiquement l'influence précédemment constatée mais elle permet surtout de constater une diminution quasi générale des moyennes de cette caractéristique au cours de ce 3ème cycle.

Il y a une synergie évidente lorsque se combine l'absence d'apport d'azote et l'apport de la dose moyenne de potasse ($K_1=50\text{Kg}/\text{Ha}$ de K_2O). Ceci ne se retrouve pas quand on a affaire à l'apport le plus fort d'azote bien qu'au niveau des moyennes des traitements simples la diminution soit aussi hautement significative.

L'influence de cette combinaison est notable dans les interactions de 2ème ordre ($\underline{N_0} * \underline{P_0} * \underline{K_1}$, et $\underline{N_0} * \underline{P_1} * \underline{K_1}$).

Du point de vue agropédologique, cela aura une influence positive sur d'autres caractéristiques (cf. + loin), mais il ne faut pas que les diminutions soient trop fortes; cela pourrait aussi entraîner des volumes de vides trop importants et donc une terre soufflée peu propice à une bonne germination.

-> Activité biologique totale (A.B.T)

Il a été constaté lors de l'étude de l'analyse de la variance que le facteur "potasse" - par les traitements K_0 (aucun apport) et K_1 ($50 \text{ Kg}/\text{Ha}$ de K_2O) - provoquait une augmentation significative de l'activité biologique totale (A.B.T).

Rappelons que ce que nous dénommons ainsi correspond à des mesures obtenues sur le terrain d'essai; cela s'exprime en $\text{mgCO}_2/\text{m}^2/\text{heure}$ et correspond à la respiration microbienne et faunique (celle des racines et les échanges gazeux du sol sont considérées comme quantité négligeable durant le temps de la mesure).

Mais l'examen de la figure 131 nous permet de constater aussi, et surtout, que toutes les différences entre les moyennes des traitements simples (N, P ou K) et des interactions de 1er ordre (N*P, N*K, P*K) sont très significativement différentes (au seuil de probabilité 0.1% soit 99.9% de chances). Et même les 4 traitements les plus "actifs" des interactions de second ordre sont aussi significativement différents (au seuil 5%); ce qu'il est très rare de constater avec seulement 2 répétitions et 27 combinaisons. Ceci a pour conséquence d'avoir des valeurs absolues des différences qui sont grandes; de plus les valeurs relatives des dégagements de CO₂ à la fin du 3ème cycle par rapport à ceux mesurés à la fin du 1er cycle (les mesures n'ont pu être réalisées à la fin du 2ème cycle) dépassent souvent les 200 %. Autrement dit l'activité biologique totale mesurée sur le terrain à la même période de l'année (nov/déc., à la fin du cycle cultural de 5 mois du maïs) a plus que doublée en 2 ans.

Ceci prouve qu'avec un travail de sol bien mené et une bonne fertilisation, on améliore l'activité microbienne du sol. Cela devrait avoir pour conséquence d'entraîner une meilleure décomposition des cannes de maïs réenfouies après culture et de l'engrais vert à la fin de l'intercycle.

Peut-être est-ce une des raisons qui ont permis une augmentation de l'azote total - cette dernière a été provoquée par le même traitement (K₁) que celui qui a particulièrement agi sur l'A.B.T-?

-> Variables dérivées de la densité apparente.

La porosité dépend directement de la densité apparente étant donné qu'on a considéré que le deuxième paramètre intervenant dans le calcul (la densité réelle) était constante d'une période à l'autre pour une même parcelle. Rappelons que:

$$PoT \% = 100 (1 - \frac{DA}{D})$$

Il est donc normal de constater sur la figure 134 que les valeurs moyennes de cette caractéristique subissent des variations inverses de celle de la densité apparente. Elle augmente quand cette dernière diminue.

Une partie de ce gain est à mettre à l'actif du facteur "potasse" qui agit principalement par la dose moyenne (K₁ = 50 Kg/Ha de K₂O).

Bien que d'autres moyennes des traitements simples soient significativement différentes entre le début et la fin de ce 3ème cycle (No, N₂, Po), il apparaît bien en considérant les moyennes des interactions de 1er ou de 2ème ordre que ce facteur "potasse" soit effectivement le plus actif. Ainsi on retrouve les combinaisons NoK₁, N₁K₁, P₂K₁, PoK₁, P₁K₁, N₁P₂K₁, NoPoK₁ et NoP₁K₁ classées en tête de chaque série de moyennes.

Les mêmes constatations peuvent être faites pour les réserves en eau utile à pF 3.0 et pF 2.5 aux différences près suivantes:

- ce sont des différences de teneur (elles sont directement liées à la densité apparente dans les formules de calcul).

- les différences significatives sont peu nombreuses;

- seuls les traitements avec la dose K₁ sont "actifs" mais avec une probabilité plus faible que pour la porosité totale et combinée avec Po et No (PoK₁; NoK₁; NoPo).

- TABLEAU 31 - Recapitulatif : Evolution des valeurs moyennes des differentes caracteristiques
au cours du cycle 82A/82B

Parametres	Action des Facteurs Controles	Sens general de l'Evolut.	FACTEUR "N"	FACTEUR "P"	FACTEUR "K"	INTERACTIONS X * Y	INTERACTIONS X * Y * Z	MOYENNE GENERALE	CONCLUSIONS LES - DEFAVORABLES
D A	N0*K1	DECROISSANT	N0=N2>N1 *** *	P0>P1>P2 *** *	K1>K2>K0 *** **	N0*P0 *** N0*K1 *** 4 autres/7 si- gnificatives ont K1.	3 sont signifi- tives sur 27. Elles compor- tent K1	***	Le choix des fer- tilisations : fon- ction de augmenta- tion de PoT ou di- minution des RU.
A B T	K 1 o u K0	CROISSANT (FORT)	N2=N0=N1 ***	P0=P1=P2 ***	K1=K0=K2 ***	Augmentations TRES SIGNIFICA- TIVES avec TOUS Les 27 Traite- ments	Les 27 combi- naisons : AUG - MENTATIONS. 4 sont SIGNIFICA- TIVES a 5%	- * * *	Fertilisations avec K1 (50 kg/ha de K20). Mais on peut aussi mettre K2 si necessaire.
P H E	R A S	CROISSANT ou DECROISSANT	---	---	---	---	---	- N S	---
P H E	R A S	CROISSANT	N0>N2=N1 * N S	---	---	---	---	*	---
C T	R A S	CROISSANT				---	---	N S	---
N T	K 1 N0*K1 P0*K1	CROISSANT	N2>N0=N1 * N S	P0=P1=P2 N S	K1>K0=K2 ** N S	Seule la moyen- ne N0*K1 est significative- ment differente!	R A S	* *	On peut utiliser K1 qui augmente la teneur en N si autre caracte- pas defavorisee.

N0 = 60 KG/HA D'AZOTE ; P0 = 60KG/HA DE P205

K0 = AUCUN APPORT DE POTASSE

- TABLEAU 32 - Recapitulatif : Evolution des valeurs moyennes des differentes caracteristiques
au cours du cycle 62A/82B

Parametres	Action des Facteurs Controles	Sens general de l'Evolut.	FACTEUR "N"	FACTEUR "P"	FACTEUR "K"	INTERACTIONS X * Y	INTERACTIONS X * Y * Z	MOYENNE GENERALE	CONCLUSIONS LES - DEFAVORABLES
P A T	P 2	CROISSANT (FORT)	N0=N1=N2 ***	P2>P1>P0 ***	K1=K2=K0 ***	18 moyennes sont significa- tivement diff. Quand P2, diff. plus forte.	N1*P2*K1 est la plus active. Toutes les dif- ferences sont positives.	* * *	Apporter la dose la plus forte de phosphore au cours du cycle cultural.
C A E	R A S	CROISSANT	N2>N0>N1 ** *	P0>P2=P1 ** *	K0=K1>K2 ** *	Seule N2*P0 est active.	26/27 combinai- sons entrainent des augmen- tations.	* * *	Aucune des fer- lisations n'agit de facon plus positive que les autres
M G E	R A S	DECROISSANT (faible)	---	---	---	---	---	---	---
K E	R A S	DECROISSANT	N2>N0>N1 *** *	P2>P0=P1 *** **	K0=K2>K1 *** **	N2*P2, N2*K1 P2(K) ** 13 differences sont signifi- catives	La majorite des combinaisons : diminution	* * *	Les apports de K n'agissent plus. Parcelles avec K2= mieux fournies. Dose 1981= ACTIVES!
N A E	N1*K0	CROISSANT	N1=N0>N2 *** **	P1=P2=P0 ***	K0>K2=K1 ***	19/27 : augmen- tations signi- ficatives.	Toutes les dif- ferences sont positives.	* * *	Aucune formulation particuliere. car NAE/T reste faible
Po T	K 1 P2*K1	CROISSANT	N0=N2>N1 *** *	P0=P1>P2 *** *	K1>K0>K1 *** **	N0*K1 P2*K1	R A S	* * *	Si on veut aug- menter la porosi- te et diminuer un peu les R.U , on utilise K1

N0 = 60 KG/HA D'AZOTE

P0 = 60 KG/HA DE P205

K0 = AUCUN APPORT DE POTASSE

- TABLEAU 33 - Recapitulatif : Evolution des valeurs moyennes des differentes caracteristiques

au cours du cycle B2A/B2B

Parametres	Action des Facteurs Controles	Sens general de l'Evolut.	FACTEUR "N"	FACTEUR "P"	FACTEUR "K"	INTERACTIONS X * Y	INTERACTIONS X * Y * Z	MOYENNE GENERALE	CONCLUSIONS LES - DEFAVORABLES
RU 3.0	K 1 P2*K1	DECREISSANT	N0>N2>N1 ** * NS	P0>P1>P2 ** * NS	K1>K2=K0 ** NS	N0*K1, P2*K1 24/27 moyennes non significa- tivement diff.	Diminutions Generales	* * *	IDEM
RU 2.5	K 1 N0*K1 P0*K2	DECREISSANT	N0=N0>N1 * NS	P0>P1>P2 ** N S	K1>K2=K0 ** N S	IDEM	IDEM	* *	IDEM
CT / NT	N 2 K 1	DECREISSANT	N2>N0=N1 ** NS	P1=P2=P0 NS	K1>K0=K2 ** NS	N2*P1, P0*K1 Les autres dif- ferences = non significatives	R A S	*	N2*K1 diminue ce rapport qui etait un peu eleve.
S B E	R A S	CROISSANT	N2=N0>N1 *** **	P0=P2=P1 ***	K0=K1>K2 *** *	N2*P0, N2*P2 N2*K0, N2*K1	Toutes les com- binaisons : AUGMENTATION	* * *	Peu importe la fertilisation qui sera retenue .
M G E ----- C A E	R A S	DECREISSANT	N1=N2>N0 ***	P2>P0>>P1 ***	K0>K1>K2 * *** **	---	IDEM	* * *	IDEM
M G E ----- K E	P 2	CROISSANT (assez) (eleve)	N2=N1=N0 ***	P2>P0>>P1 ***	K0>K2>K1 * *** **	P2(N), P0(N) P2(K), P0(K) entraiment les plus fortes augmentations	R A S	* * *	P1 combinee avec K2 ou K1 provo - la DIMINUTION la plus forte. Encore + forte si K2=200

N0 = 60 KG/HA D'AZOTE

P0 = 60 KG/HA DE P2O5

K0 = AUCUN APPORT DE POTASSE

- TABLEAU 34 - Recapitulatif : Evolution des valeurs moyennes des differentes caracteristiques
au cours du cycle 82A/82B

Parametres	Action des Facteurs Controles	Sens general de l'Evolut.	FACTEUR "N"	FACTEUR "P"	FACTEUR "K"	INTERACTIONS X * Y	INTERACTIONS X * Y * Z	MOYENNE GENERALE	CONCLUSIONS LES - DEFAVORABLES
CAE ----- KE	P 2	CROISSANT (assez) (eleve)	N2>N1=N0 ***	P2>P0>>P1 ***	K0>K2>K1 *** **	IDEM	R A S	* * *	IDEM
MGE + CAE ----- KE	P 2	CROISSANT (assez) (eleve)	N2>N1=N0 ***	P2>P0>P1 ***	K0>K1>K2 *** **	idem	R A S	* * *	idem
P A T ----- N T	P 2	CROISSANT	N1>N0>N2 ***	P2>P1>P0 *** *	K2=K1=K0 ***	P2(N), P2(K) sont les com- binaisons les plus actives.	N1*P2*K1 est la combinaison la plus active. Seulement des AUGMENTATIONS	* * *	Il faut apporter ----- P2 (N) (K) -----

N0 = 60 KG/HA D'AZOTE

P0 = 60 KG/HA DE P205

K0 = AUCUN APPORT DE POTASSE

Le pourquoi de l'action de ce facteur chimique sur 4 caractéristiques physiques est assez difficile à expliquer de façon directe; des liaisons passant par d'autres facteurs doivent exister et permettre ainsi de comprendre ces mécanismes.

3.2.4. Premières conclusions.

Une première remarque: il y a un nombre important d'actions des facteurs contrôlés sur 13 des 17 caractéristiques dont les différences entre les moyennes viennent d'être testées.

Cela ne signifie pas que l'étude de la comparaison des moyennes entre le début et la fin de ce 3ème cycle n'ait fait que constater ce qui l'avait été lors de l'étude de l'action des facteurs contrôlés. En effet il est possible:

- que les facteurs contrôlés agissent sur certaines moyennes mais que les autres évoluent également, quelquefois de façon plus marquée mais identiquement (ex: action du facteur potasse sur l'activité biologique totale; mais il y a aussi une augmentation très forte des moyennes Po, P1 et P2 non expliquée par le facteur Phosphore car les 3 moyennes ont augmenté de la même valeur).

- que les facteurs contrôlés n'agissent pas et pourtant il y a une évolution nette, positive ou négative, de toutes les moyennes. (ex: diminution de la fraction échangeable du potassium du sol).

- que certains facteurs contrôlés n'agissent pas assez pour que le calcul mette cette action en évidence aux seuils considérés. (ex: le facteur phosphore agit très fortement par ses doses les plus élevées: il y a des gains importants du phosphore assimilable avec P2 mais les fertilisations N1 et K1 donnent un "+" quand ils sont présents dans la fertilisation de la parcelle.

Nous allons passer rapidement en revue soit les caractéristiques dont les valeurs ont évolué sous l'action des facteurs contrôlés, soit celles dont une partie des valeurs moyennes ont évolué sous l'action des facteurs contrôlés et dont les autres moyennes ont aussi changé sans que ces derniers n'aient agi:

-PAT: Confirmation de gains importants/80A avec $Po < P1 < P2$. Action secondaire de N1 et K1.

-NT: augmentation générale bien que certaines combinaisons agissent plus (N*K et P*K). On peut expliquer ces modifications positives par une meilleure minéralisation des résidus végétaux ou du stock organique. Cela peut être dû à une meilleure activité biologique totale (ABT), étudiée plus loin.

- Acidités. Maintien sans différence significative entre moyennes.

- Bases échangeables

- * CAE (calcium). Augmentation assez systématique. On revient aux niveaux du début de l'essai.

- * KE (potassium). Diminution systématique due à des apports de fertilisants réduits de moitié.

- Densité apparente (DA): diminution générale en plus de l'action "négative" de certaines combinaisons "N * K".

- Activité biologique totale (ABT): Augmentation très nette et très importante de toutes les moyennes. Certes les apports de fertilisation potassique jouent un rôle; mais, étant donné les valeurs absolues ainsi que les valeurs relatives (200 à 270% de celles de 80A) qui sont atteintes, ce rôle est un peu marginalisé.

Rapports cationiques. Ils augmentent tous de façon très importante malgré l'action de frein de certaines doses de phosphore. La même explication que celle donnée pour KE peut être reprise ici.

En résumé, * la confirmation de l'argumentation des teneurs en phosphore assimilable et en azote total, et de l'activité biologique totale;

** la mise en évidence de la perte systématique en potassium échangeable;

*** l'explication de l'augmentation très importante des valeurs des rapports cationiques (absence d'effet "potasse sur le KE) en dépit du rôle "ralentisseur" de certaines doses de phosphore.

**** la constatation de diminution ou d'accroissement, relativement faibles et peu importants pour la mise en valeur du sol et son équilibre, d'un certain nombre de caractéristiques physiques (DA, RU 3.0, RU 2.5) ou chimiques (PHE, PHK).

4. Conseils pour une bonne gestion de ce sol lorsqu'il est cultivé.

Si l'on se réfère aux effets des facteurs contrôlés et aux évolutions des valeurs moyennes des différentes caractéristiques au cours de ce troisième cycle, on s'aperçoit:

* qu'il est préférable d'apporter la dose la plus élevée d'azote ($N_2 = 180 \text{ Kg/ha}$). En effet cette dernière a un effet bénéfique en favorisant des augmentations (NT, CAE, SBE, PoT). Mais cela sera surtout défini par l'effet de ce facteur sur la culture.

** qu'il est recommandé d'y adjoindre une fertilisation potassique moyenne ($K_1 = 50 \text{ Kg/ha}$). Mais bien que cet apport semble favoriser des augmentations d'azote (NT) de porosité totale (PoT), tout en diminuant les rapports carbone/Azote (CT/NT), elle se place au même niveau d'efficacité que l'absence de fertilisation (K_0) pour, soit permettre un maintien de niveau de potassium échangeable du sol, soit une diminution des rapports MGE/KE, CAE/KE, (MGE+CAE)/KE. déjà très élevés.

Il serait donc préférable de revenir au 4ème cycle à une fertilisation identique à celle du 2ème cycle (0, 100, 200 Kg/Ha de K 20). même si l'effet "potasse" sur les plantes ne semble pas justifier cette nouvelle modification. Ceci est d'autant plus logique que l'activité biologique totale, en augmentation importante après 2 ans de cultures, est favorisée par un apport de potasse (K_1 , K_2).

*** qu'il est nettement favorable d'apporter la dose la plus forte d'engrais phosphatée à savoir $P_2 = 180 \text{ Kg/ha}$ de P_2O_5 . En effet il y a une augmentation très importante du phosphore assimilable Truog et du rapport phosphore assimilable Truog/Azote Total; elle l'est d'autant plus que l'on

passer des moyennes des parcelles ne recevant aucun apport à celles recevant la dose 2.

Il apparaît que ce serait la dose intermédiaire ($P_1=120$ Kg/Ha de P_2O_5) qui ralentirait l'augmentation des rapports entre cations avec le potassium en dénominateur. Mais cette action est certainement faussée par le fait que les quantités d'engrais potassique nécessaires pour stopper la chute du potassium échangeable et même l'augmenter (comme cela a été constaté au cours du 2ème cycle en dépit d'une récolte satisfaisante de maïs) ne sont plus apportées au sol.

En résumé il semble que ce sont les parcelles ayant bénéficié d'une fertilisation $N_2 \cdot P_2$ qui aient vu leur fertilité acquise à la fin du 3ème cycle soit se maintenir, soit même augmenter en dépit d'une culture de maïs à rendement relativement élevé.

Il faut cependant moduler cet aspect positif par le fait que les apports de potasse, diminués de moitié, n'ont pas réussi à arrêter la chute de la fraction échangeable en cet élément; il y a eu une diminution générale des teneurs quel qu'ait été le traitement appliqué.

5. Comparaison des conclusions acquises après l'étude du second inter-cycle et du 3ème cycle avec celles émises à la fin du cycle précédent.

Elles se feront sur 3 points: influence des facteurs contrôlés; évolution des moyennes; conseil pour une bonne gestion du sol.

5.1. Influence des facteurs contrôlés.

-> Par rapport à ce qui avait été constaté au cours du second cycle (1er cycle fertilisé), l'action des facteurs contrôlés a été plus marquée. Ainsi il y a eu 13 caractéristiques dont une fraction de l'évolution pourra être expliquée par les apports (ou l'absence d'apport) d'azote, de phosphore et (ou) de potasse.

Mais nous remarquons que les apports de fertilisation potassique sont toujours aussi actifs. Ils agissent soit sur les moyennes élémentaires (K_1) soit sur des moyennes d'interactions de 1er ordre (N_0K_1 , P_2K_1 notamment). Il s'agit essentiellement de l'influence de la dose moyenne actuelle ($K_1=50$ Kg/Ha de K_2O). Nous réservons nos conclusions au sujet de l'action de cette dose car les fertilisations ayant été diminuées de moitié, les comparaisons ne sont pas aisées.

Par contre, les apports de phosphore continuent à agir sur les teneurs en phosphore assimilable Truog (PAT) et le rapport PAT/NT d'une part, les rapports de cations avec le potassium échangeable d'autre part. Pour les 2 premières caractéristiques, il y a proportionnalité entre les doses apportées et les augmentations des moyennes; pour les trois autres (MGE/KE; CAE/KE; (MGE+CAE)/KE), la dose P_1 (190 Kg/Ha de P_2O_5) agit moins que la plus forte dose P_2 et provoque ainsi de moindres augmentations des rapports; ce qui est le but recherché pour arriver à obtenir des valeurs plus proches de ce qui est considéré comme meilleur pour la croissance des cultures.

L'azote agit à un moindre degré sur le rapport CT/NT(N_2) et en combinaison avec la potasse sur la densité apparente et le sodium échangeable.

En résumé deux facteurs agissent avec une importance similaire (phosphore en potasse); le 3ème influence aussi l'évolution des moyennes de quelques caractéristiques, mais la comparaison est impossible avec le facteur qui avait été observé au 2ème cycle (diminution des doses par 2).

-> les arrières-effets des facteurs contrôlés au cours du 2ème intercycle ont été peu nombreux. Seule la potasse a agi sur 3 des rapports cationiques où le potassium échangeable apparaît. Les moyennes des parcelles n'ayant reçu aucune fertilisation potassique subissent les diminutions les plus élevées. Cela pourrait s'expliquer par le fait que la fraction échangeable du potassium a été moins absorbée dans les parcelles sans apport de potasse par la plante de couverture; les variations sont donc plus faibles dans ces parcelles.

5.2. Evolution des moyennes.

-> Intercycles. Les moyennes générales des caractéristiques physiques et chimiques ont beaucoup évolué; il y a une assez nette diminution du nombre, et même du pourcentage du nombre des différences très significatives. Cependant les arrières effets des facteurs contrôlés (N,P,K,bloc) ou le travail d'enfouissement des cannes de maïs et de labour du sol associé à l'action de la plante de l'ouverture ou les deux combinés continuent d'agir assez nettement sur l'état initial du sol. D'où l'importance de l'intervention humaine sur ce sol en particulier et les sols en général.

Les différences calculées se répartissent, selon le cycle et les seuils de signification, suivant le tableau ci-après:

seuils de signif . période	NS	5%	1%	0.1%
80B->81A	2 (11%)	2 (11%)	1 (6%)	13 (72 %)
81B-> 82A	4 (25%)	2 (12%)	2 (13%)	8 (50%)

-> cycle fertilisé

Les moyennes générales des caractéristiques physiques et chimiques ont évolué de façon beaucoup plus similaire au cours des 2 cycles fertilisés comme le montrent les résultats du tableau ci-après.

On remarquera . que ce sont pratiquement les mêmes nombres de caractéristiques et des pourcentages très proches pour les 2 cycles;

. que cela signifie des changements pourtant importants dans les teneurs ou indices des différentes parcelles, même si cela n'a pas forcément un impact immédiat sur les résultats obtenus avec le végétal cultivé.

- TABLEAU 35 - COMPARAISON DES EFFETS DES FERTILISATIONS
SUR L'EVOLUTION DES MOYENNES AU COURS DES
SECOND ET TROISIEME CYCLES CULTURAUX.

PERIODES ...>	2eme cycle cultural	3eme cycle cultural	
CARACTERISTIQUES	FERTILISATIONS AYANT DES EFFETS		
D A	AUG. RAS	DIM. (N), (P), "K1"	
A B T	---	TRES FORTE AUG. (N), (P), K1 ou K2	
P H E	AUG. (N), (P), avec KO ou K1	AUG. ou DIM. RAS	
P H K	AUG. (N), (P), KO	AUG. RAS	
C T	DIM. RAS	AUG. RAS	
N T	DIM. RAS	AUG. NO, PO, "K1"	
P A T	FORTE AUG. N1, K1, "P2"		
C A E	DIM. RAS	AUG. RAS	
M G E	DIM. RAS	DIM. faible RAS	
K E	TRES FORTE AUG. (N), P2, "K2"	DIM. RAS	
N A E	RAS	AUG. (P), "KO", "N1"	

- TABLEAU 35 bis- COMPARAISON DES EFFETS DES FERTILISATIONS
SUR L'EVOLUTION DES MOYENNES AU COURS DES
SECOND ET TROISIEME CYCLES CULTURAUX.

PERIODES ...>	2eme cycle cultural	3eme cycle cultural	
CARACTERISTIQUES	FERTILISATIONS AYANT DES EFFETS		
Po T	DIM. RAS	AUG. NO, P2, "K1"	
RU 3.0	AUG. RAS	DIM. NO, P2, "K1"	
RU 2.5	AUG. RAS	DIM. NO, PO, "K1"	
CT / NT	DIM. RAS	DIM. "N2", "K1" avec PO ou P1	
S B E	DIM. RAS	AUG. RAS	
MGE / CAE	RAS	DIM. RAS	
MGE / KE	DIM. (N), P2, "K2"	AUG. (N), "P2" avec KO ou K2	
CAE / KE	DIM. (N), P2, "K2"	AUG. (N), "P2" avec KO ou K2	
(MGE+CAE)/KE	DIM. (N), P2, "K2"	AUG. (N), "P2", avec KO ou K2	
FAT / NT	FORTE AUG. N1, K1 "P2"	FORTE AUG. N1, K1 "P2"	

LEGENDE

-----	(N)	= quelle que soit la dose d'azote
	AUG.	= augmentation des teneurs ou des valeurs
	DIM.	= diminution des teneurs ou des valeurs
	"K2"	= influence preponderante de la dose K2

seuils de signif. période	S	5%	1%	0.1%
81A -> 81B	4 (20%)	2 (10%)	1 (5%)	13 (65%)
82A -> 82B	3 (14%)	2 (10%)	2 (10%)	14 (66%)

Si l'on regarde l'évolution des moyennes des traitements de chaque caractéristique au cours de ces 2 périodes, on s'aperçoit que:

* que la densité apparente et les variables qui lui sont liées ont commencé une évolution qui va dans le sens inverse de ce qui avait été noté grâce à la moyenne générale au cours du 2ème cycle. Mais les variations ne sont pas très importantes; elles témoignent simplement d'un effet positif du travail du sol (comparaison entre les problèmes posés par la mise en culture au niveau des pratiques culturales: facilité de labour, ressuyage + rapide, etc...). L'influence d'un facteur chimique (K1) ne peut intervenir directement mais plutôt par corrélations passant par un 3ème facteur lié à DA et à un autre facteur physique.

** que l'activité biologique fait un grand bond positif. Le manque de résultats en 81 empêche d'établir des comparaisons intéressantes.

*** pour les caractéristiques chimiques, 3 points à souligner (cf. tableau 35).

- les moyennes des caractéristiques subissent une évolution dans laquelle les apports des fertilisants interviennent plus en 82 qu'en 81, en règle générale bien sûr (il y a 13 actions au lieu de 8).

- le phosphore assimilable (PAT) et le rapport phosphore/Azote (PAT/NT) évoluent d'une façon importante et dans le même sens positif sous l'influence des apports de fertilisations phosphatées ($P_2 > P_1 < P_0$).

- le facteur "potasse" n'intervient plus du tout alors qu'il avait une influence très positive et significative sur la teneur en potassium échangeable et les 3 rapports cationiques ($MGE/KE, CAE/KE, (MGE+CAE)/KE$) au cours du second cycle. Ceci est certainement dû à la diminution des doses de moitié. Ajoutons que l'apport de 200 Kg de K_2O augmenterait très nettement la fraction échangeable alors que, quel que soit le traitement, il y a diminution systématique. L'effet inverse se passe pour les valeurs des rapports.

- le carbone total (CT) et l'Azote total (NT) augmentent alors qu'ils diminuaient en 1981.

En résumé, on constate donc :

- une action plus nette des fertilisations sur l'évolution de la fertilité du sol (13 effets significatifs en 82; 8 en 81);

- la confirmation de l'action du phosphore (P2) dont il faudrait même estimer l'action par une dose encore plus forte (240 Kg/Ha ?).

- la disparition de l'action de la potasse sur KE et les rapports entre cations du fait de la diminution par 2 des apports précédents. Et l'influence d'un faible apport ($K_1=50$ Kg/Ha) sur certaines caractéristiques physiques surtout;

- une influence de l'Azote encore peu marquée dans l'ensemble.

5.3. Conseils pour une gestion saine.

Le tableau 36 résume les conclusions les moins défavorables pour maintenir ou améliorer la fertilité du sol.

* Il ressort que si, au cours du 2ème cycle, la dose moyenne ($N_1 = 80$ Kg/Ha) pouvait être considérée comme la plus adéquate, par contre durant le 3ème cycle les moyennes des parcelles évoluaient quelle que soit la dose apportée et cela dans 90% des cas comme le montre le tableau ci-après). Cela est confirmé par les arrière-effets où il s'avère difficile de trancher quant à la fertilisation azotée la plus judicieuse pour le sol. En effet l'azote ne sert pas seulement comme apport utilisable de suite par la plante mais aussi pour améliorer l'activité biologique totale du sol. Cette dernière a une importance primordiale pour la meilleure décomposition des résidus végétaux enfouis.

** Quel que soit le cycle, il semble se confirmer qu'il soit d'abord nécessaire et indispensable d'apporter une fertilisation phosphatée. Si le choix semble un peu moins évident au cours du 3ème cycle (6 P2 contre 3 P1), par contre la situation était claire pour le second cycle (9 P2 contre 3 P1). Il n'y a pas d'arrière-effets de cette fertilisation; l'évolution des moyennes des différentes caractéristiques se fait indépendamment d'un apport de cet élément.

*** Enfin il s'avère indispensable de fournir de la potasse au sol. En 1981 le niveau de fertilisation est déterminé par les caractéristiques intéressées (KE et rapports cationiques MGE/KE, CAE/KE, (MGE+CAE)/KE). Il faut apporter 200 Kg/Ha soit K_2 .

En 1982 la décision s'avère délicate car il y a eu diminution de moitié des doses de 1982. La réaction positive à l'appui de $K_1=50$ Kg/Ha de K_2O est le fait essentiel de facteurs physiques; par contre les caractéristiques dont les moyennes étaient positivement influencées en 1981 évoluent en sens inverse et donc l'action positive du 2ème cycle s'estompe et même s'annule.

Il apparaît donc indispensable de revenir aux mêmes niveaux de fertilisation en 1983 qu'en 1981. On conseillera donc un apport généralisé de $K_2 = 200$ Kg/Ha de K_2O . Cela revient à garder les 3 doses de l'essai à savoir 0, 100 et 200 Kg/Ha).

En conclusion il semble bien se confirmer que l'étude du 2ème et du 3ème cycle cultural aboutisse à la même conclusion:

N 1 ou N 2 - P 2 - K 2

pour assurer une bonne gestion de ce vertisol sous culture.

- TABLEAU 36 - COMPARAISON DES CONCLUSIONS LES MOINS DEFAVORABLES CONCERNANT LES EFFETS OU ARRIERE-EFFETS DES FERTILISATIONS SUR LES VALEURS MOYENNES DES DIFFERENTES CARACTERISTIQUES AU COURS DE LA PERIODE 1981 A / 1982 B .

PERIODES ...>	2eme cycle			2e Intercycle			3eme cycle		
TRAITEMENTS...>	N	P	K	N	P	K	N	P	K
CARACTERISTIQUES									
D A	N1	F1 P2	K1	-	-	-	(N)	P2	K1
A B T	-	-	-	-	-	-	(N)	(P)	K1 K2
P H E	(N)	(P)	K2	(N)	(P)	(K)	(N)	(P)	(K)
P H K	(N)	(P)	K1 K2	(N)	(P)	K1 K2	(N)	(P)	(K)
C T	N1	F1	K1	N2	(P)	(K)	(N)	(P)	(K)
N T	(N)	(P)	(K)	(N)	(P)	(K)	N2	(P)	K1
P A T	N1	P2	K1	N1	P1	K2	(N)	P2	(K)
C A E	(N)	(P)	(K)	(N)	(P)	(K)	(N)	(P)	(K)
M G E	(N)	(P)	(K)	(N)	(P)	(K)	(N)	(P)	(K)
K E	(N)	P2	K2	(N)	(P)	(K)	(N)	(P)	K2
N A E	(N)	(P)	(K)	(N)	(P)	(K)	(N)	(P)	(K)

LEGENDE

(N)	=	quelle que soit la dose d'azote
K2	=	influence preponderante de la dose K2
K1 (81A-81B)	=	100 KG/HA DE K20
K2 (-)	=	200 "
K1 (82A-82B)	=	50 "
K2 (-)	=	100 "

- TABLEAU 365- COMPARAISON DES CONCLUSIONS LES MOINS DEFAVORABLES CONCERNANT LES EFFETS OU ARRIERE-EFFETS DES FERTILISATIONS SUR LES VALEURS MOYENNES DES DIFFERENTES CARACTERISTIQUES AU COURS DE LA PERIODE 1981 A / 1982 B .

PERIODES ...>	2eme cycle			2e Intercycle			3eme cycle		
TRAITEMENTS...>	N	P	K	N	P	K	N	P	K
CARACTERISTIQUES									
Po T	N2	P2	K2	-	-	-	(N)	P2	K1
RU 3.0	(N)	(P)	(K)	-	-	-	(N)	P2	K1
RU 2.5	(N)	(P)	K2	-	-	-	(N)	P2	K1
CT / NT	N1 N2	P1 P2	K1 K2	(N)	(P)	(K)	N2	(P)	K1
S B E	(N)	(P)	(K)	NO N1	(P)	(K)	(N)	(P)	(K)
MGE / CAE	(N)	(P)	(K)	(N)	(P)	(K)	(N)	(P)	(K)
MGE / KE	(N)	P2	K2	(N)	(P)	(K)	(N)	P1	K1 K2
CAE / KE	(N)	P2	K2	(N)	(P)	(K)	(N)	P1	K1 K2
MGE + CAE	(N)	P2	K2	(N)	(P)	(K)	(N)	P1	K1 1
K E									K2
N A E	N1	P2	K1	(N)	(P)	(K)	(N)	P2	(K)

LEGENDE

(N)	=	quelle que soit la dose d'azote
K2	=	influence preponderante de la dose K2
K1 (81A-81B)	=	100 KG/HA DE K20
K2 (-)	=	200 "
K1 (82A-82B)	=	50 "
K2 (-)	=	100 "

Commentaires du tableau 36

- (N) signifie "quelle que soit la dose apportée comme fertilisation AZOTÉE".
- (#) : il est apparu au cours de cette étude que les doses de potasse avaient été par trop diminuées; on ne peut donc pas déduire des chiffres de la troisième partie de ce tableau s'il faut apporter 50 ou 100 kg/ha de K₂O ; en effet il faudrait revenir aux doses de 100 et 200 kg/ha au minimum pour établir un diagnostic plus sûr.
- (+) il a été déduit de cette étude que les apports de fertilisation azotée devaient dépendre en premier lieu des besoins de la plante.

- TABLEAU 37 - MISE EN PARALLELE DES FERTILISATION LES PLUS FAVORABLES POUR ASSURER UNE BONNE GESTION SOUS CULTURE DE CE VERTISOL MODAL.

B	N 0 = 0	P 0 = 0	K 0 = 0
1	*****		
A	**** N 1 = 5 ****	P 1 = 3	K 1 = 6

/	*****	*****	*****
B	**** N 2 = 2 ****	**** P 2 = 9 ****	**** K 2 = 8 ****
	*****	*****	*****
1			
B	(N) = 14	(P) = 9	(K) = 8
B	N 0 = 1	P 0 = 0	K 0 = 0
1			
B	N 1 = 2	P 1 = 1	K 1 = 1
	*****	*****	*****
/			
B	N 2 = 1	P 2 = 0	K 2 = 2
	*****	*****	*****
2	**** (N) = 13 ****	**** (P) = 15 ****	**** (K) = 14 ****
A	*****	*****	*****
B	N 0 = 0	P 0 = 0	K 0 = 0
2			
A	N 1 = 0 (+)	P 1 = 3	K 1 = 10 (#)
	*****	*****	*****
/			
B	N 2 = 2 (+)	**** P 2 = 6 ****	K 2 = 5 (#)
	*****	*****	*****
2	**** (N) = 19 ****	(P) = 12	(K) = 10
B	*****		

REPUBLIQUE FRANCAISE
Nouvelle - Calédonie
et Dependances

DIRECTION DU DEVELOPPEMENT
DE L'ECONOMIE RURALE
(DIDER)

INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE
SCIENTIFIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT
EN COOPERATION (ORSTOM)

SERVICE DE LA RECHERCHE,
DE LA FORMATION
ET DE LA DIFFUSION

CENTRE DE BONDY

U R E 9

CENTRE DE RECHERCHE ET
D'EXPERIMENTATION
AGRONOMIQUES DE NESSADIOU

B . DENIS

ETUDE DE LA FERTILISATION
NITRO-PHOSPHO-POTASSIQUE DU MAIS SUR
VERTISOL ET SUR SOL PEU EVOLUE D'APPORT
ET DE SES CONSEQUENCES SUR L'EVOLUTION
DE LEURS CARACTERISTIQUES
PHYSIQUES ET CHIMIQUES

III
EXPERIMENTATION
SUR VERTISOL
5 B
(TABLEAUX ET GRAPHIQUES)

-Etude de l'influence des facteurs controles sur certaines
caracteristiques physiques et chimiques du sol au cours du
troisieme cycle cultural.

-Etude de l'evolution des niveaux de ces caracteristiques au
cours de ce troisieme cycle - Comparaison avec les niveaux
du deuxieme cycle.

-CONVENTION Territoire - O R S T O M DU 27/12/1979 - Ref.003193-

SOMMAIRE

ANNEXE 1 Tableaux recapitulatifs des resultats des analyses de la variance effectuees sur les differences entres les valeurs absolues des parametres au debut du 3eme cycle et a la fin du second (82A - 81B).

ANNEXE 2 Tableaux recapitulatifs des resultats des analyses de la variance effectuees sur les differences entres les valeurs absolues des parametres en fin et en debut du 3eme cycle (82B - 82A).

ANNEXE 3 Graphiques destines a montrer les variations existantes entre les moyennes des traitements orsque les facteurs controles ont une action significatives (BLOCS).La periode considerree s'etend du debut du 2eme cycle a la fin du 3eme.

ANNEXE 4 a 8 Graphiques destines a montrer les variations existantes entre les moyennes des traitements lorsque les facteurs controles ont une action significative (autres facteurs controles : N, P, K). La periode s'etend du debut du 2eme cycle a la fin du 3eme.

ANNEXE 9 Resultats des analyses de la variance effectuees sur les differences entre les valeurs absolues du debut du 3eme cycle et la fin du second (82A - 81B).

ANNEXE 10 Resultats des analyses de la variance effectuees sur les differences entre les valeurs absolues du debut et de la fin du 3eme cycle (82B - 82A).

ANNEXE 11 Graphiques destines a mettre en evidence les variations des moyennes generales des differents parametres suivis entre le debut et la fin du 3emme cycle. Sont representees les differences entre deux periodes successives (81B - 81A ; 82A - 81B ; 82B - 82A).

ANNEXE 12 Graphiques destines a mettre en evidence les variations des moyennes des traitements des differents parametres suivis entre le debut du troisieme cycle et la fin du second. Sont les differences entre ces deux instants (82A - 81B).

ANNEXE 13 Graphiques destines a mettre en evidence les variations des moyennes des traitements des differents parametres suivis entre le debut et la fin du troisieme cycle. Sont representees les differences entre ces deux instants (82B - 82A).

A N N E X E S

A N N E X E 1

TABLEAUX RECAPITULATIFS DES RESULTATS DES ANALYSES
DE LA VARIANCE EFFECTUEES SUR LES DIFFERENCES
ENTRE LES VALEURS ABSOLUES DES PARAMETRES
AU DEBUT DU 3EME ET A LA FIN DU SECOND CYCLE
(8 2 A - 8 1 B)

- 11 - RECAPITULATIF DES ANALYSES DE LA VARIANCE

[illegible]

[illegible]

A N N E X E 2

TABLEAUX RECAPITULATIFS DES RESULTATS DES ANALYSES
DE LA VARIANCE EFFECTUEES SUR LES DIFFERENCES
ENTRE LES VALEURS ABSOLUES DES PARAMETRES
EN FIN ET EN DEBUT DU TROISIEME CYCLE
(8 2 B - 8 2 A)

- 21 - RECAPITULATIF DES ANALYSES DE LA VARIANCE

[illegible]

- 22 - R E C A P I T U L A T I F D E S A N A L Y S E S D E L A V A R I A N C E

[illegible]

A N N E X E 3

(B L O C S)

GRAPHIQUES DESTINES A MONTRER LES VARIATIONS
EXISTANTES ENTRE LES MOYENNES DES TRAITEMENTS
LORSQUE LES FACTEURS CONTROLES ONT UNE ACTION SIGNIFICATIVE
(TEST STATISTIQUE " F ")
(B 1 A - B 2 B)

SONT REPRESENTEES :

- Les differences entre deux periodes successives;
- Les valeurs absolues mesurees ou calculees au cours de chacune des quatre periodes considerees;
- Les rapports des valeurs des parametres etudiees a un instant donne avec celles de ces memes parametres en debut d'experimentation (81B/80A, 82A/80A, 82B/80A).

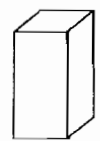
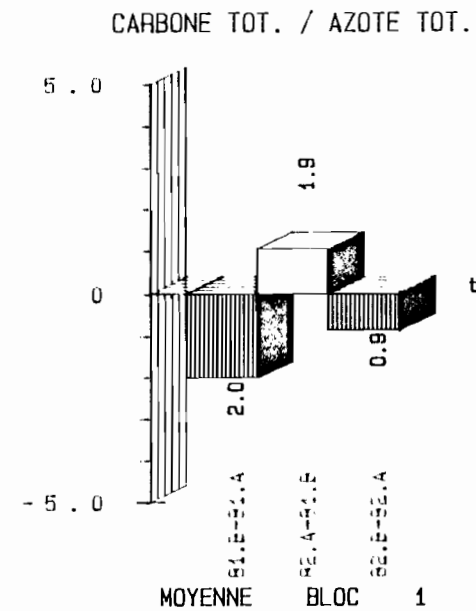
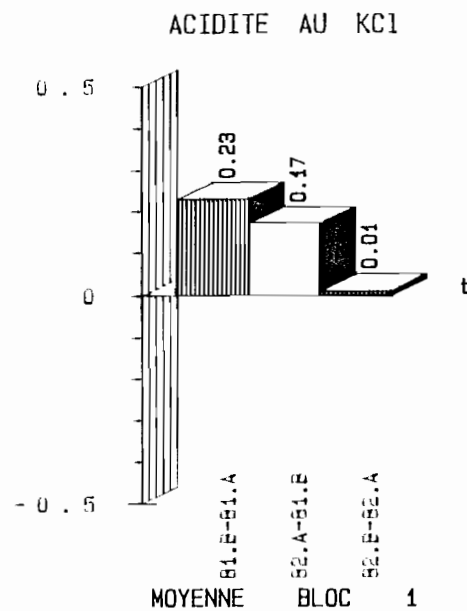
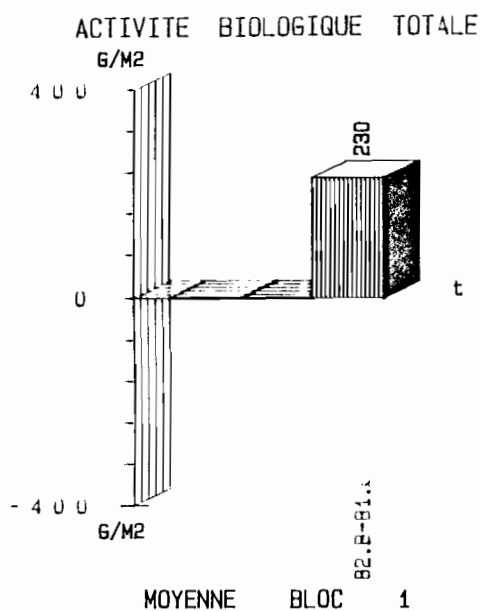
Differences between successive periods of fertilization - 1981

POUEMBOUT

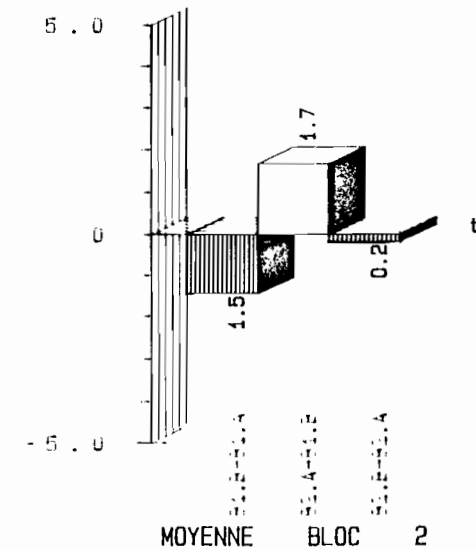
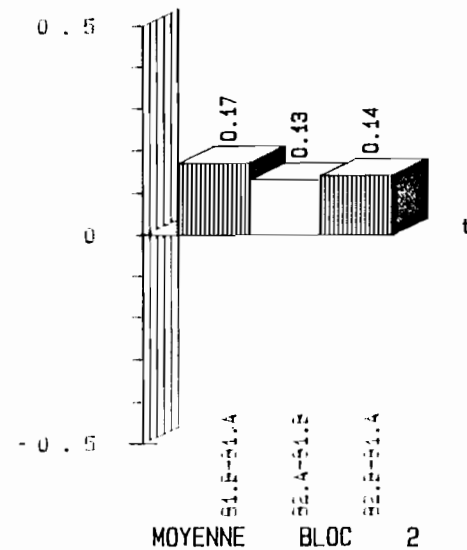
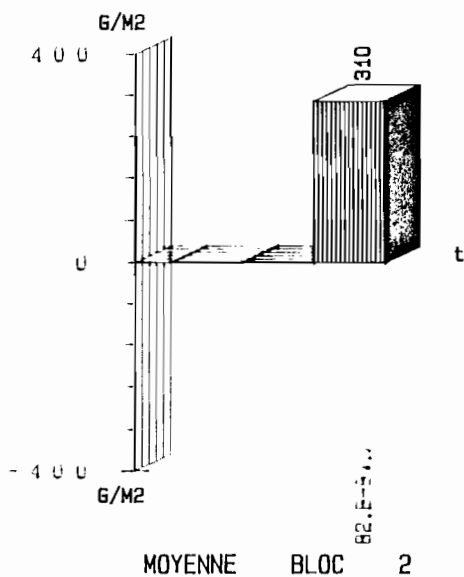
1981 (A) - 1982 (B)



PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION



POUEMBOUT

1981(A) - 1982(B)

FIG. 32 - Differences entre les moyennes générales
entre deux périodes successives

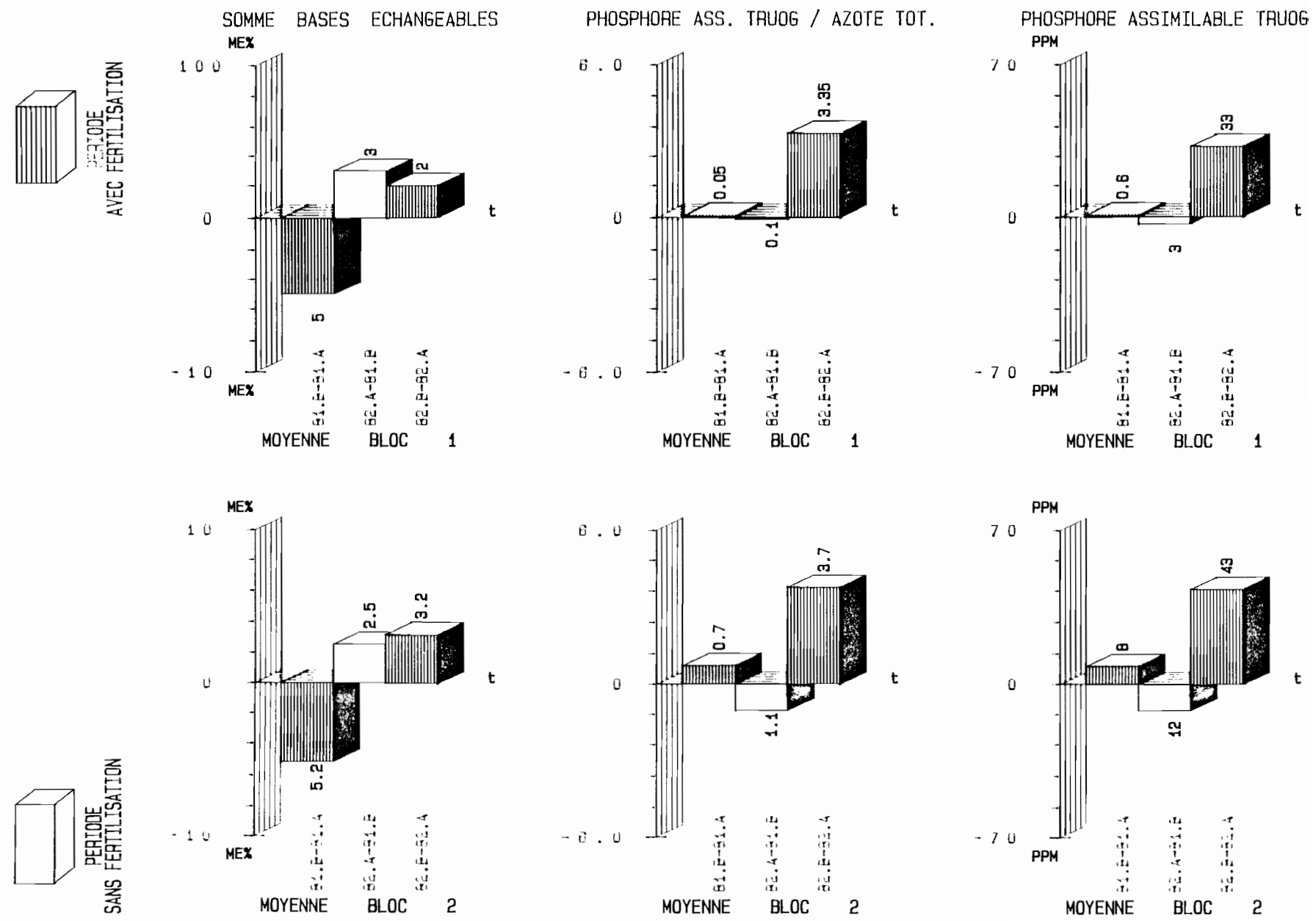


FIG. 10 - Valeurs moyennes et écart-type des données expérimentales

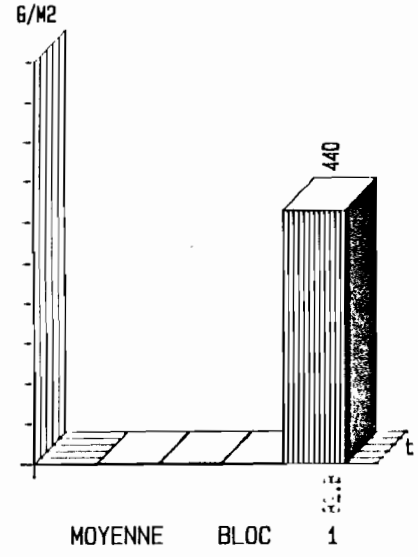
PERIODE
AVEC FERTILISATION

PERIODE
SANS FERTILISATION

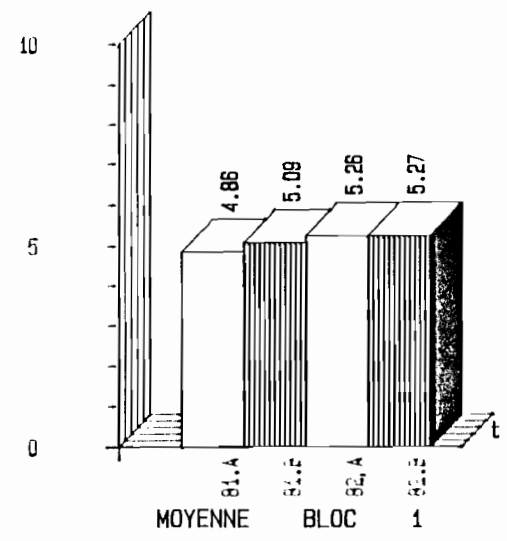
POUEMBOUT

1981 (A) - 1982 (B)

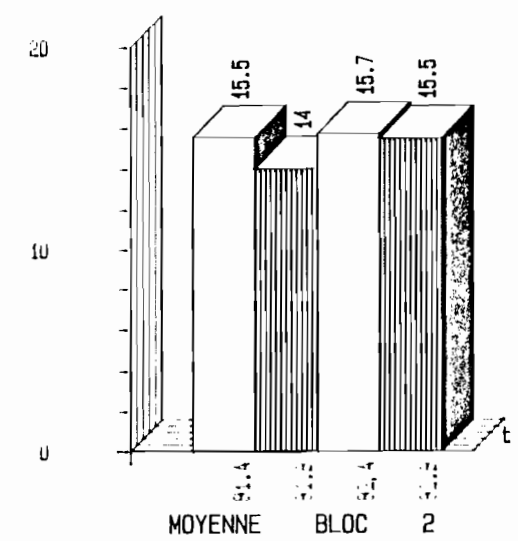
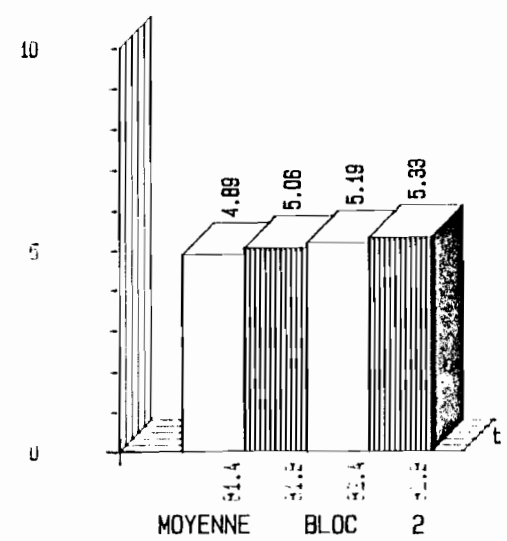
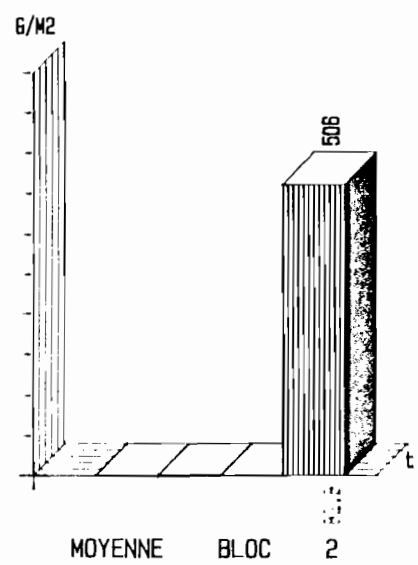
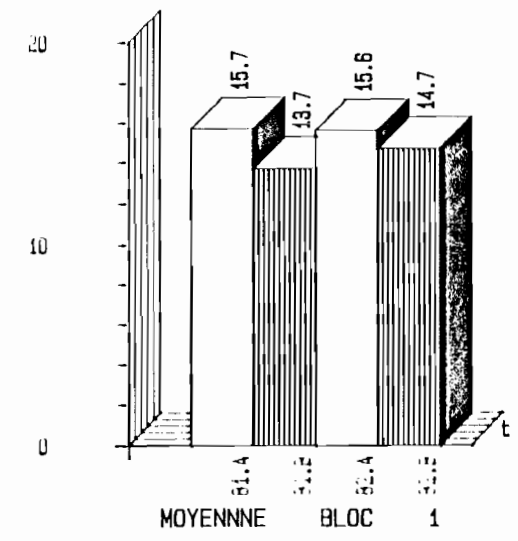
ACTIVITE BIOLOGIQUE TOTALE



ACIDITE AU KCL



CARBONE TOT. / AZOTE TOT.



POUEMBOUT 1981 (A) - 1982 (B)

FIG. 34 - Valeurs absolues des moyennes generales

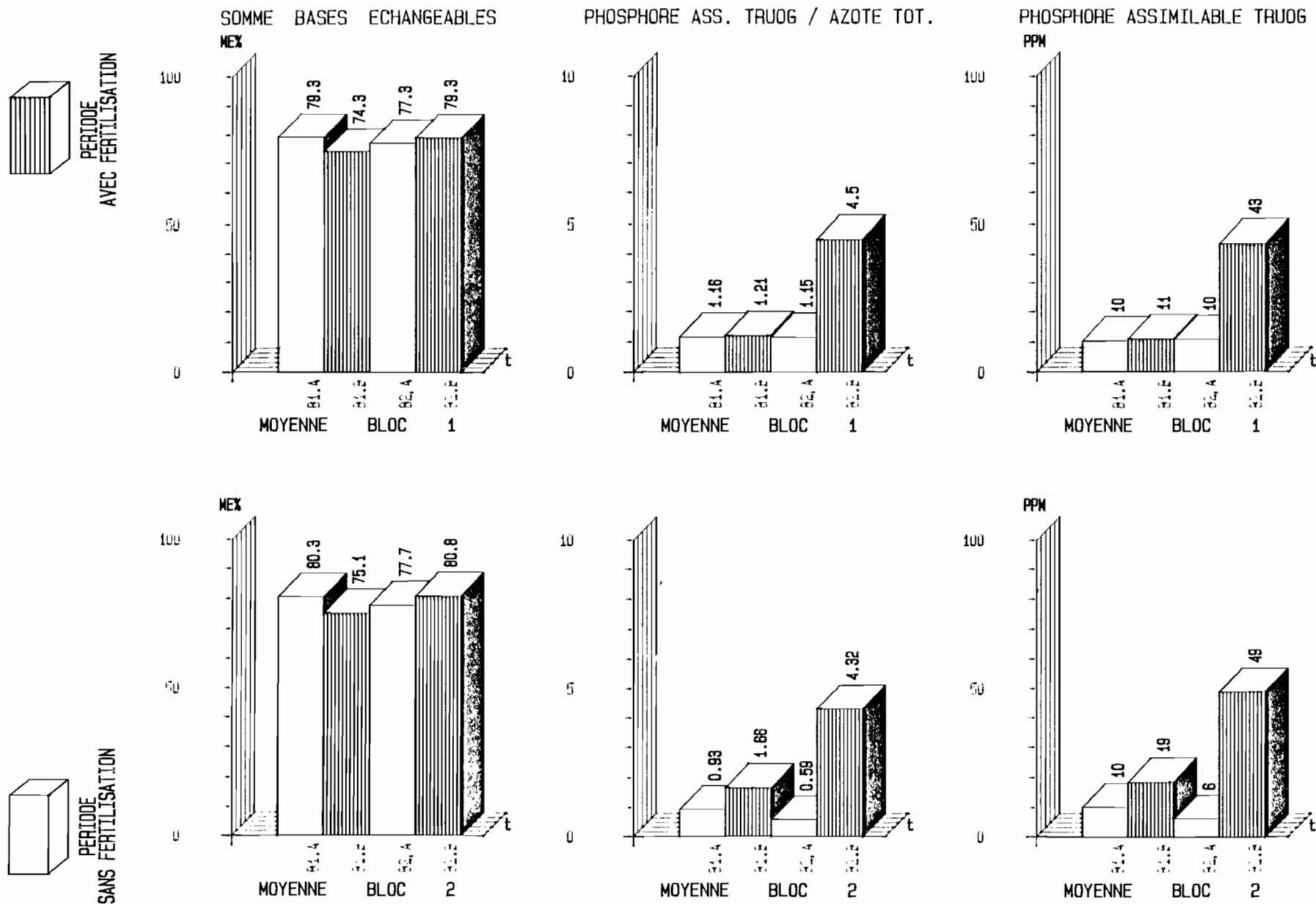
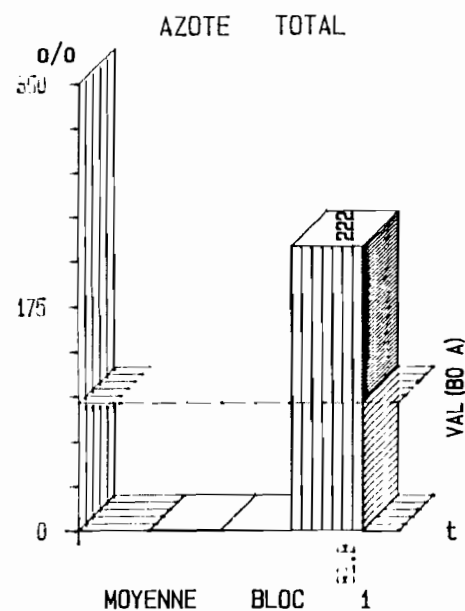


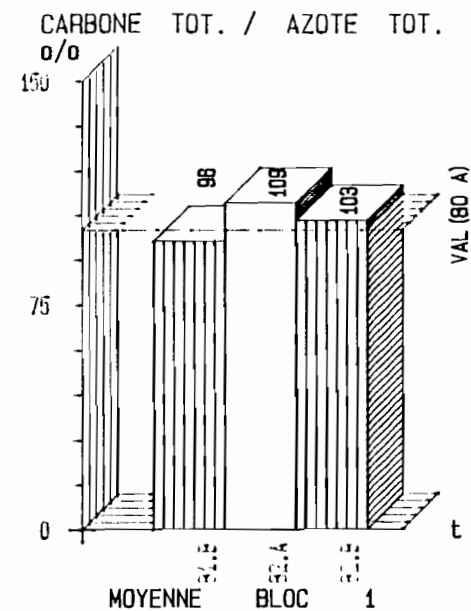
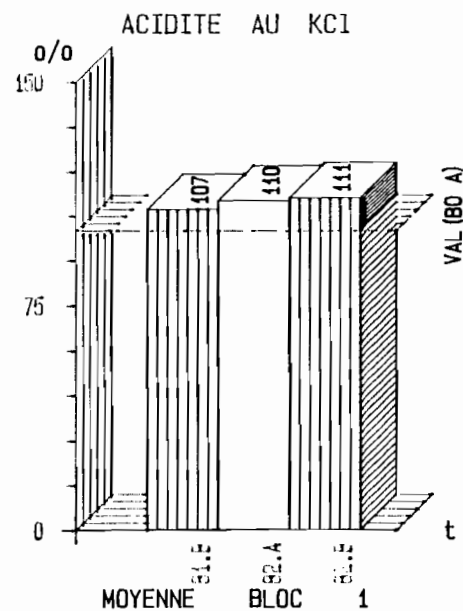
FIG. 35 - Valeurs relatives par rapport au temps "t0". (valeur "80A")

PERIODE
AVEC FERTILISATION

POUEMBOU T



1981 (A) - 1982 (B)



PERIODE
SANS FERTILISATION

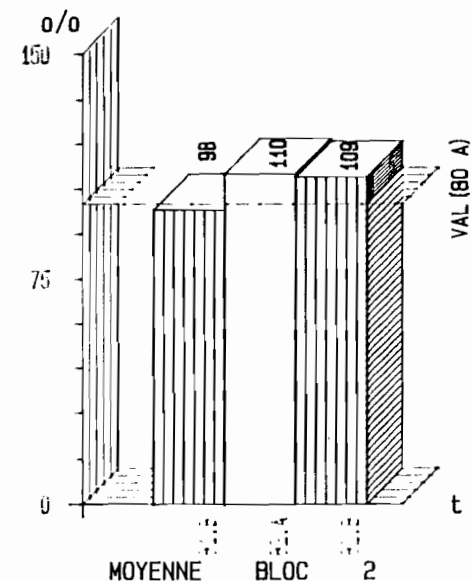
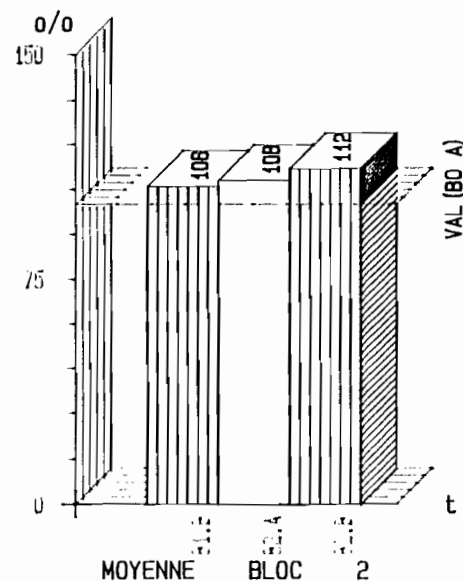
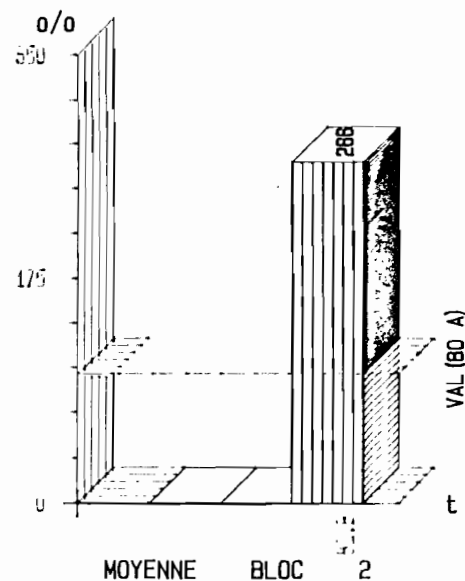
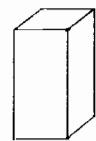


FIG. 36 - Valeurs relatives rapportées au temps "80 A" ("80 A" relatif) "01" relatif au temps "80 A"

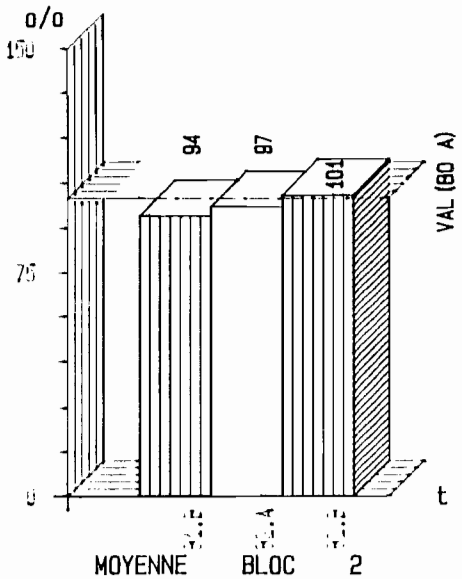
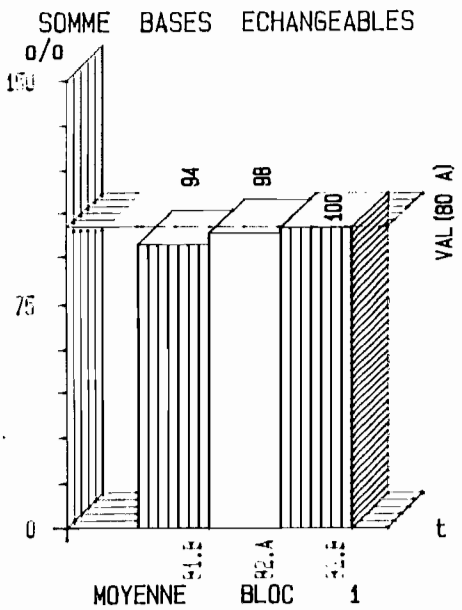


PERIODE
AVEC FERTILISATION

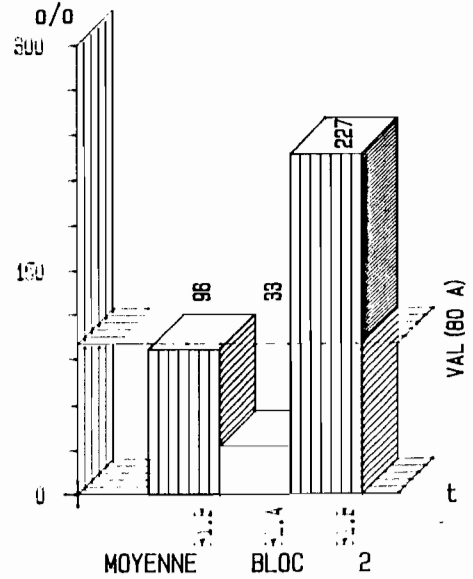
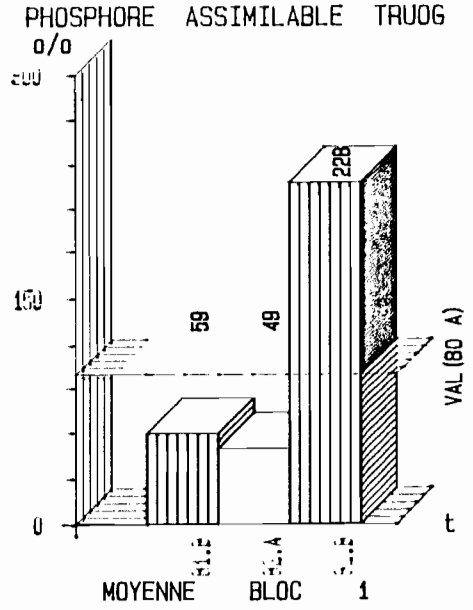
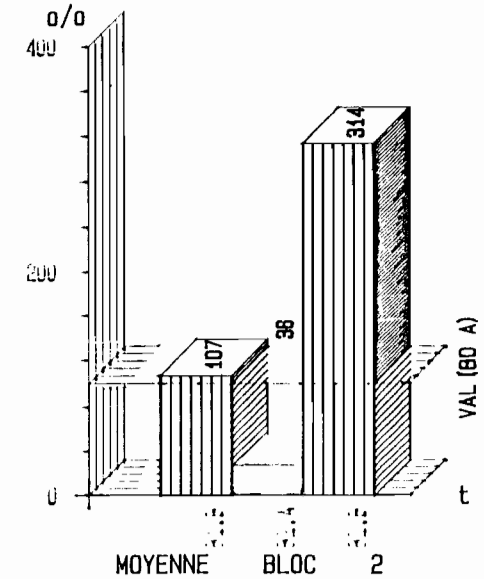
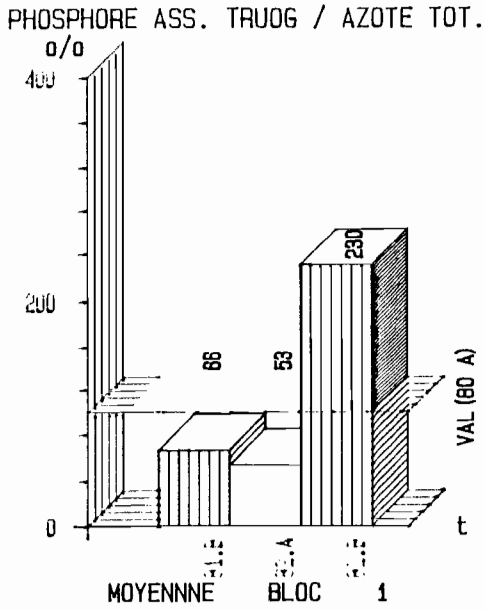


PERIODE
SANS FERTILISATION

POUEMBOU T



1 9 8 1 (A) - 1 9 8 2 (B)



A N N E E X E 4 a B
(AUTRES FACTEURS CONTROLES)

GRAPHIQUES DESTINES A MONTRER LES VARIATIONS
EXISTANTES ENTRE LES MOYENNES DES TRAITEMENTS
LORSQUE LES FACTEURS CONTROLES ONT UNE ACTION SIGNIFICATIVE
(TEST STATISTIQUE " F ")
(8 1 A - 8 2 B)

SONT REPRESENTÉES :

- Les differences entre deux periodes successives;
- Les valeurs absolues mesurees ou calculees au cours de chacune des quatre periodes considerees;
- Les rapports des valeurs des parametres etudiees a un instant donne avec celles de ces memes parametres en debut d' experimentation (81B/80A, 82A/80A, 82B/80A).

POUEMBOU T 1981(A) - 1982(B)

ACTIVITE BIOLOGIQUE TOTALE

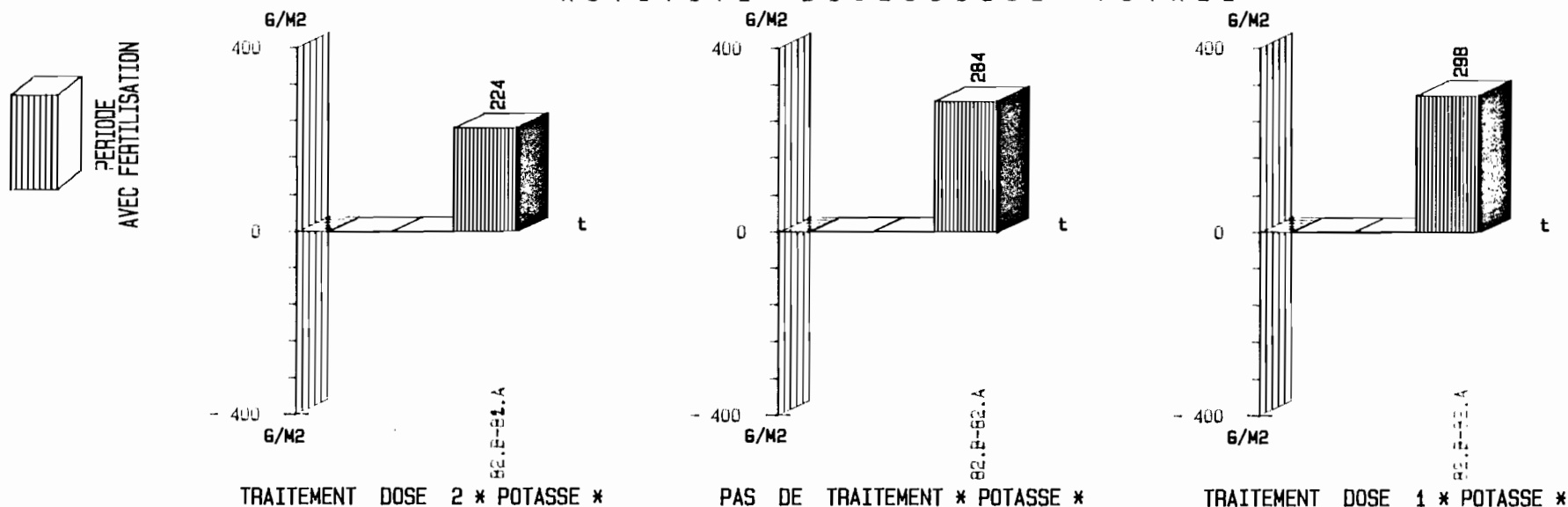
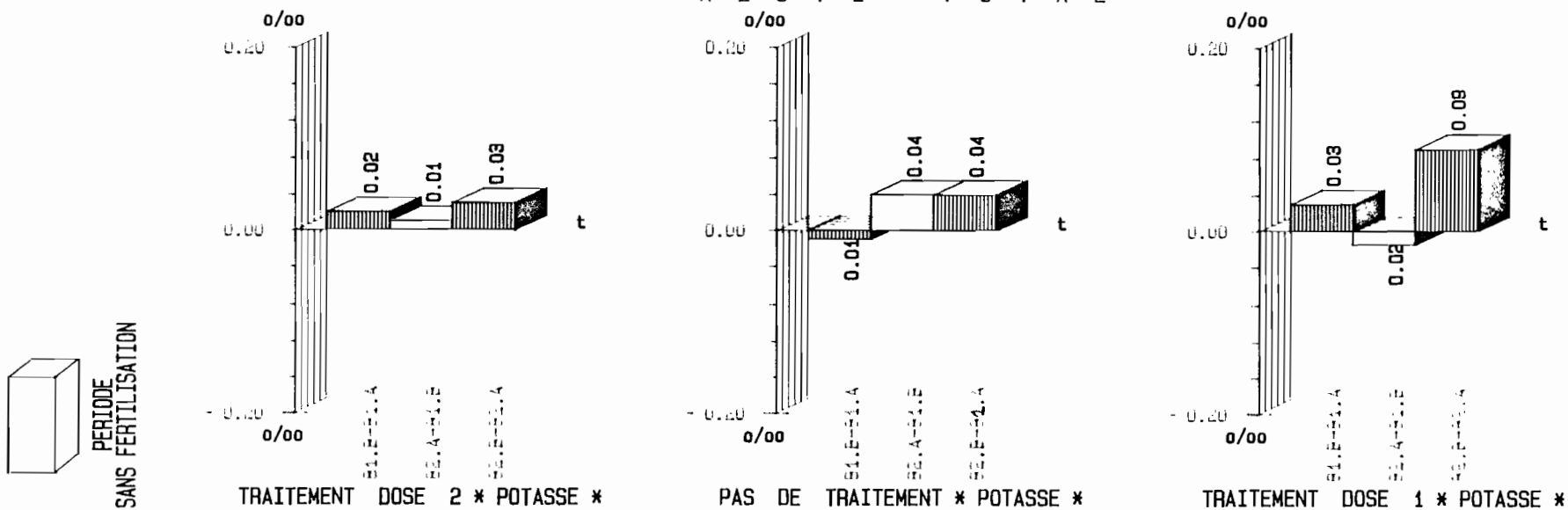


FIG. 41

Differences entre les Moyennes des Traitements
a Deux Instants Successifs

AZOTE TOTAL

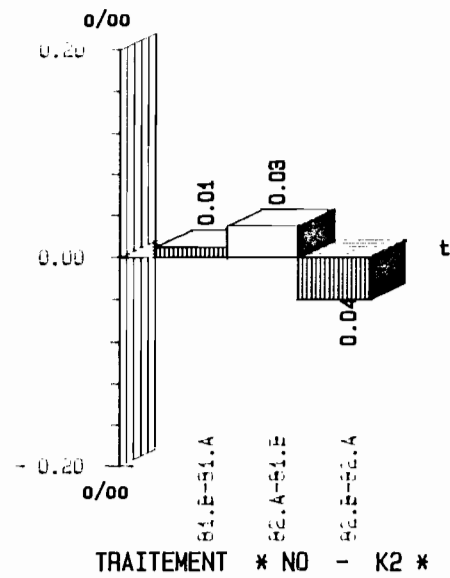


P O U E M B O U T

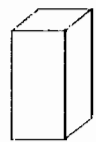
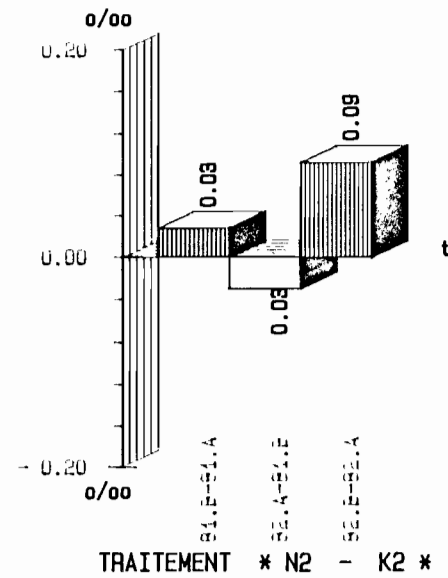
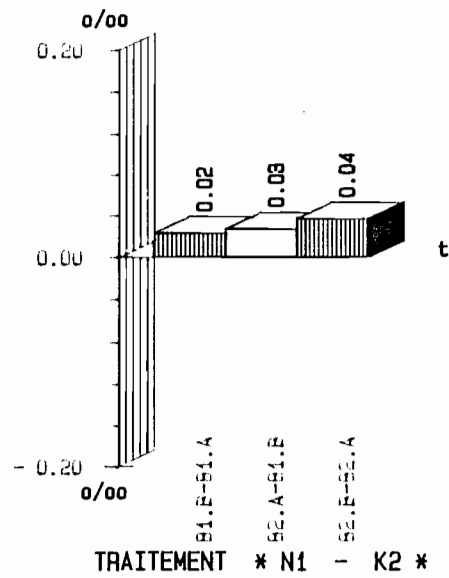
1 9 8 1 (A) - 1 9 8 2 (B)



PERIODE
AVEC FERTILISATION



A Z O T E T O T A L



PERIODE
SANS FERTILISATION

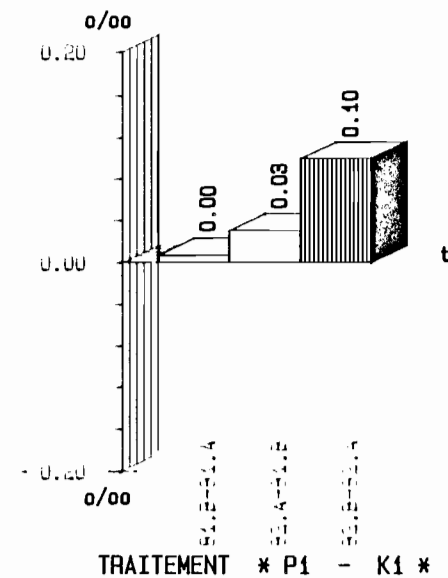
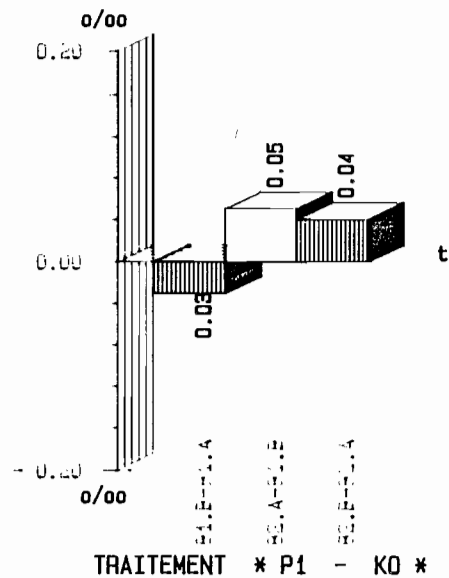
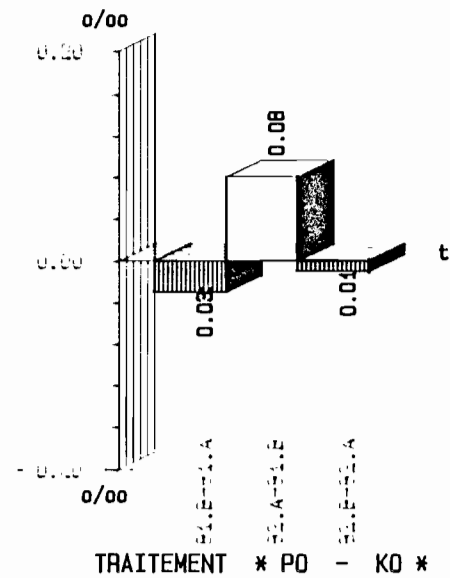
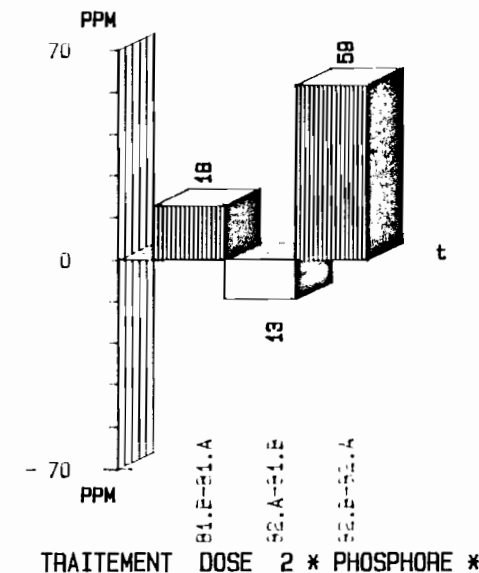
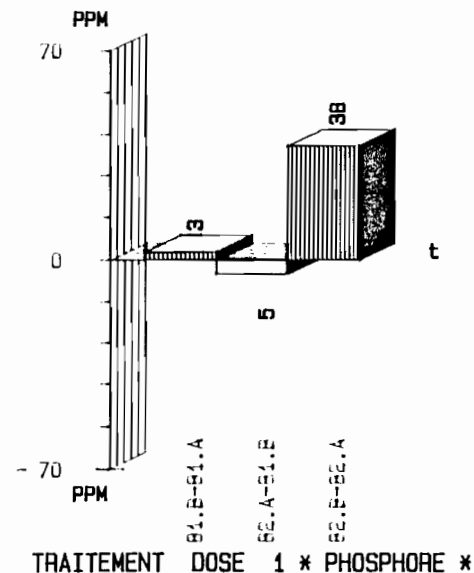
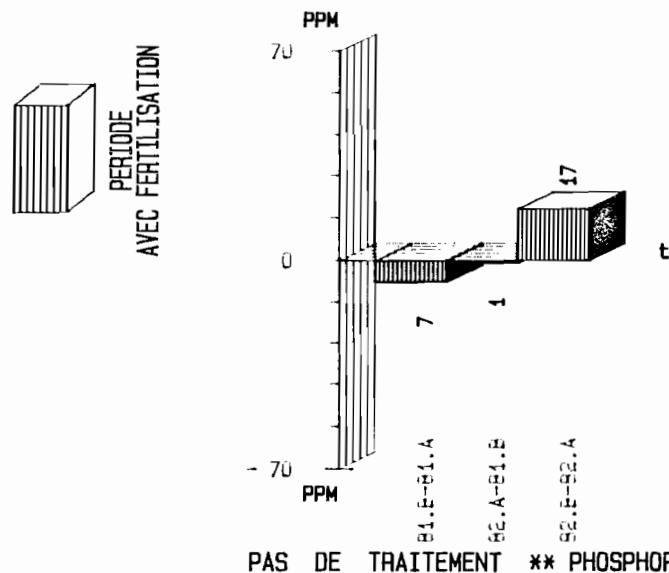


FIG. 42 Différences entre les Moyennes des Traitements à Deux Instants Successifs

POUEMBOU T 1981(A) - 1982(B)

PHOSPHORE ASSIMILABLE



SODIUM ECHANGEABLE

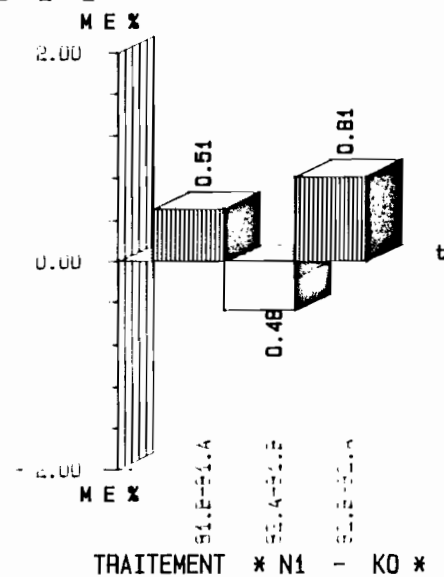
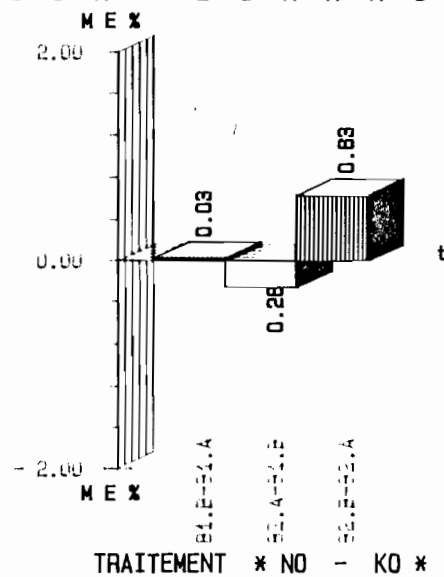
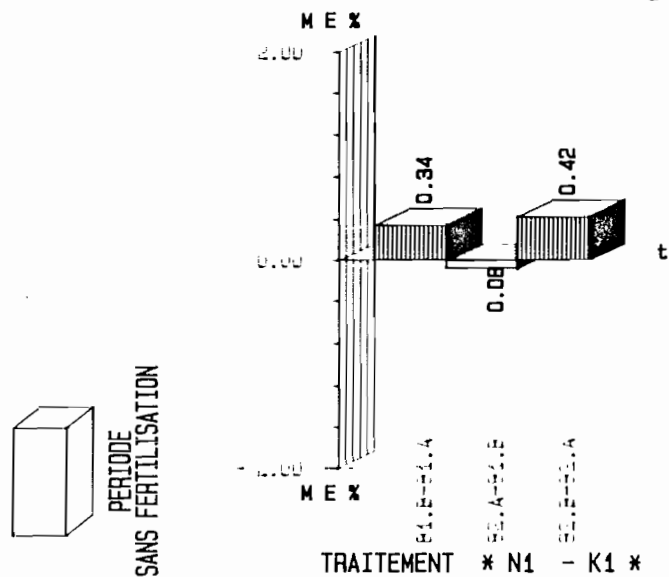


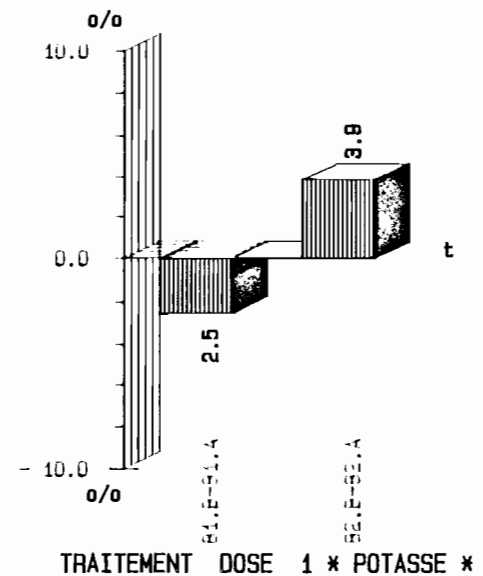
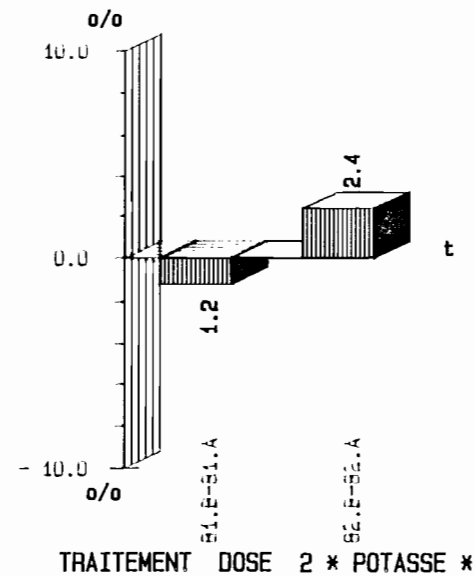
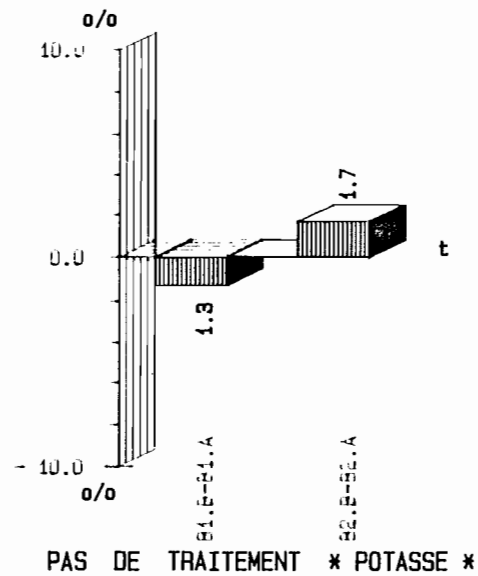
FIG.43

Differences entre les Moyennes des Traitements
à Deux Instants Successifs

POUEMBOU T 1981(A) - 1982(B)

POROSITE TOTALE

PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

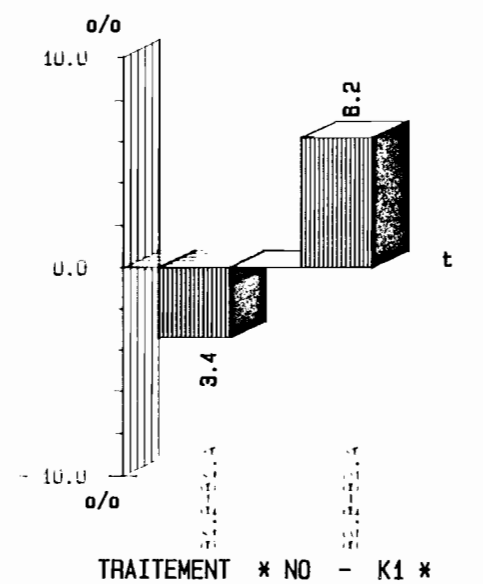
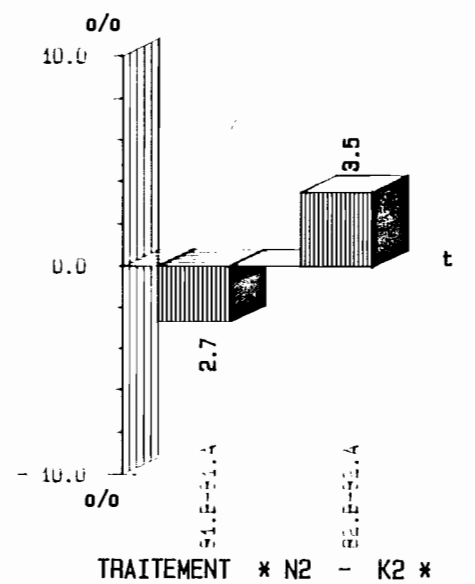
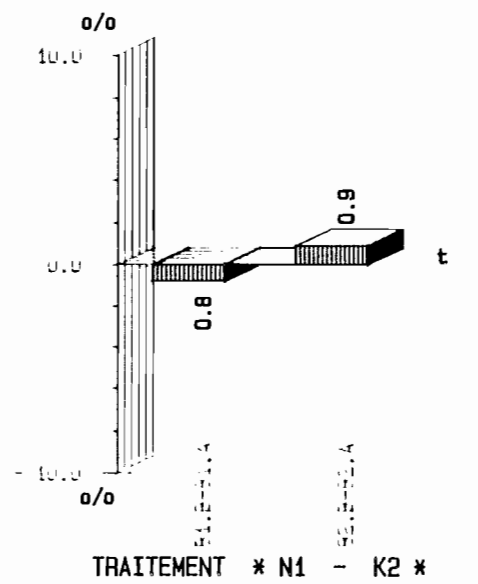


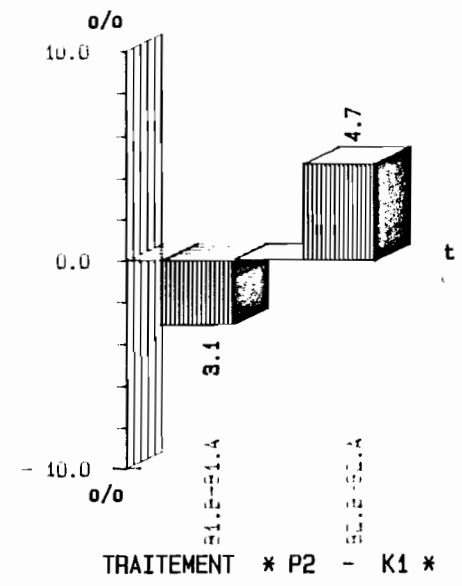
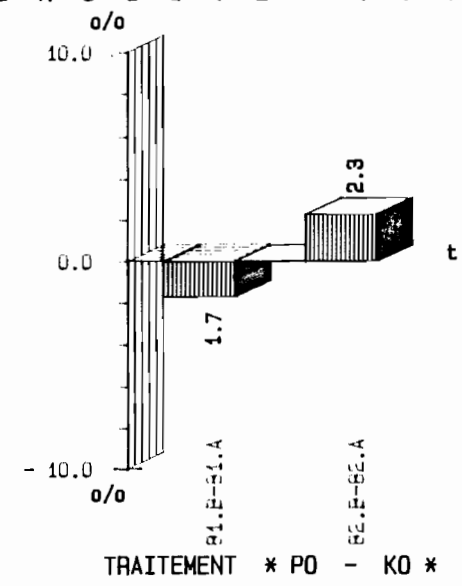
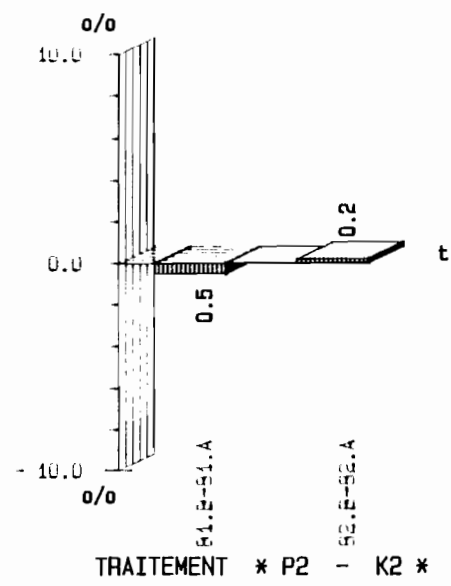
FIG. 44

Differences entre les Moyennes des Traitements
à Deux Instants Successifs

POUEMBOU T 1981(A) - 1982(B)

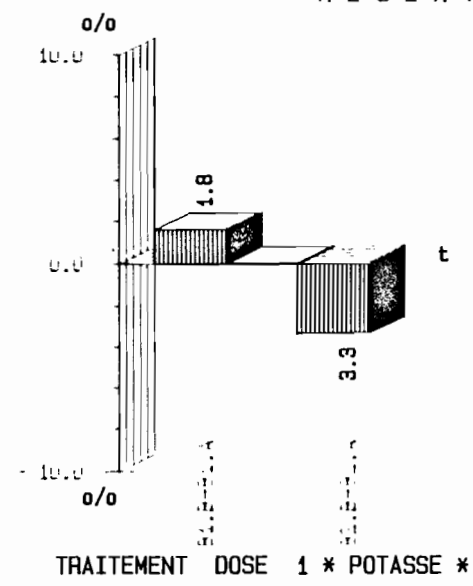
POROSITE TOTALE

PERIODE
AVEC FERTILISATION

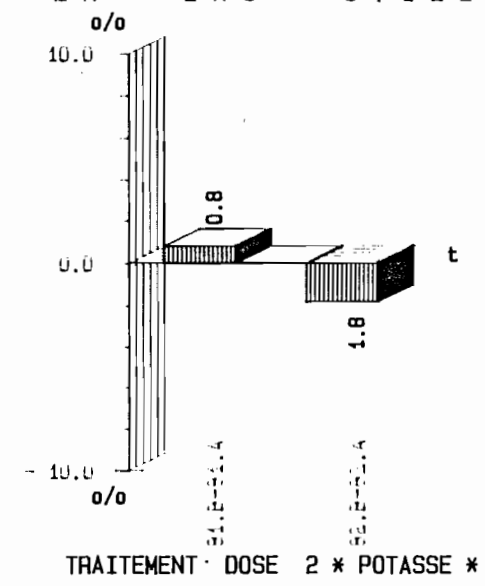


RESERVE

PERIODE
SANS FERTILISATION



EN EAU UTILE



A P F 3.0

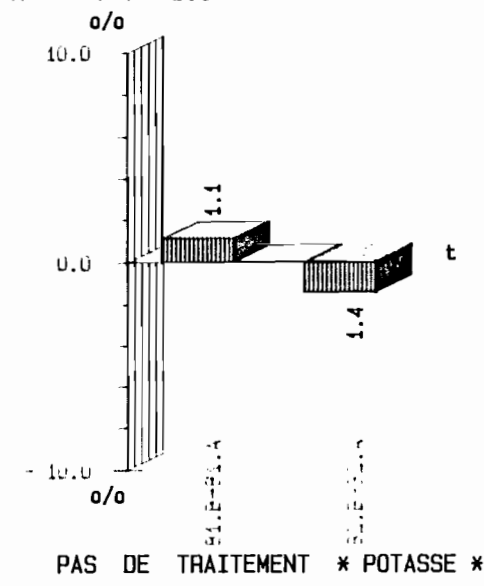


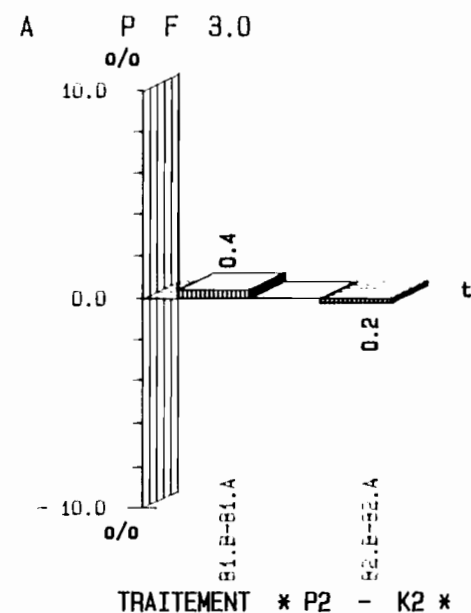
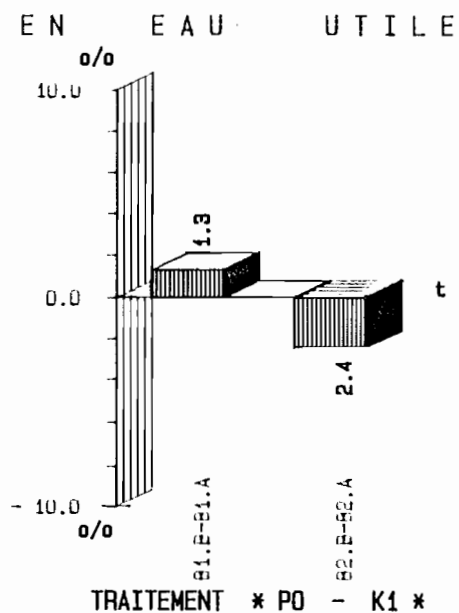
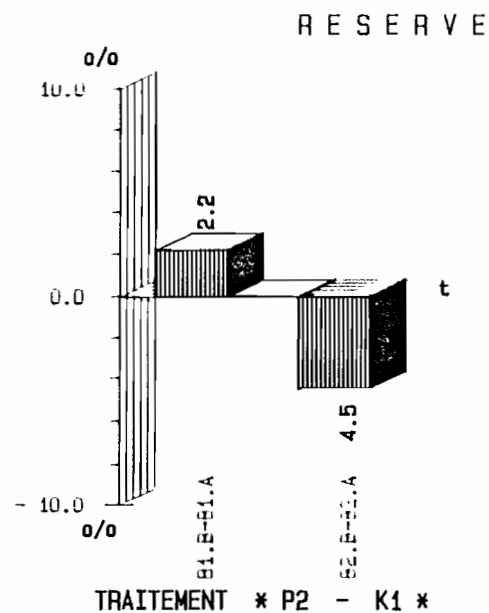
FIG. 45

Differences entre les Moyennes des Traitements
a Deux Instants Successifs

POUEMBOUT

1981(A) - 1982(B)

PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

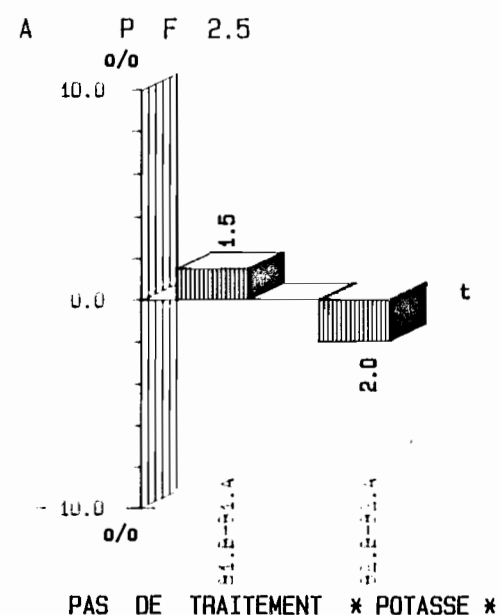
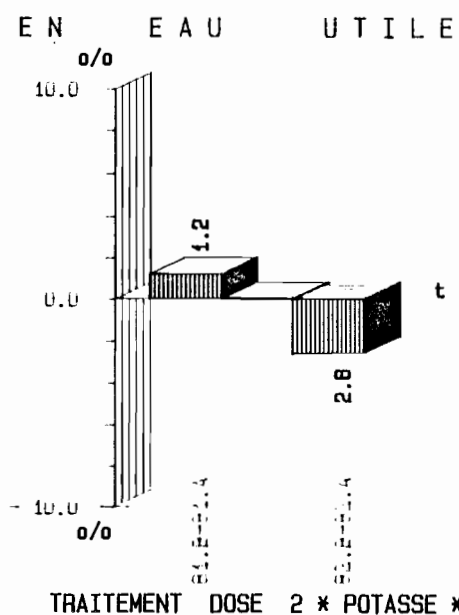
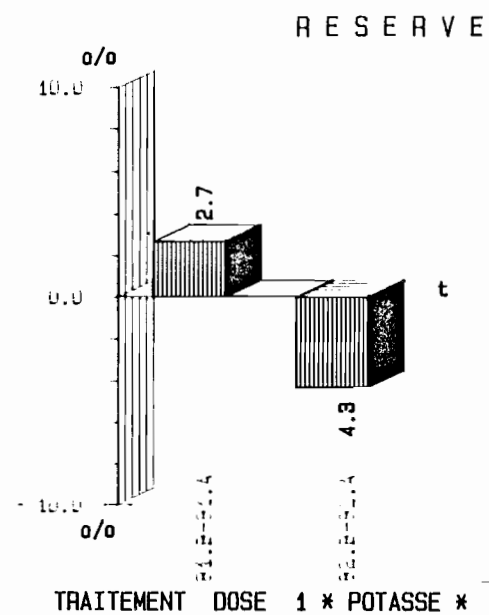


FIG. 46 Différences entre les Moyennes des Traitements à Deux Instants Successifs

P O U E M B O U T

1 9 8 1 (A) - 1 9 8 2 (B)

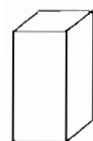
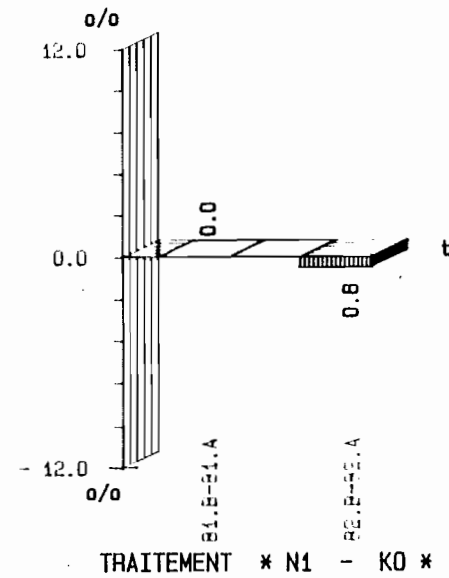
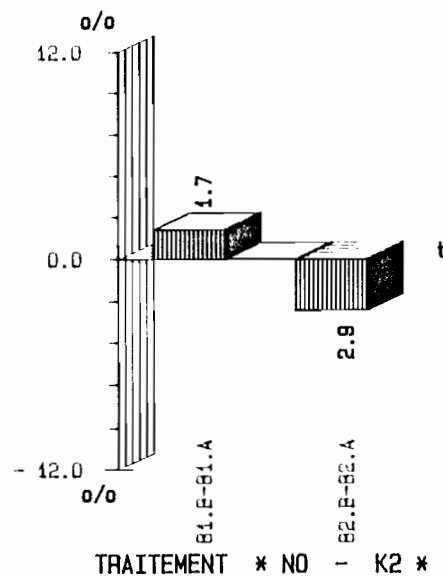
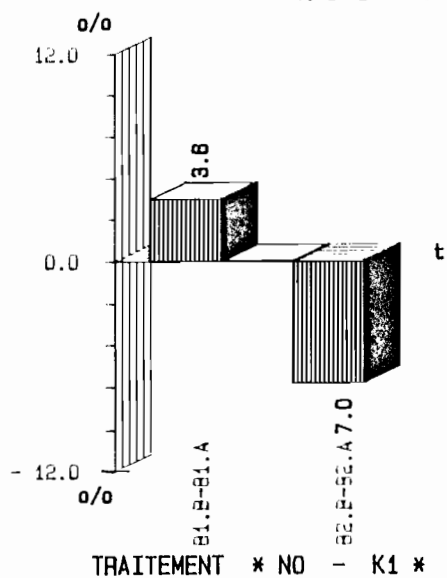
R E S E R V E

E N E A U U T I L E

A P F 2.5



PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

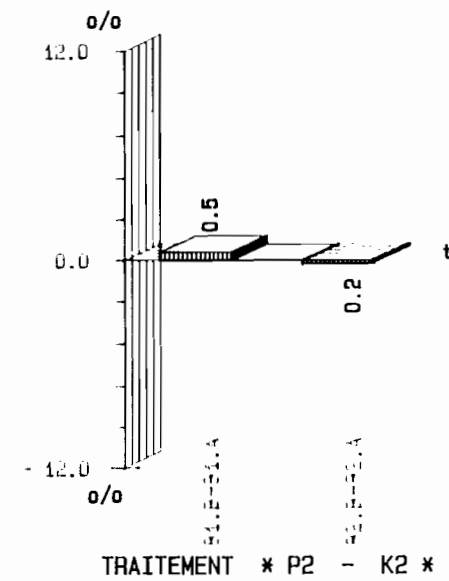
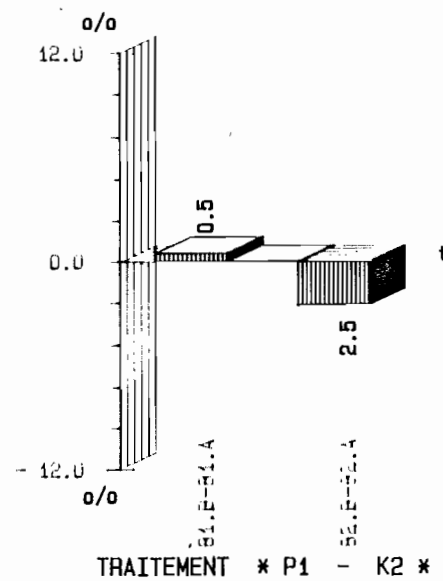
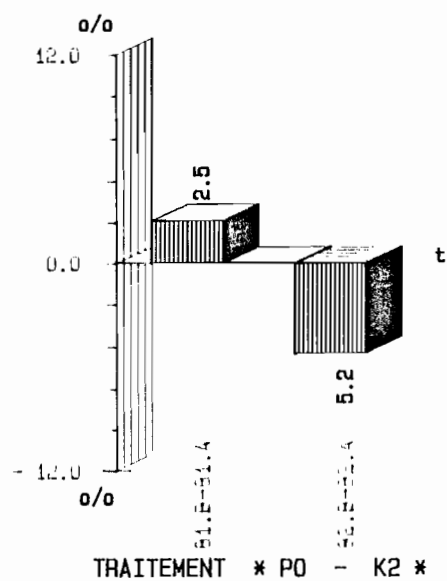


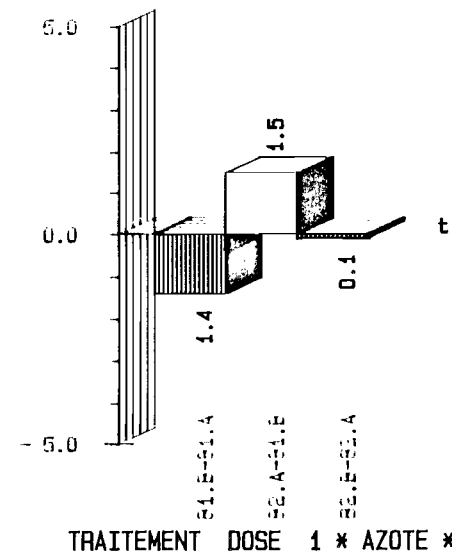
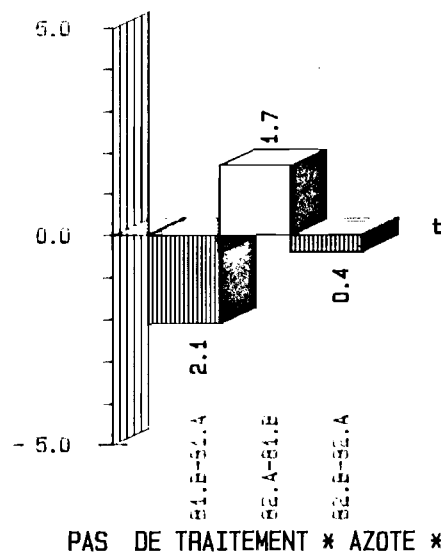
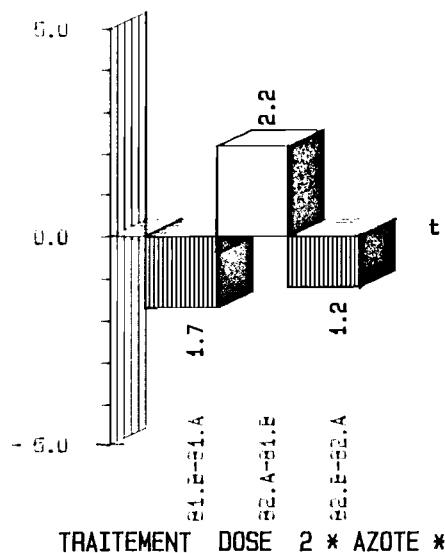
FIG. 47

Differences entre les Moyennes des Traitements
à Deux Instants Successifs

POUEMBOU 1981(A) - 1982(B)

CARBONE TOTAL / AZOTE TOTAL

PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

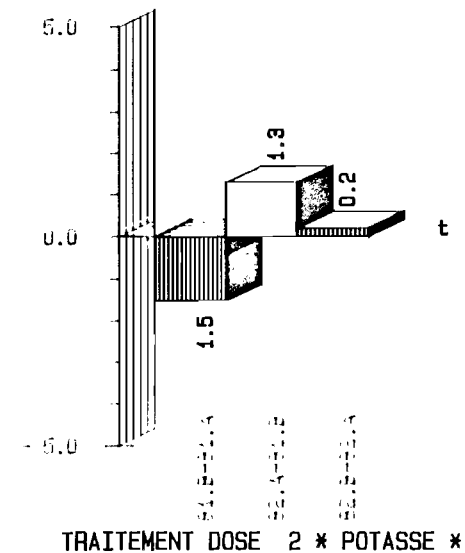
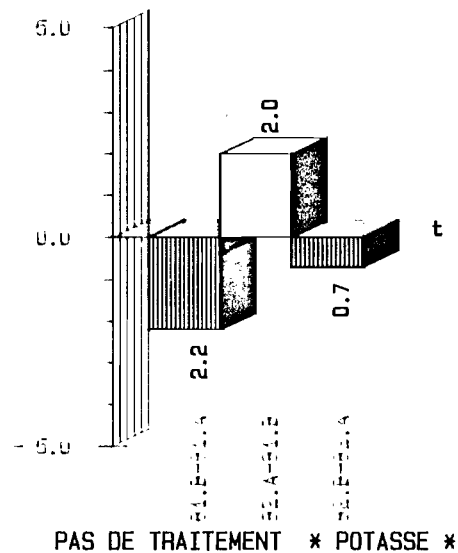
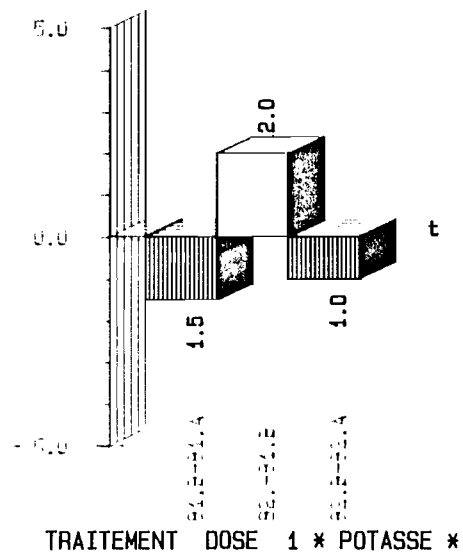
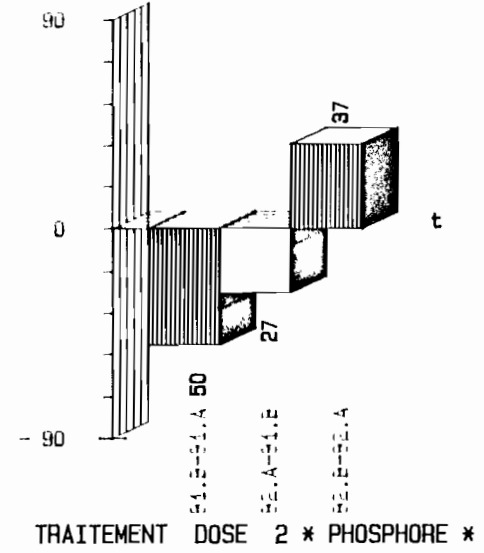
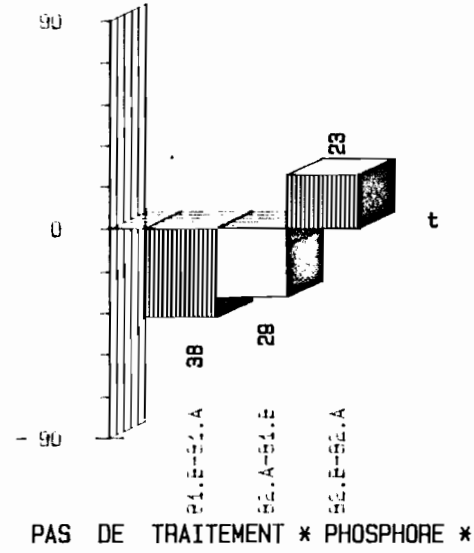
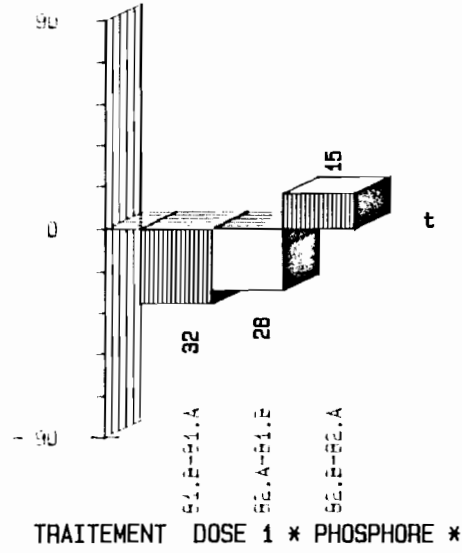


Fig. 48 Differences entre les Moyennes des Traitements a Deux Instants Successifs

POUEMBOU T 1981(A) - 1982(B)

MAGNESIUM ECH. / POTASSIUM ECH.

PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

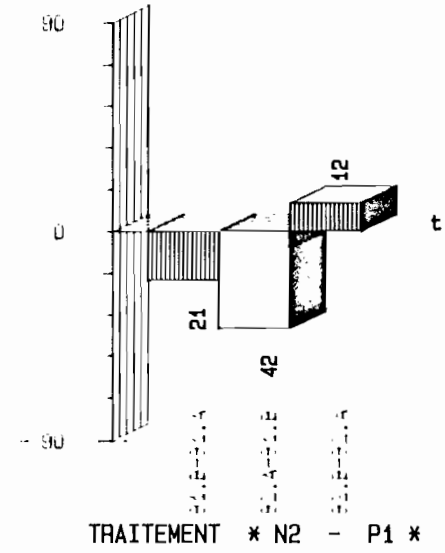
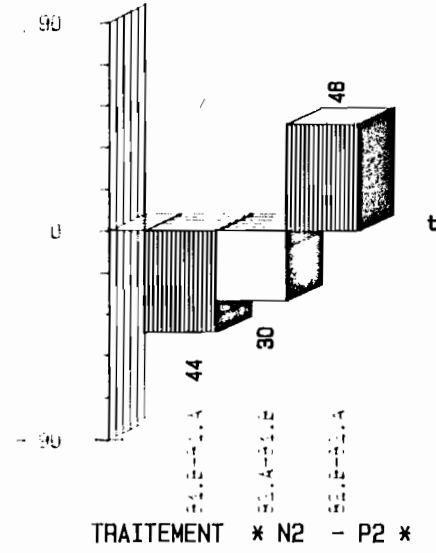
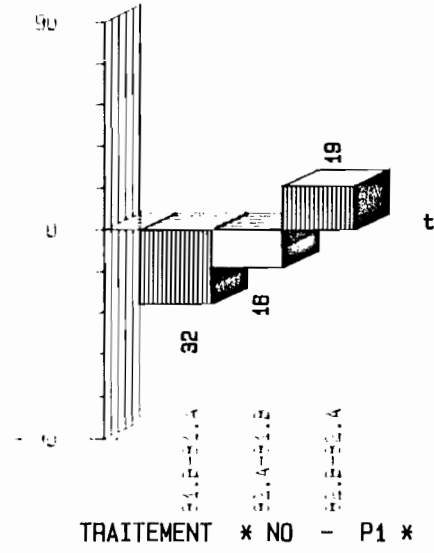


FIG. 49 Differences entre les Moyennes des Traitements
à Deux Instants Successifs

POUEMBOUT 1981(A) - 1982(B)

MAGNESIUM ECH. / POTASSIUM ECH.

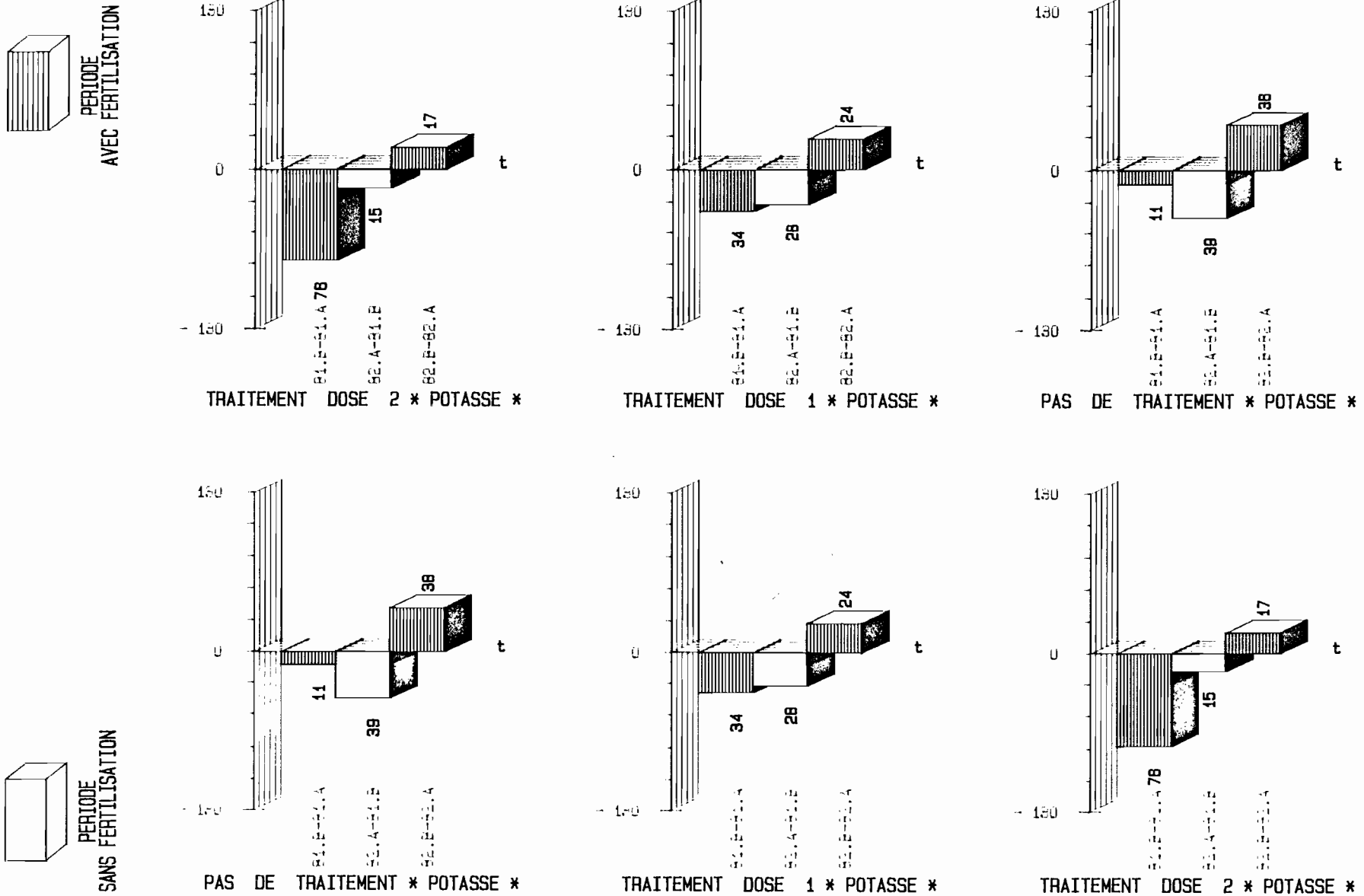


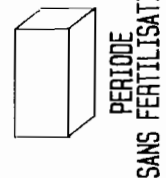
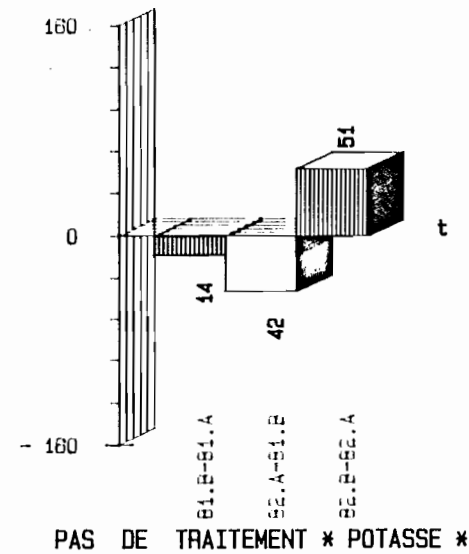
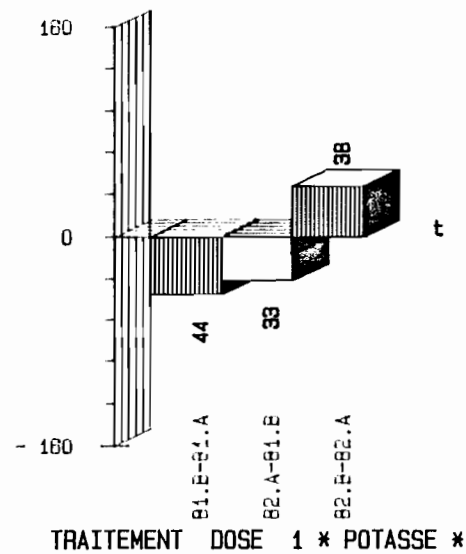
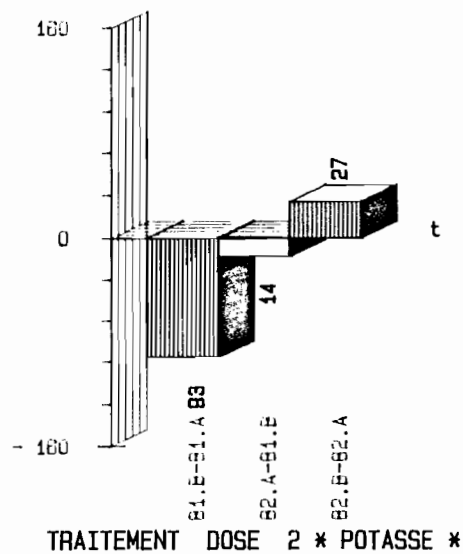
FIG. 50 Differences entre les Moyennes des Traitements à Deux Instants Successifs

P O U E M B O U T

1 9 8 1 (A) - 1 9 8 2 (B)



PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

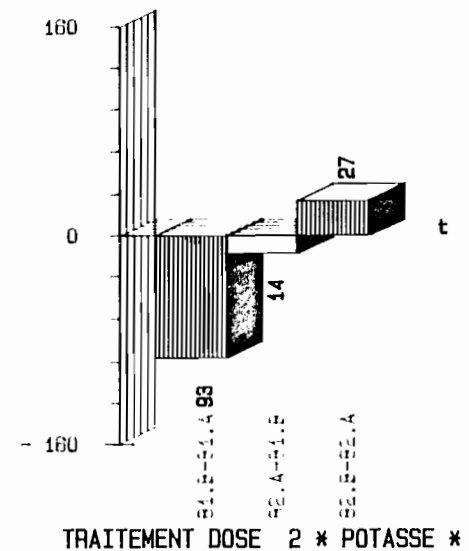
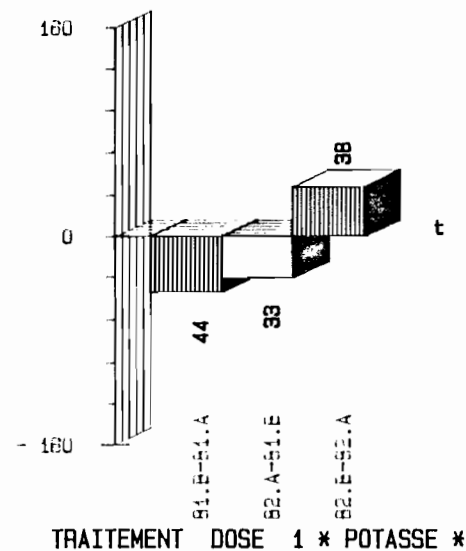
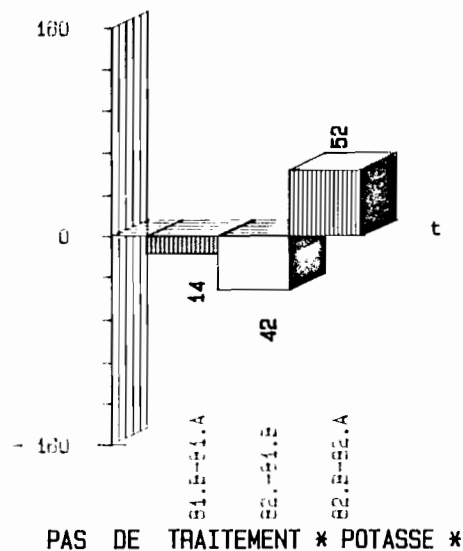


FIG. 51
Différences entre les Moyennes des Traitements
à Deux Instants Successifs

POUEMBOU 1981(A) - 1982(B)

CALCIUM ECH. / POTASSIUM ECH.

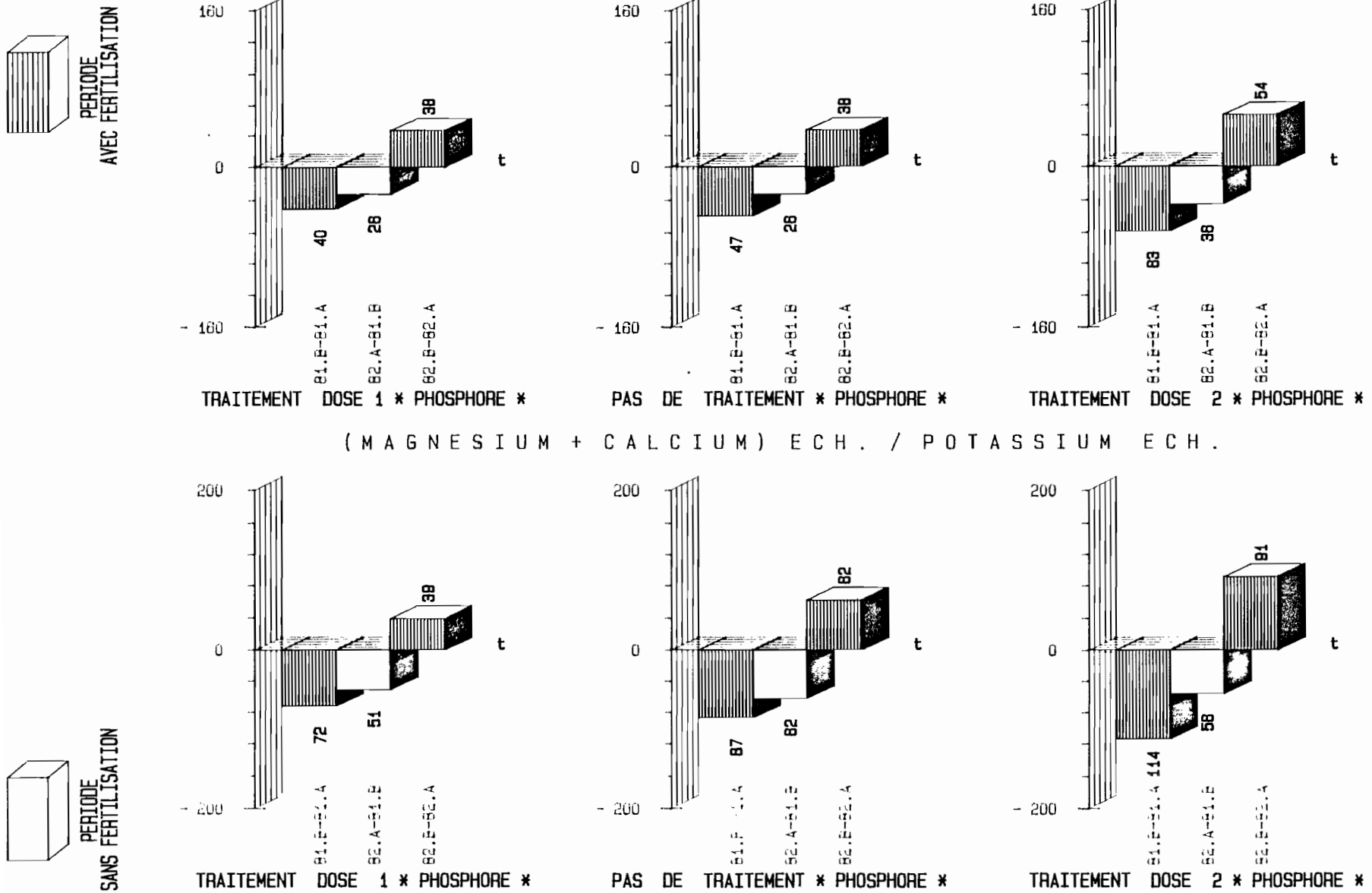


FIG. 52

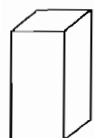
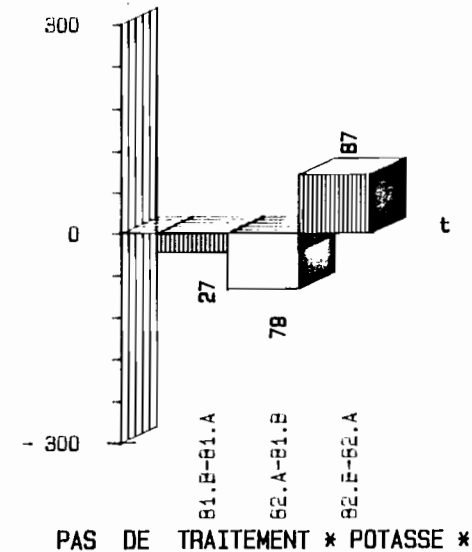
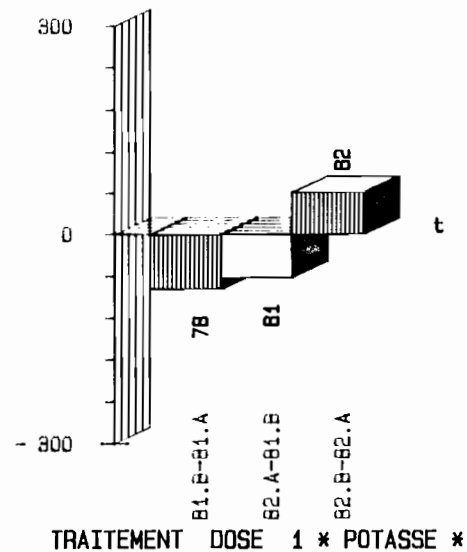
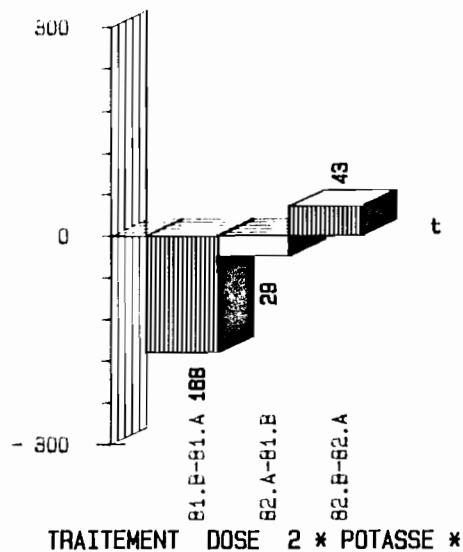
Differences entre les Moyennes des Traitements
à Deux Instants Successifs

POUEMBOUT 1981(A) - 1982(B)

(MAGNESIUM + CALCIUM) ECH. / POTASSIUM ECH.



PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

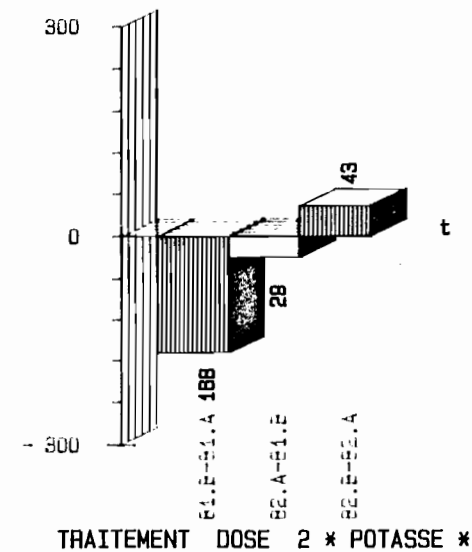
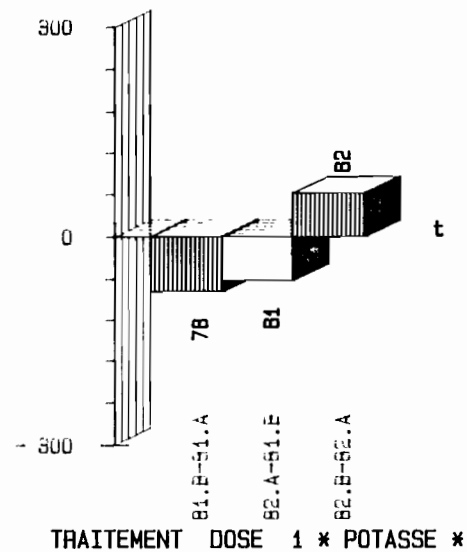
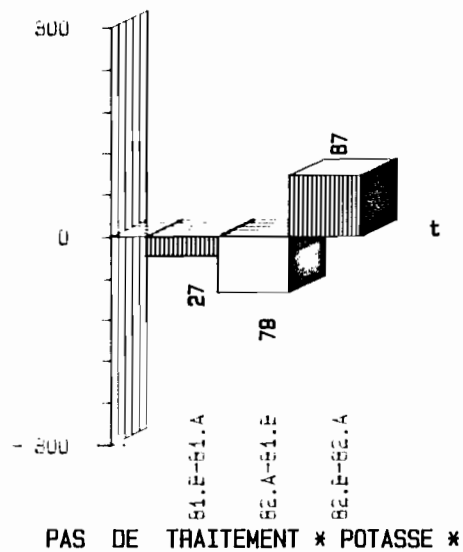
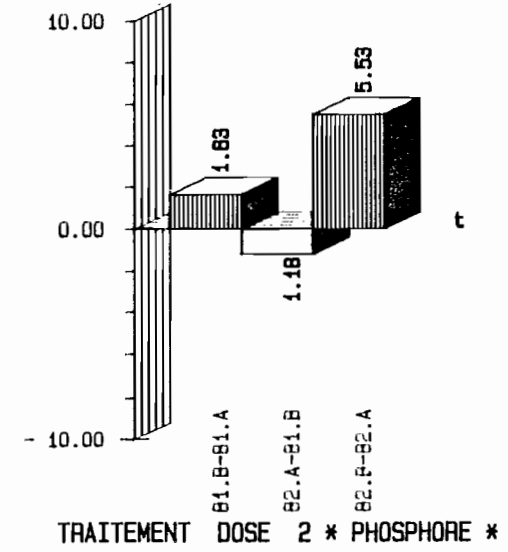
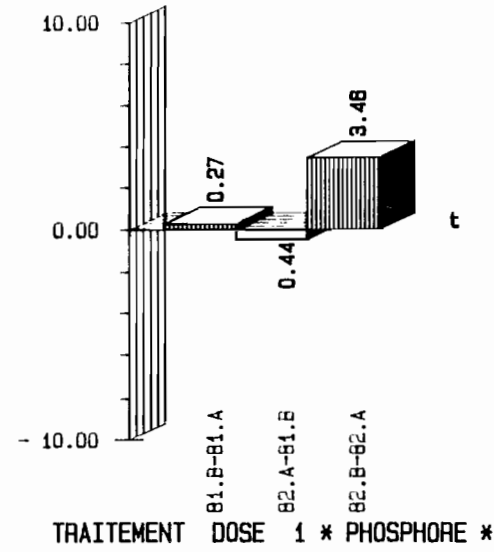
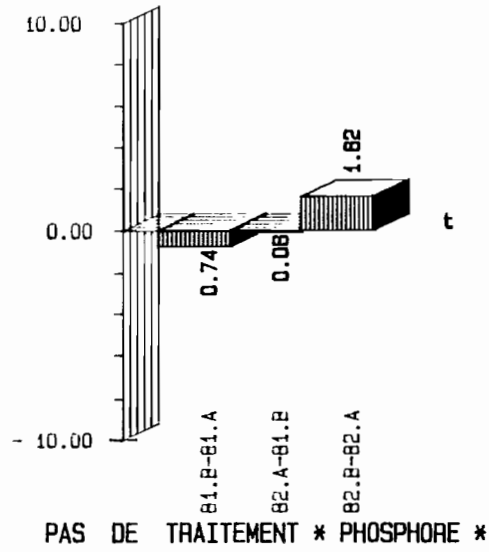


Fig. 53 Differences entre les Moyennes des Traitements a Deux Instants Successifs

POUEMBOUT 1981(A) - 1982(B)

PHOSPHORE ASSIMILABLE TRUOG / AZOTE TOTAL

PERIODE
AVEC FERTILISATION



REM : LES VALEURS ONT ETE (* 100) POUR UNE MEILLEURE LISIBILITE DU GRAPHIQUE

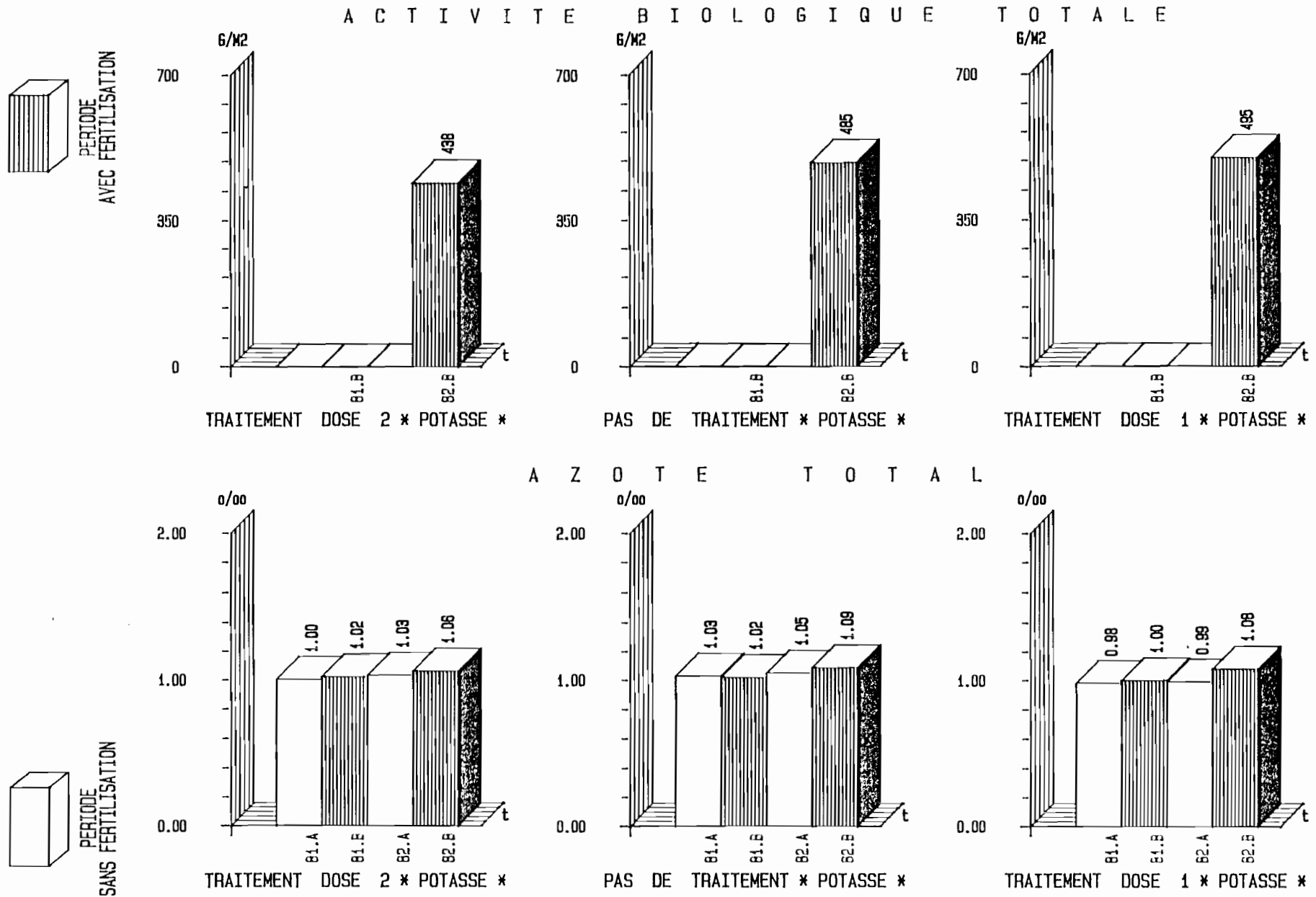
PERIODE
SANS FERTILISATION

FIG. 54
Differences entre les Moyennes des Traitements
à Deux Instants Successifs

POUEMBOUT 1981 (A) - 1982 (B)

FIG. 56

Valeurs Absolues des Moyennes des Traitements
pour les Différentes Périodes Etudiées



POUEMBOUT 1981 (A) - 1982 (B)

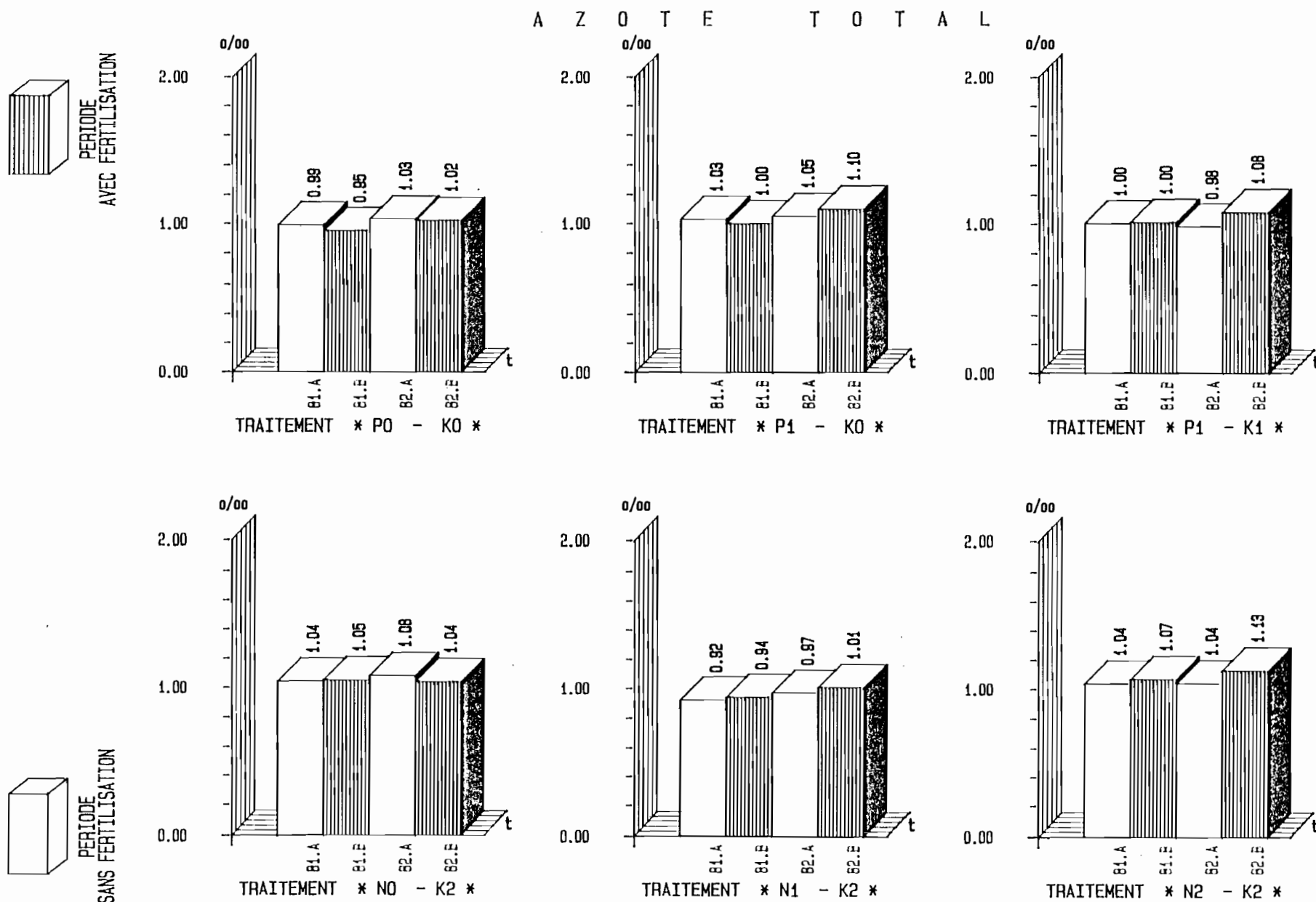


FIG. 57 Valeurs Absolues des Moyennes des Traitements pour les Differentes Perodes Etudies

POUEMBOUT 1981 (A) - 1982 (B)

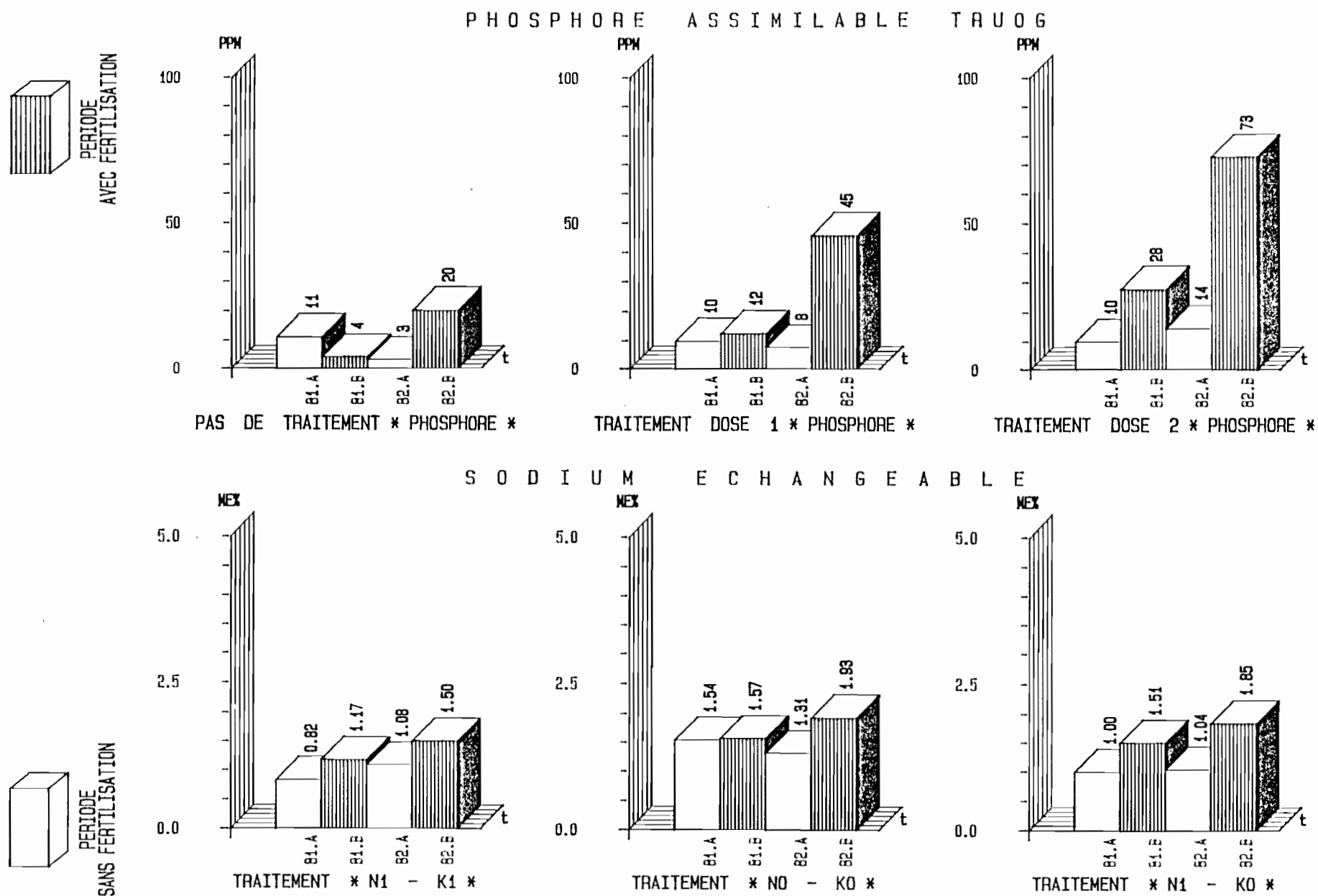


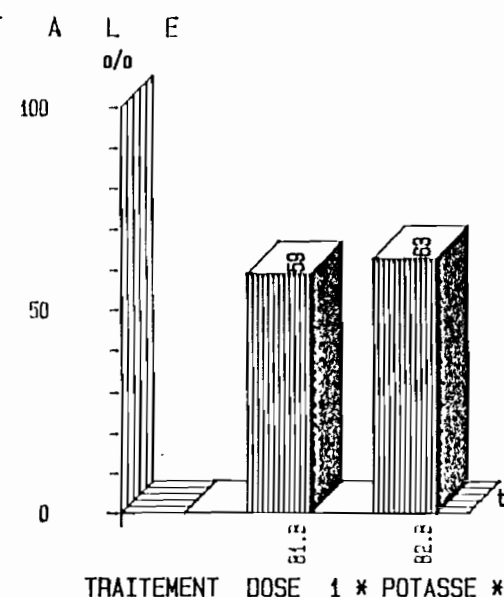
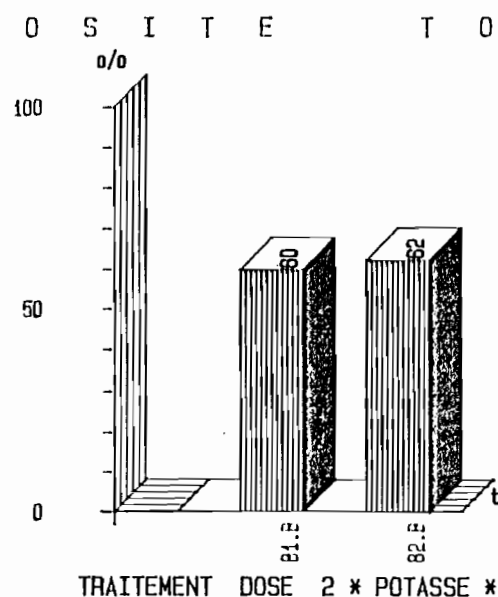
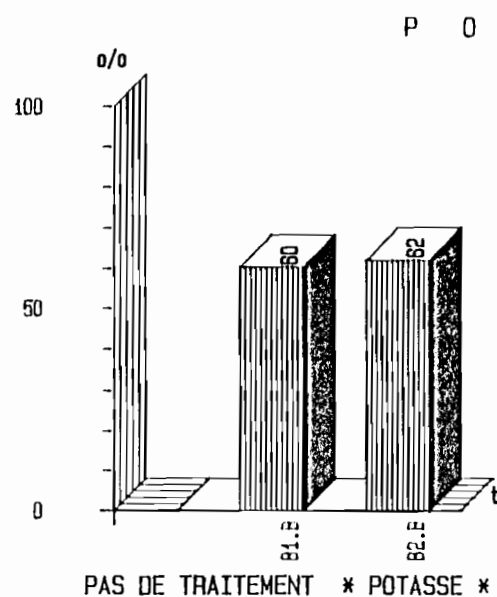
FIG. 58 Valeurs Absolues des Moyennes des Traitements pour les Differentes Perodes Etudiees

POUEMBOUT 1981 (A) - 1982 (B)

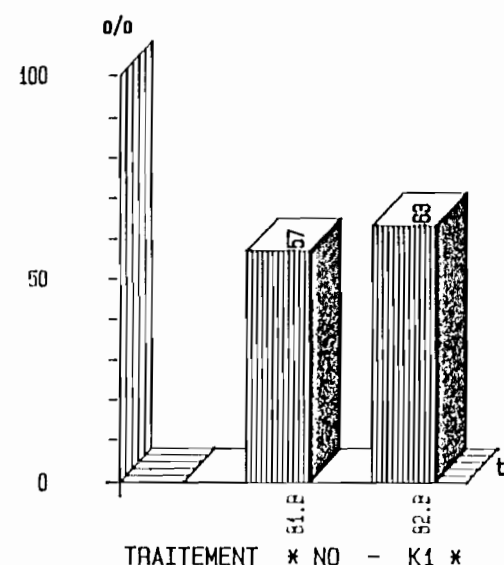
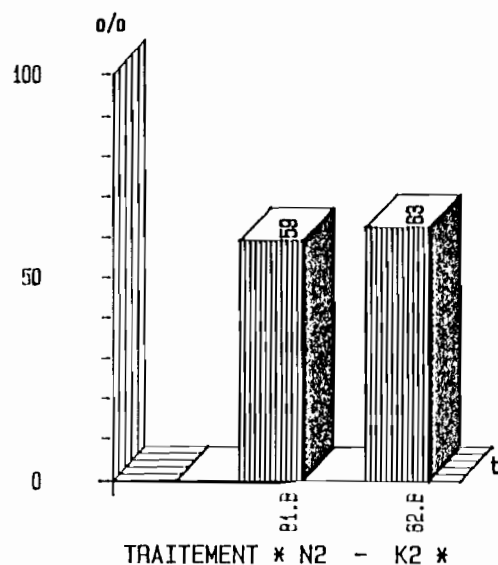
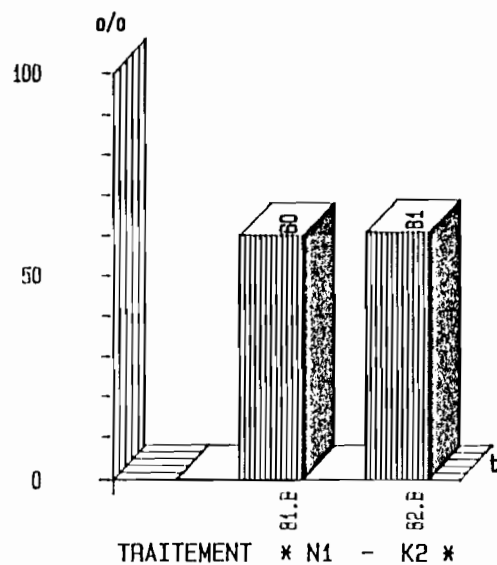
Fig. 59

Valeurs Absolues des Moyennes des Traitements
pour les Différentes Périodes Etudiées

PERIODE
AVEC FERTILISATION

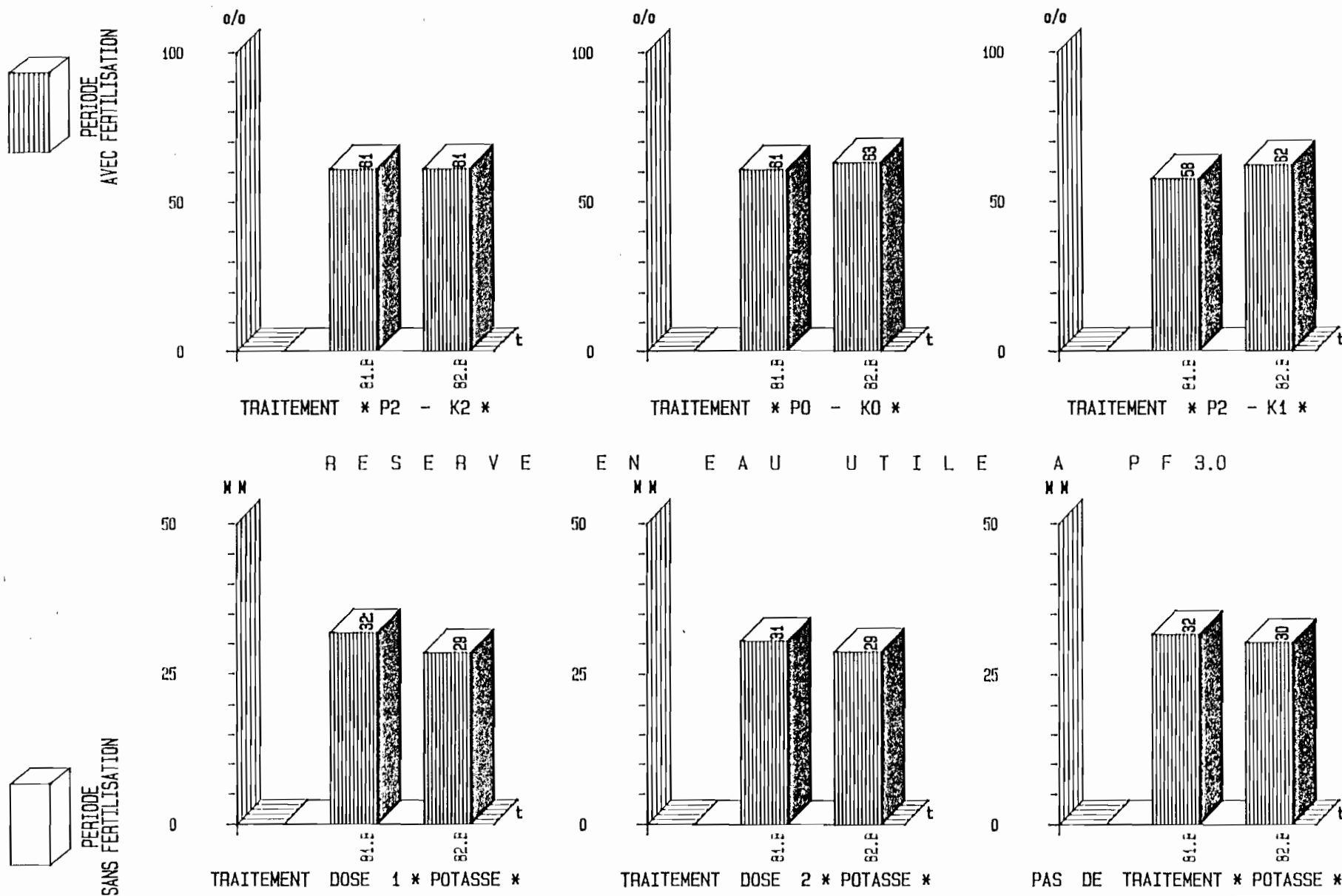


PERIODE
SANS FERTILISATION



POUEMBOU 1981 (A) - 1982 (B)

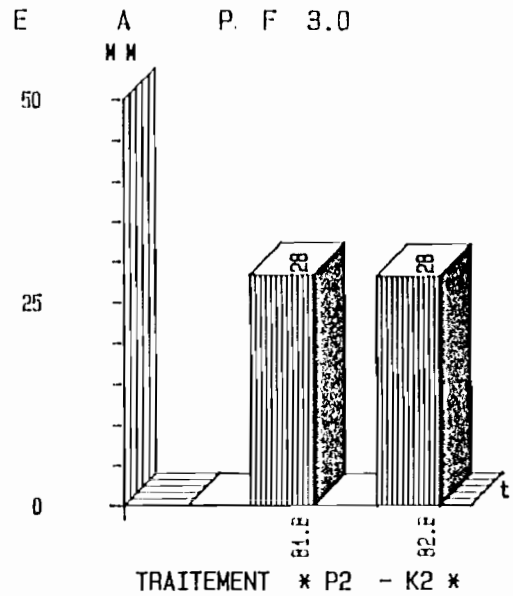
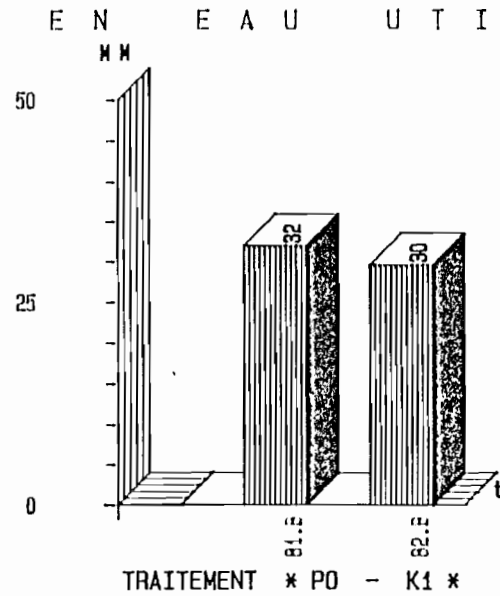
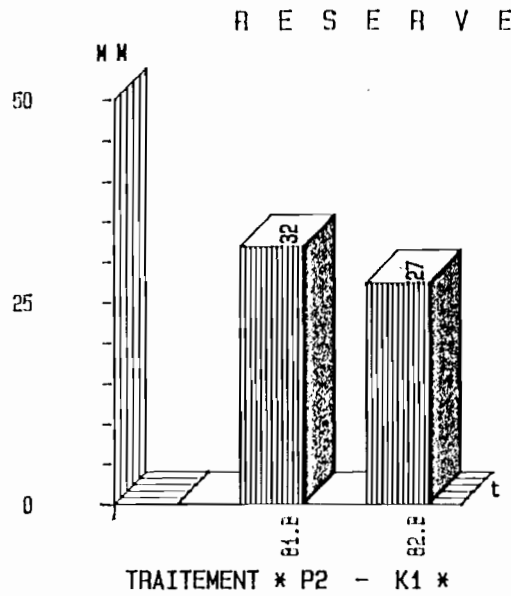
FIG. 60
Valeurs Absolues des Moyennes des Traitements
pour les Différentes Périodes Etudiées



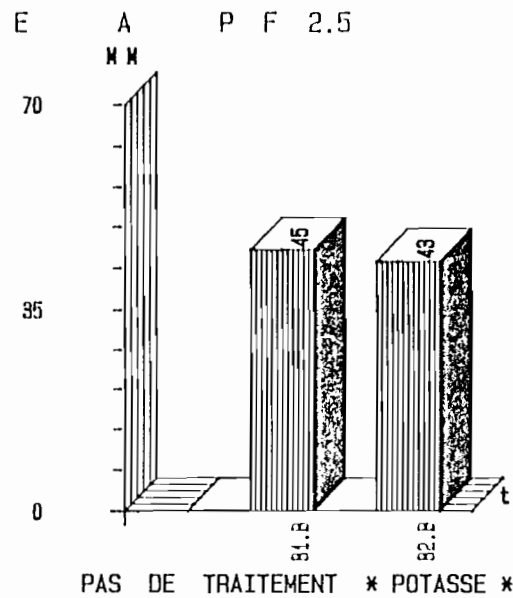
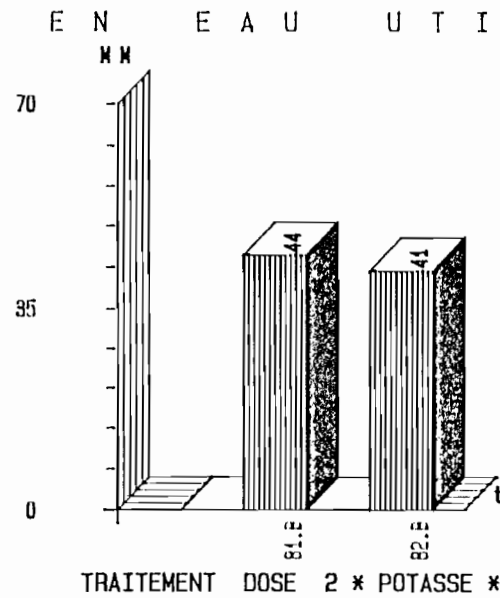
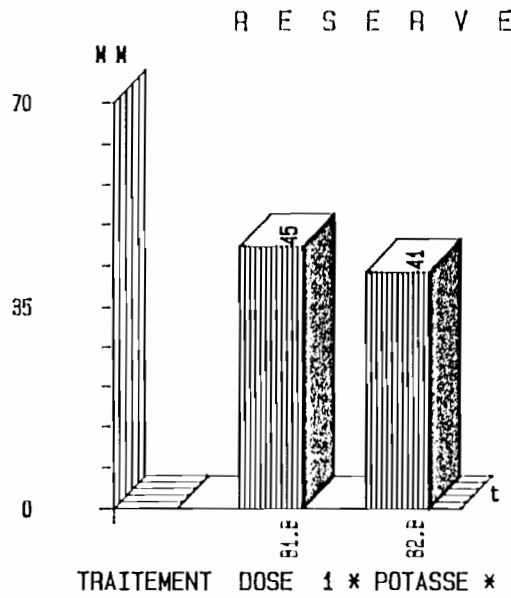
POUEMBOU T 1981 (A) - 1982 (B)

FIG. 61
Valeurs Absolues des Moyennes des Traitements
pour les Différentes Périodes Etudiées

PERIODE
AVEC FERTILISATION



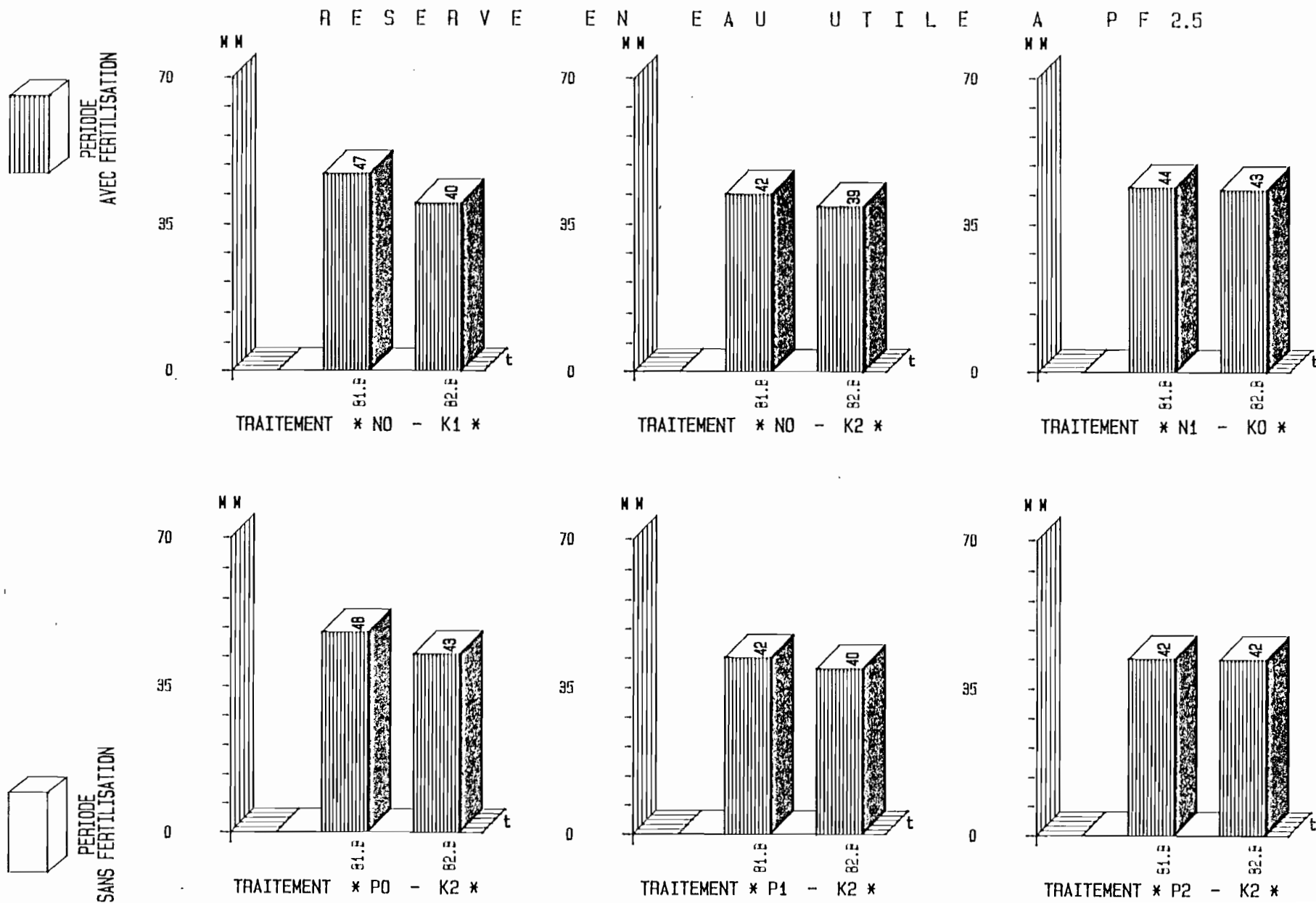
PERIODE
SANS FERTILISATION



POUEMBOU 1981 (A) - 1982 (B)

Fig. 62

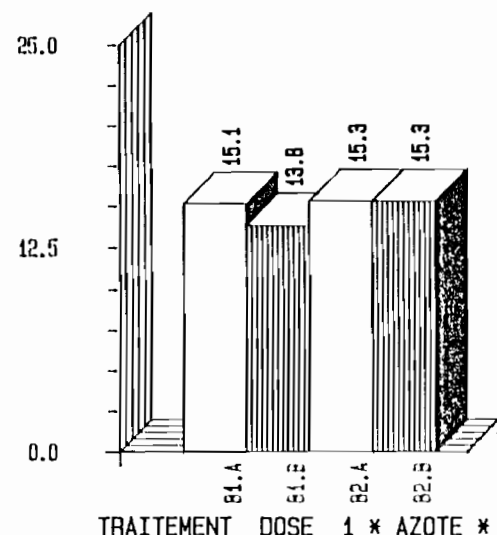
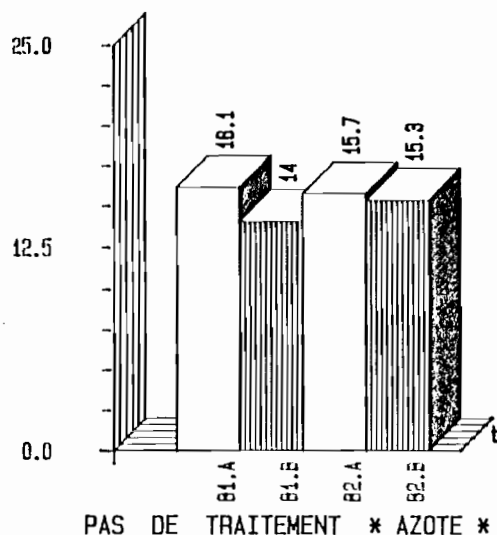
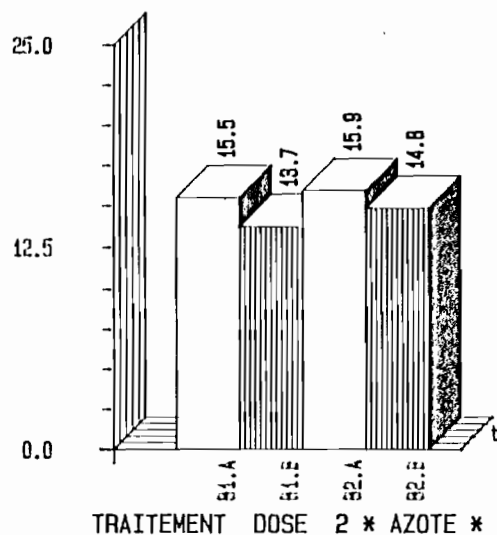
Valeurs Absolues des Moyennes des Traitements
pour les Différentes Périodes Etudiées



POUEMBOUT 1981 (A) - 1982 (B)

CARBONE TOTAL / AZOTE TOTAL

PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

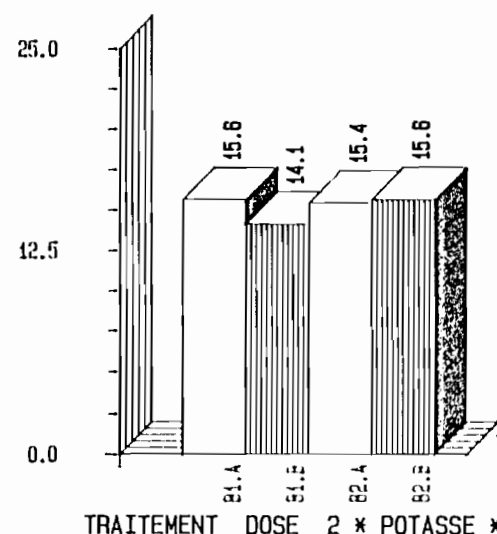
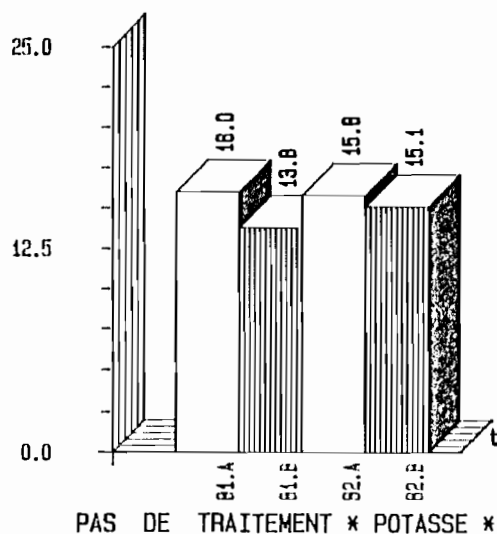
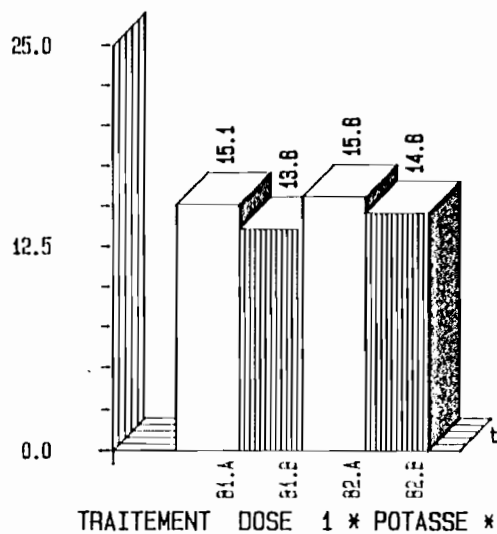


Fig. 63 Valeurs Absolues des Moyennes des Traitements pour les Différentes Périodes Étudiées

POUEMBOU 1981 (A) - 1982 (B)

MAGNESIUM ECH. / POTASSIUM ECH.

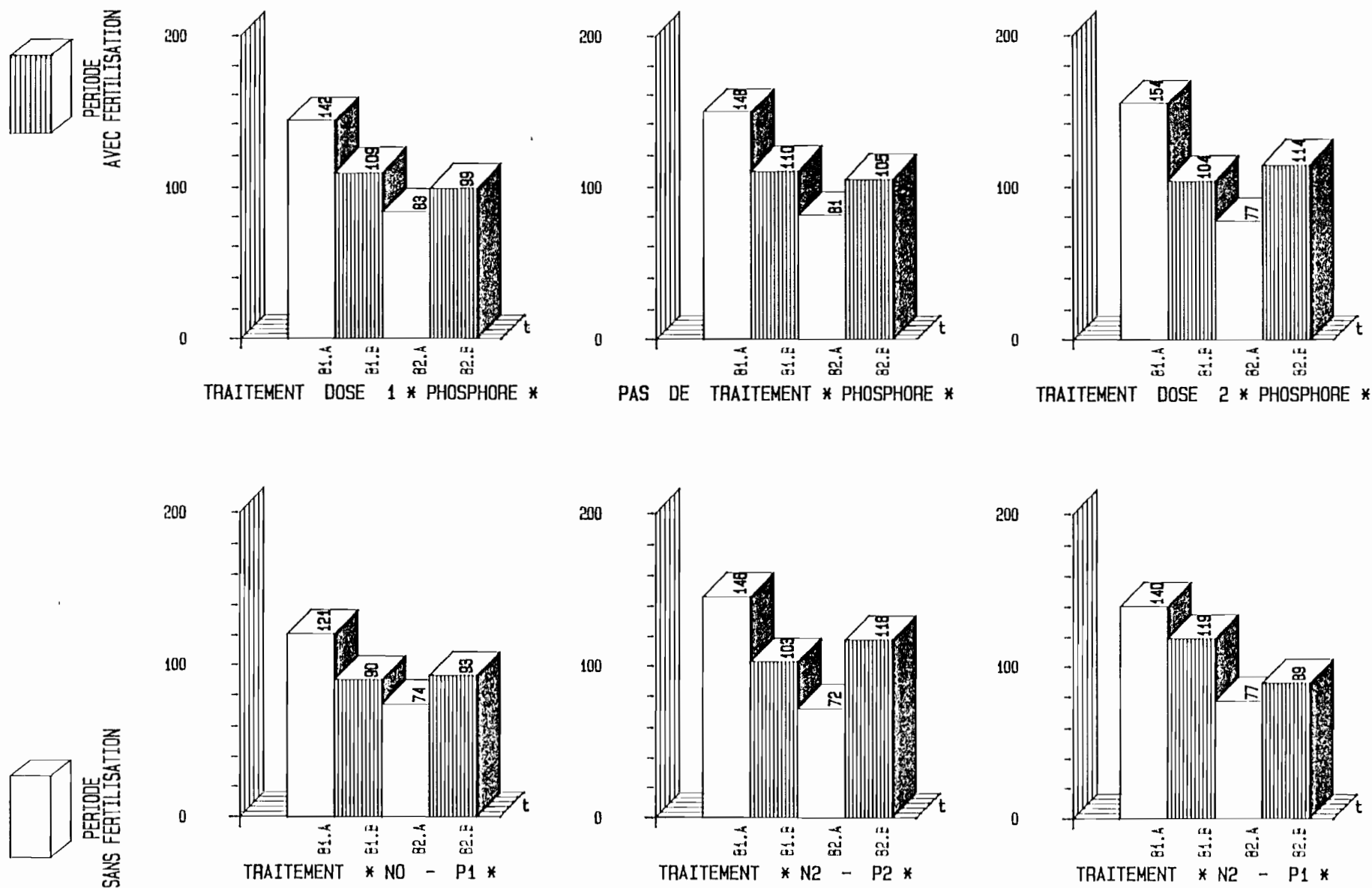


FIG. 64 Valeurs Absolues des Moyennes des Traitements pour les Différentes Périodes des Etudes

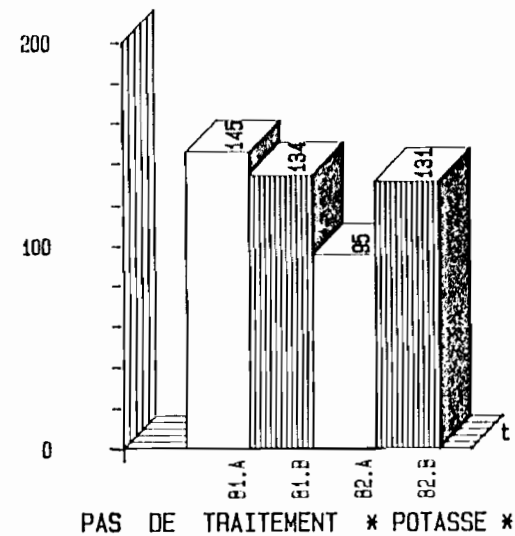
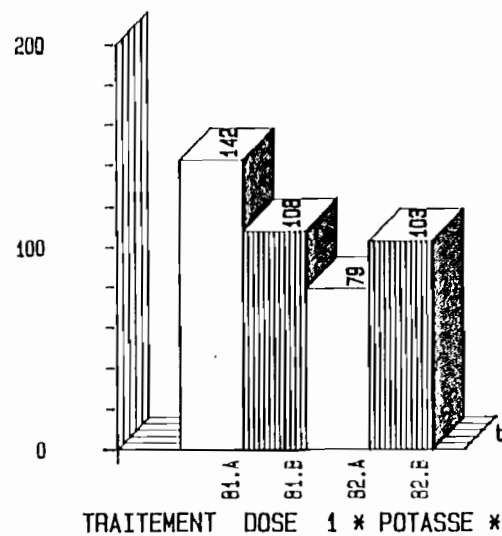
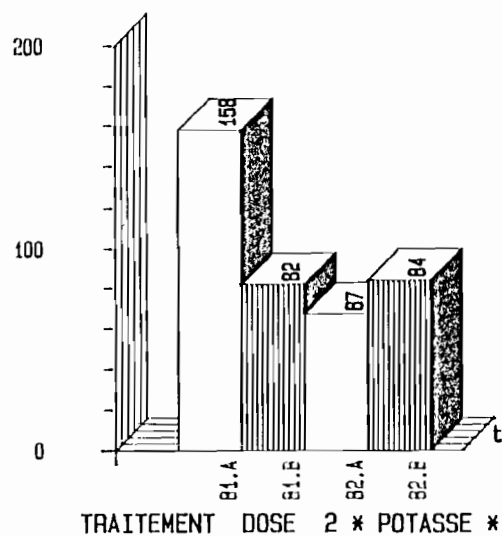
POUEMBOUT 1981 (A) - 1982 (B)

MAGNESIUM ECH. / POTASSIUM ECH.

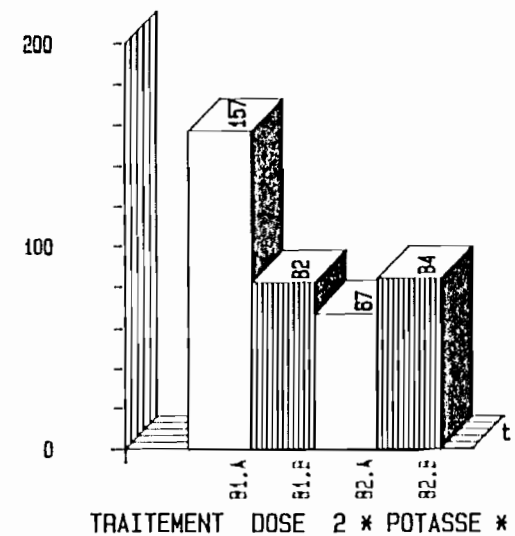
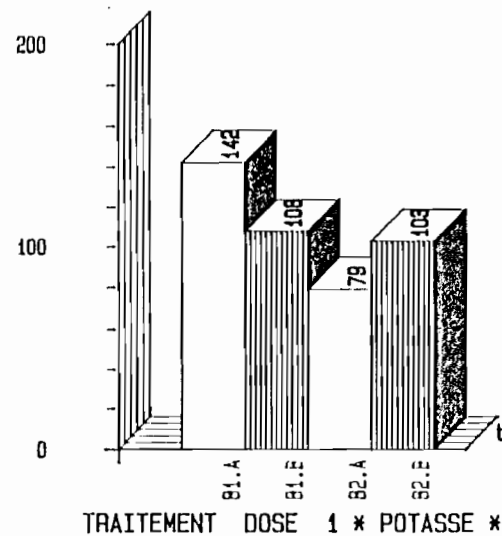
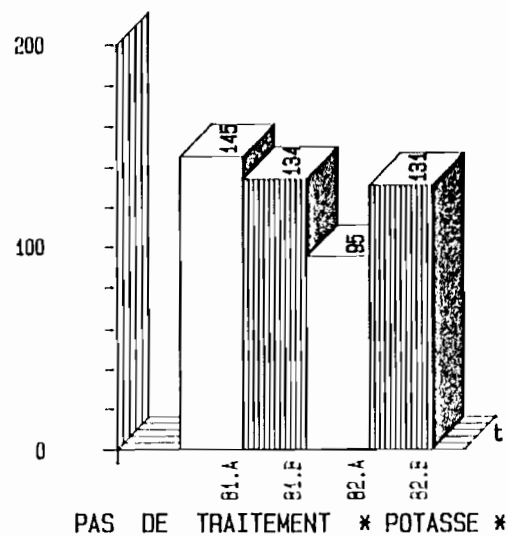
FIG. 65

Valeurs Absolues des Moyennes des Traitements
pour les Différentes Périodes Etudiées

PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION



POUEMBOUT 1981 (A) - 1982 (B)

CALCIUM ECH. / POTASSIUM ECH.

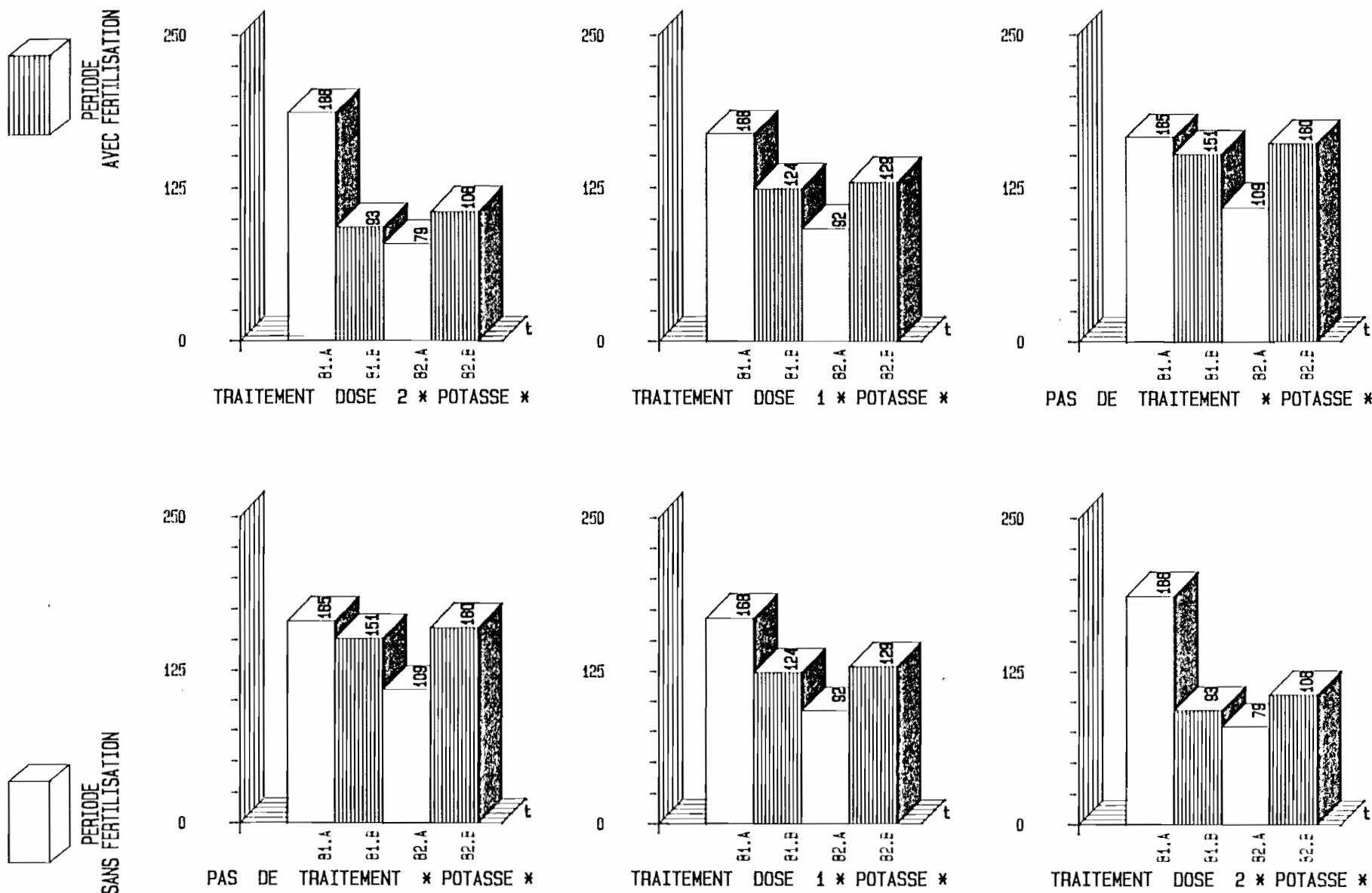
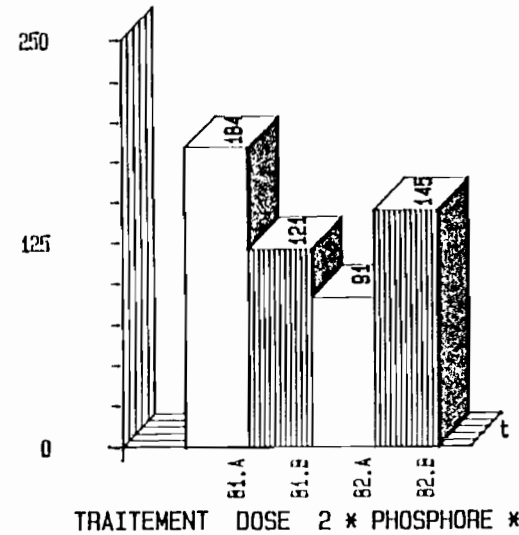
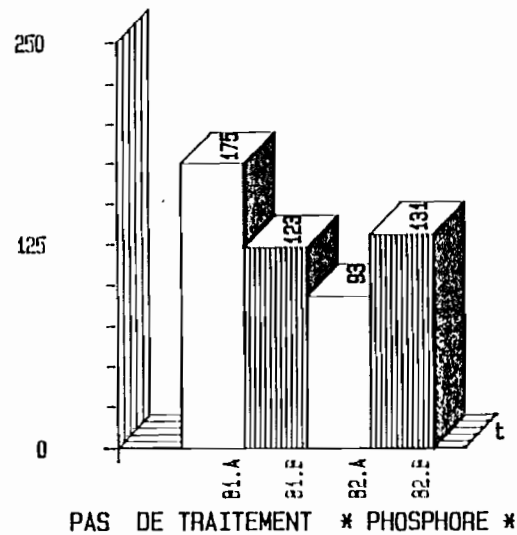
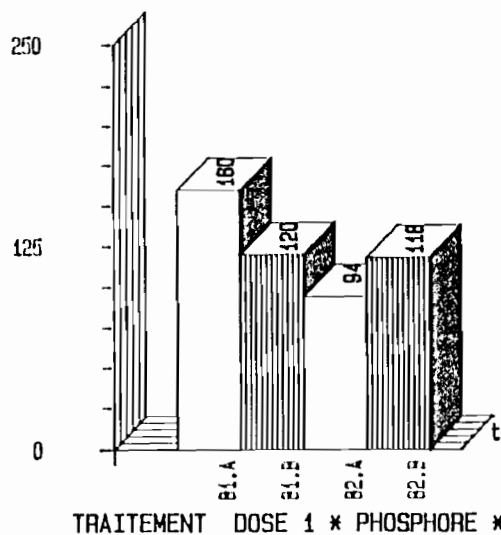


FIG. 66
Valeurs Absolues des Moyennes des Traitements
pour les Différentes Périodes Etudiées

POUEMBOU 1981 (A) - 1982 (B)

CALCIUM ECH. / POTASSIUM ECH.

PERIODE
AVEC FERTILISATION



(MAGNESIUM + CALCIUM) ECH. / POTASSIUM ECH.

PERIODE
SANS FERTILISATION

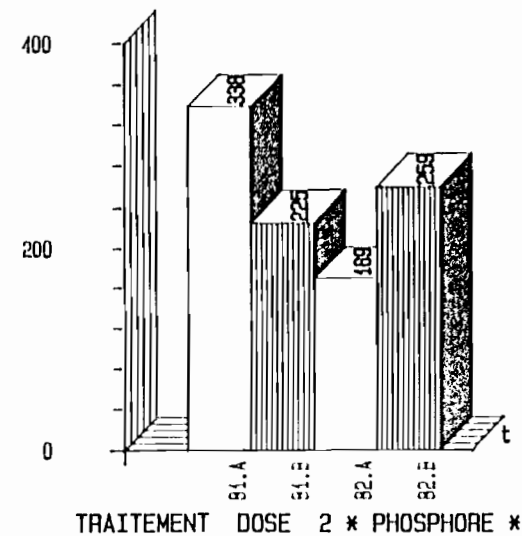
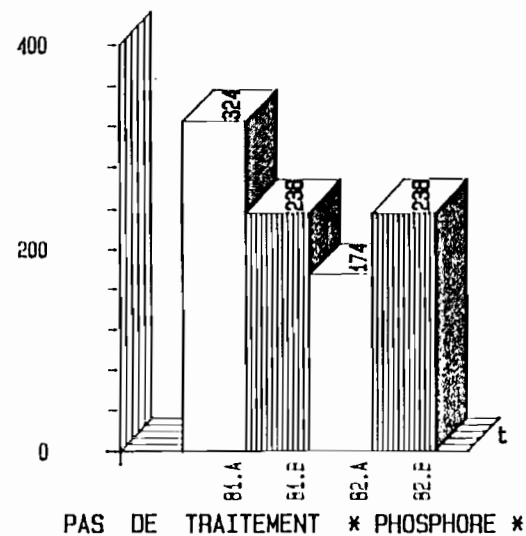
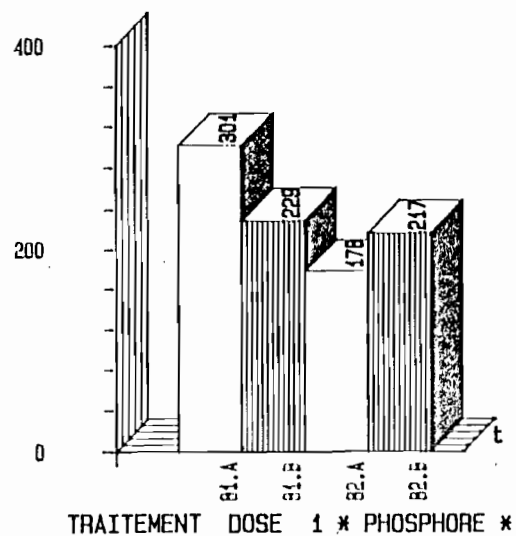


FIG. 67
Valeurs Absolues des Moyennes des Traitements
pour les Différentes Périodes Etudiées

POUEMBOUT 1981 (A) - 1982 (B)

(MAGNESIUM + CALCIUM) ECH. / POTASSIUM ECH.

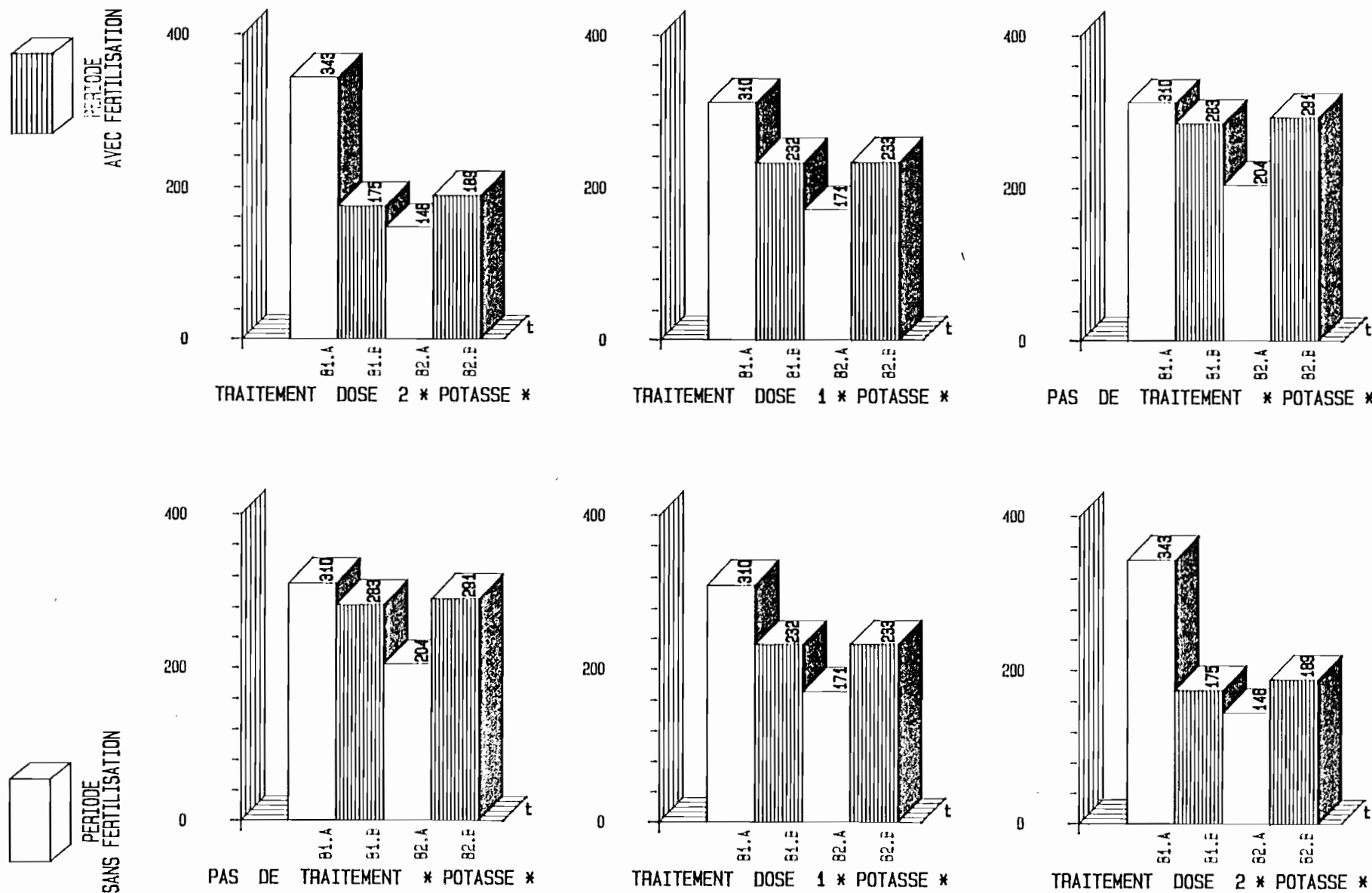
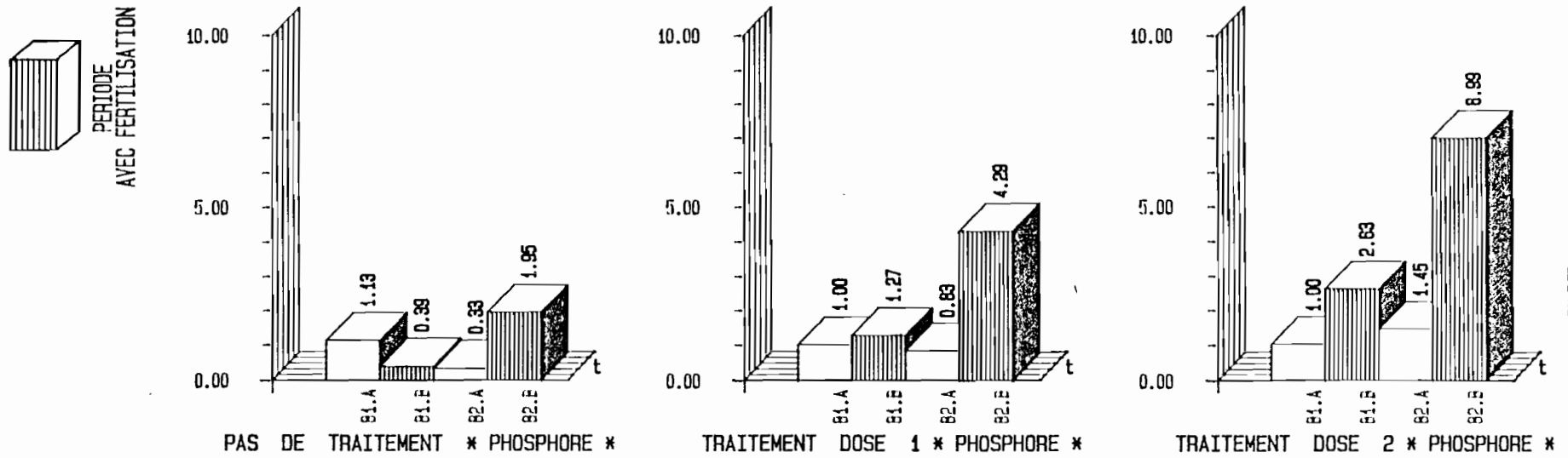


FIG. 68 Valeurs Absolues des Moyennes des Traitements pour les Differentes Perodes Etudies

POUEMBOU 1981 (A) - 1982 (B)

PHOSPHORE ASS. TRUOG / AZOTE TOTAL



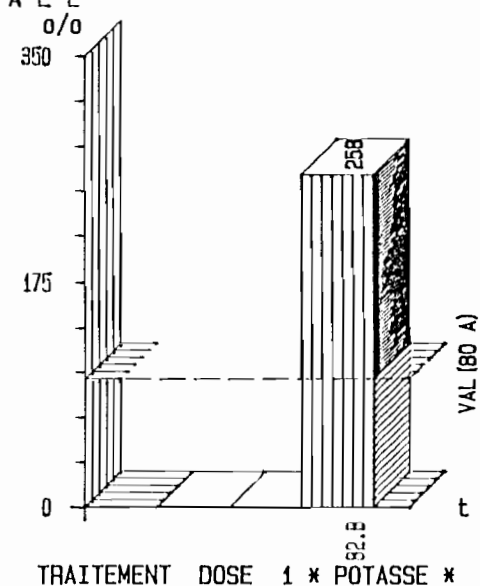
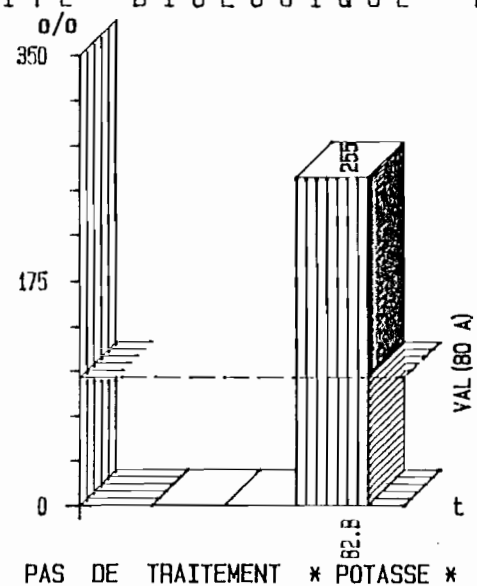
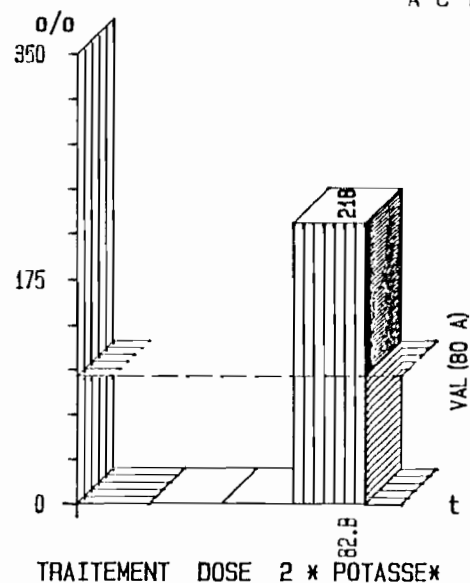
REM : ECHELLE * 100 POUR UNE MEILLEURE LISIBILITE DU GRAPHIQUE

FIG. 69 Valeurs Absolues des Moyennes des Traitements pour les Différentes Périodes Etudiées

POUEMBOUT 1981 (A) - 1982 (B)

ACTIVITE BIOLOGIQUE TOTALE

PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

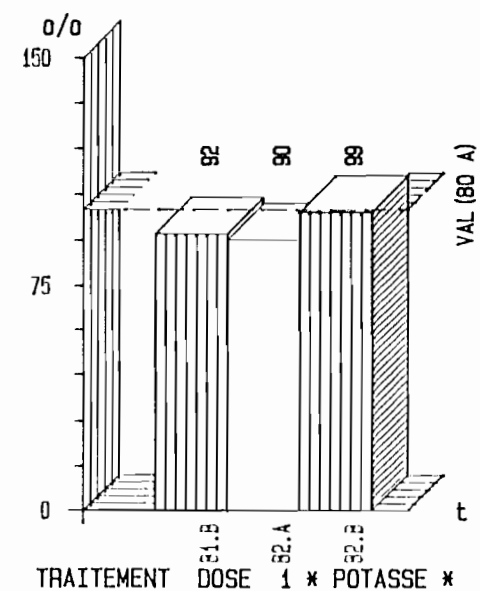
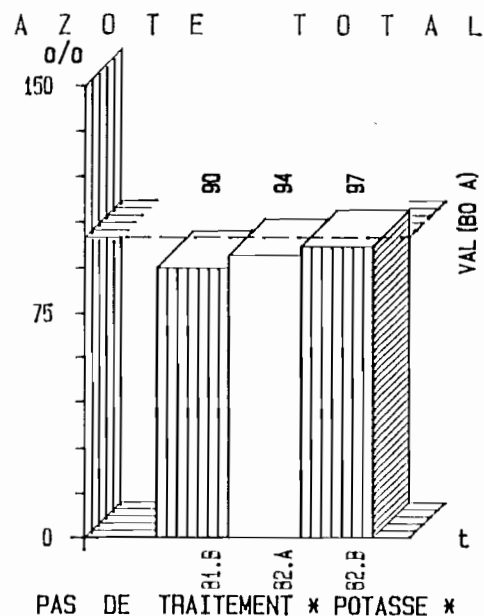
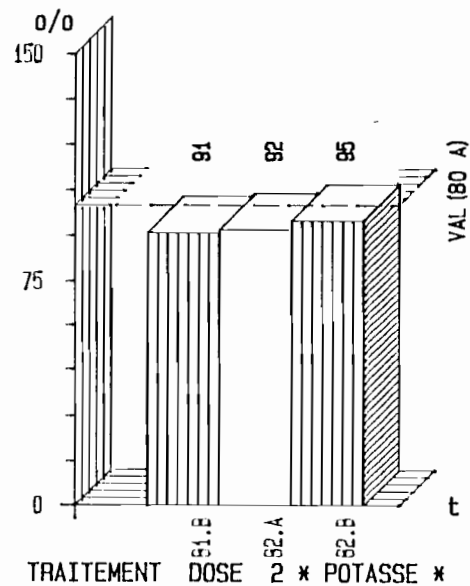
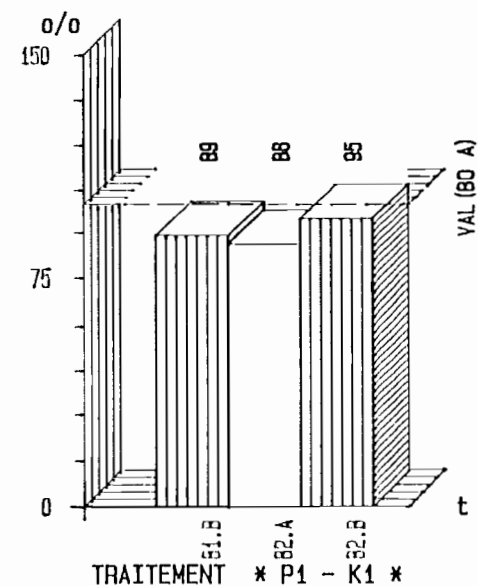
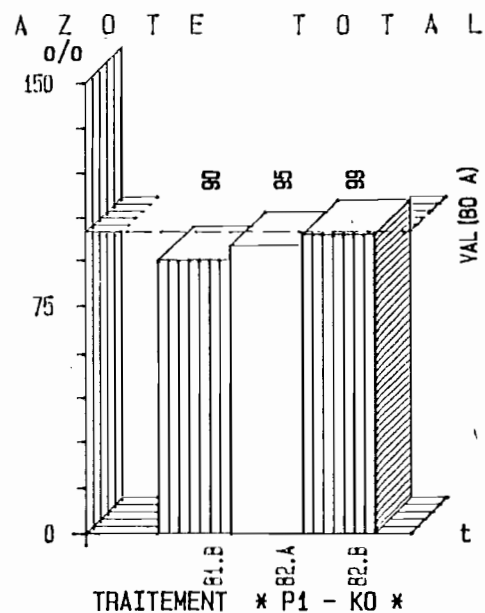
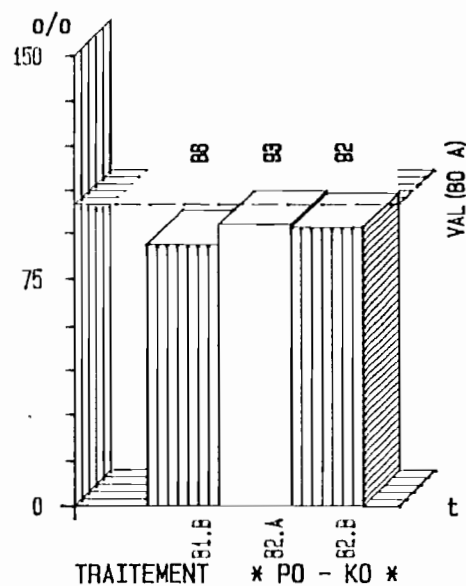


FIG. 71 Valeurs Relatives des Moyennes des Traitements pour les Différentes Périodes Etudiées (Ref. : 80 A)

POUEMBOUT 1981 (A) - 1982 (B)

PERIODE
AVEC FERTILISATION



PHOSPHORE ASSIMILABLE

PERIODE
SANS FERTILISATION

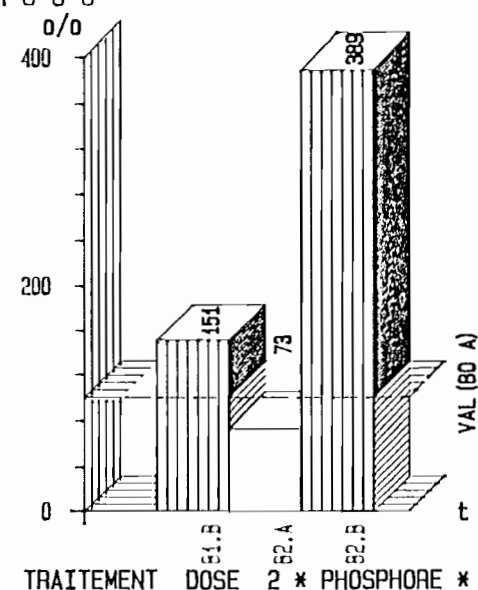
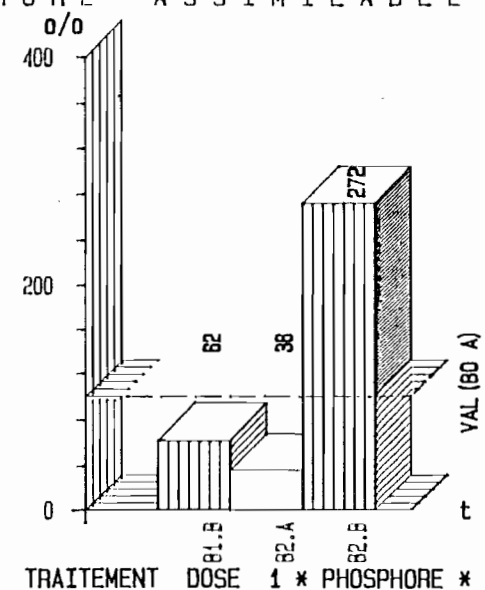
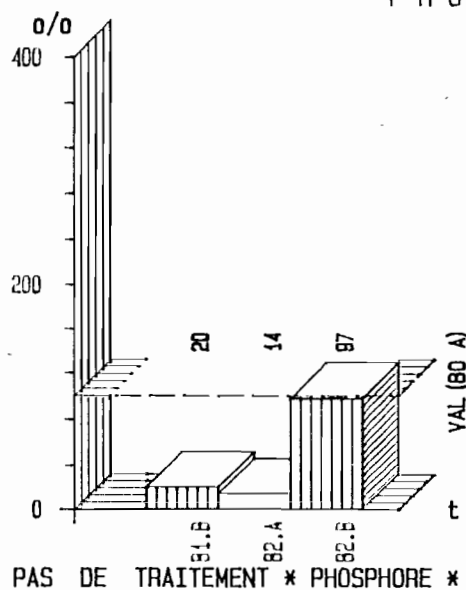
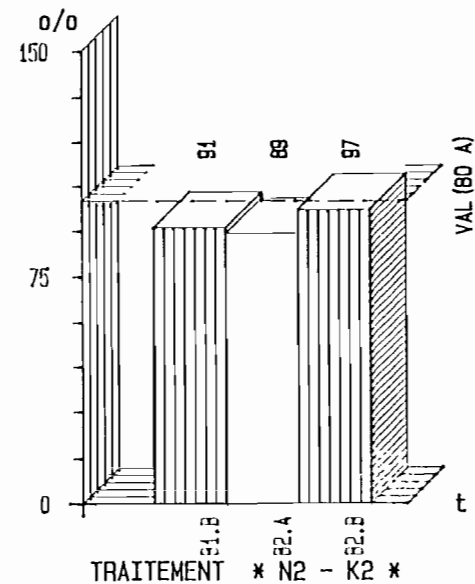
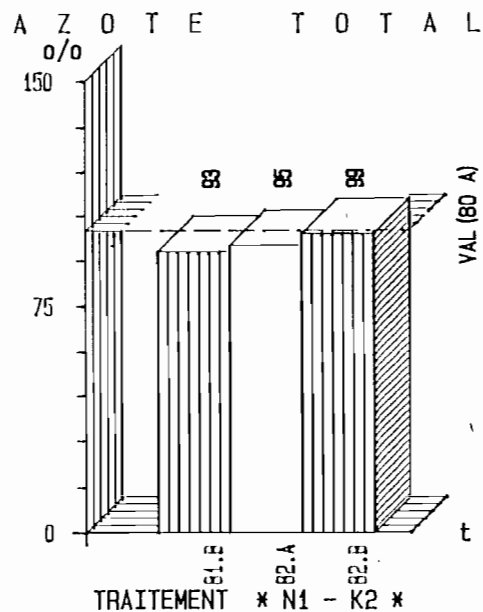
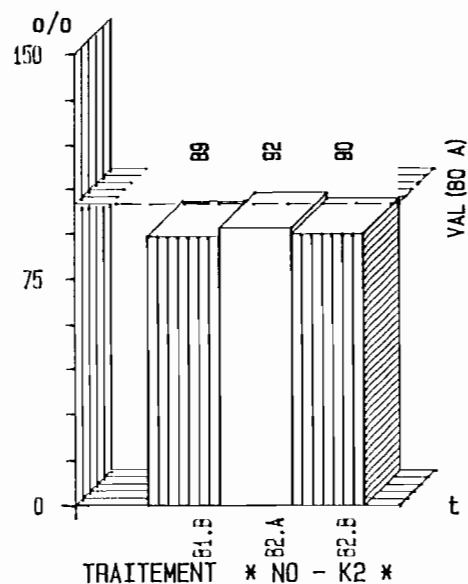


FIG. 72 Valeurs Relatives des Moyennes des Traitements pour les Différentes Périodes Etudiées (Ref. : 80 A)

POUEMBOUT 1981 (A) - 1982 (B)

PERIODE
AVEC FERTILISATION



SODIUM ECHANGEABLE

PERIODE
SANS FERTILISATION

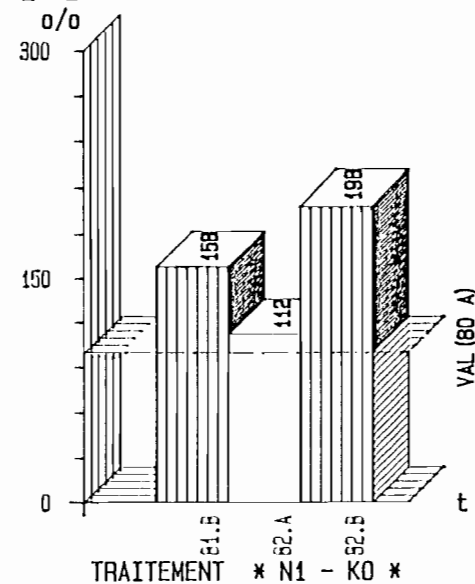
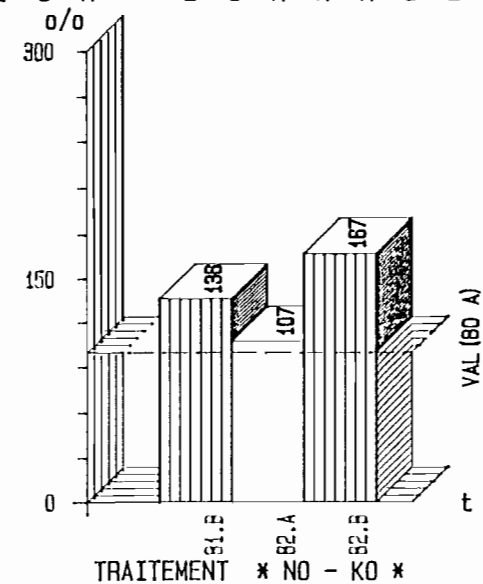
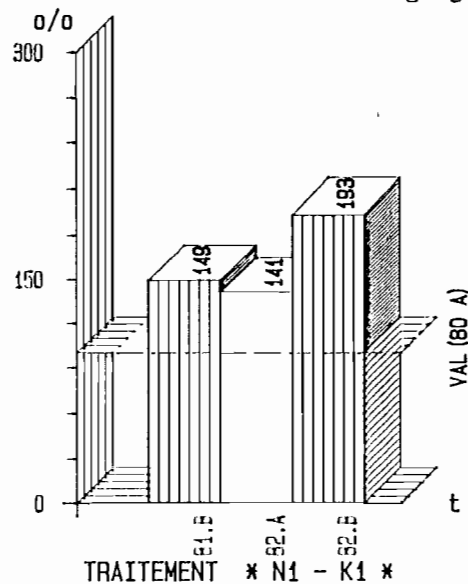
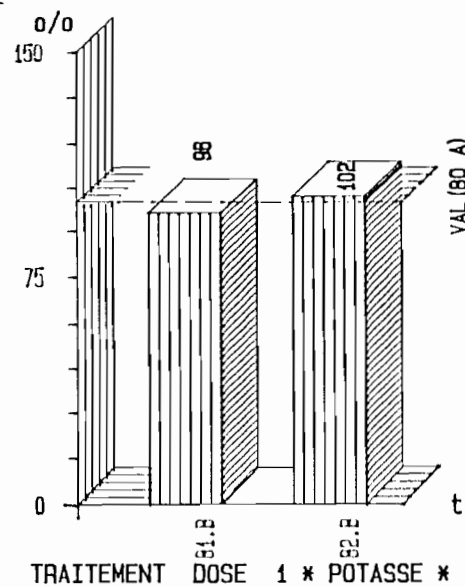
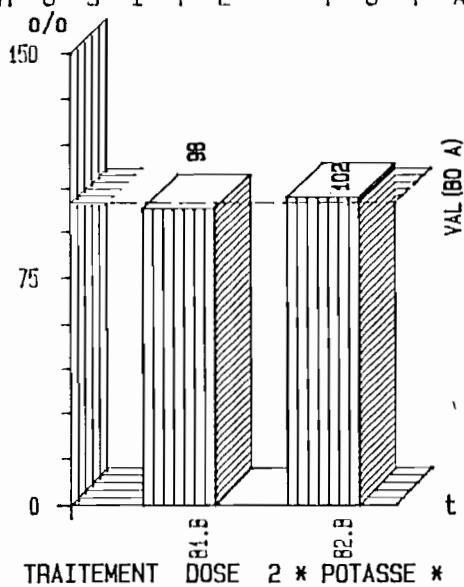
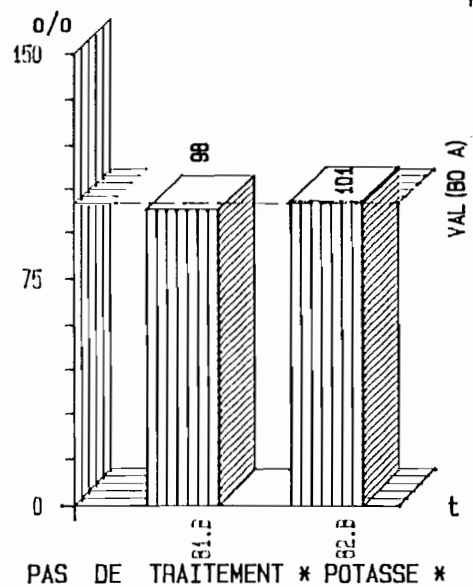


FIG.73 Valeurs Relatives des Moyennes des Traitements pour les Differentes Perodes Etudiees (Ref. : 80 A)

POUEMBOUT 1981 (A) - 1982 (B)

POROSITE TOTALE

PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

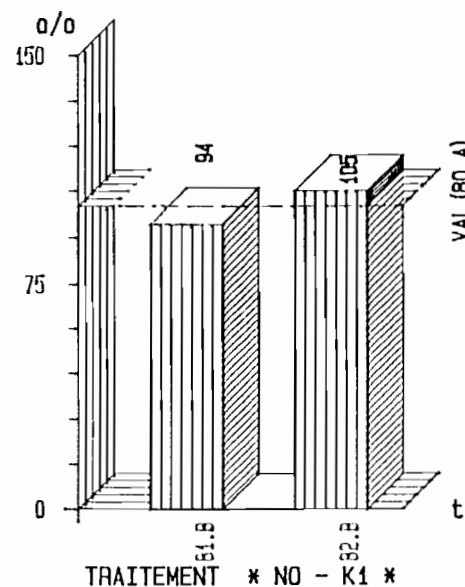
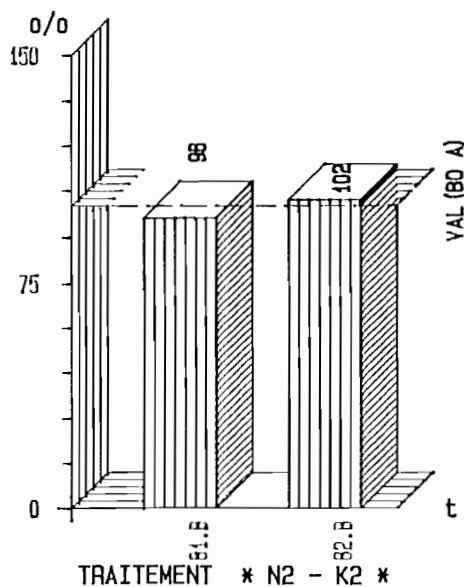
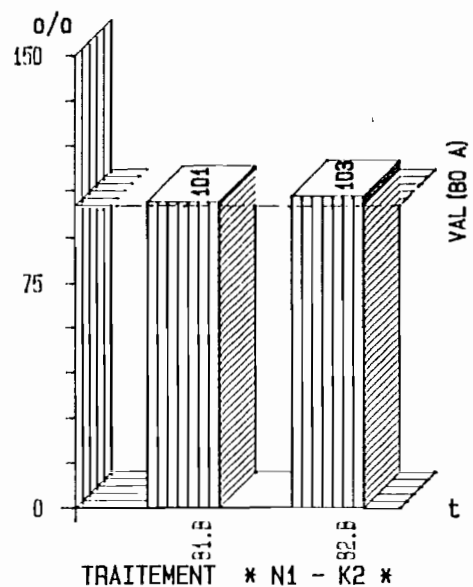
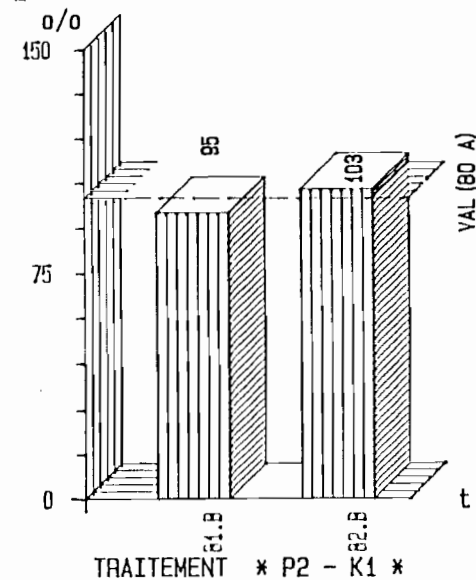
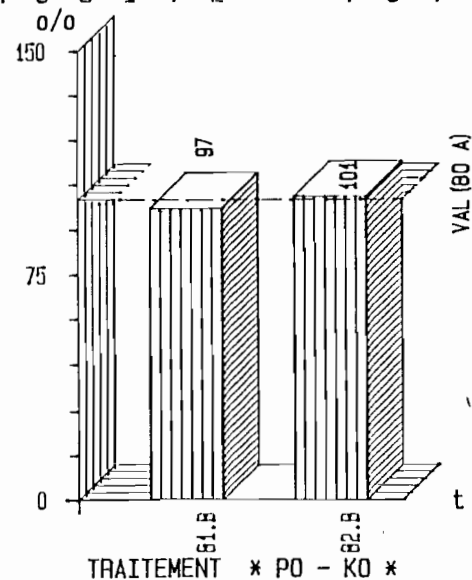
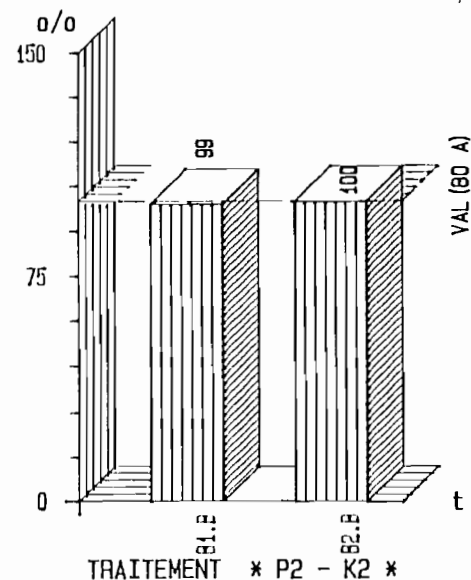


FIG. 74
Valeurs Relatives des Moyennes des Traitements
pour les Différentes Périodes Etudiées (Ref. : 80 A)

POUEMBOUT 1981 (A) - 1982 (B)

POROSITE TOTALE



RESERVE EN EAU UTILE A PF 3.0

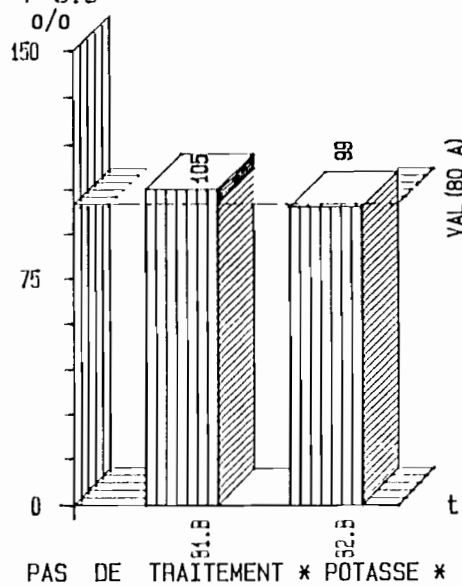
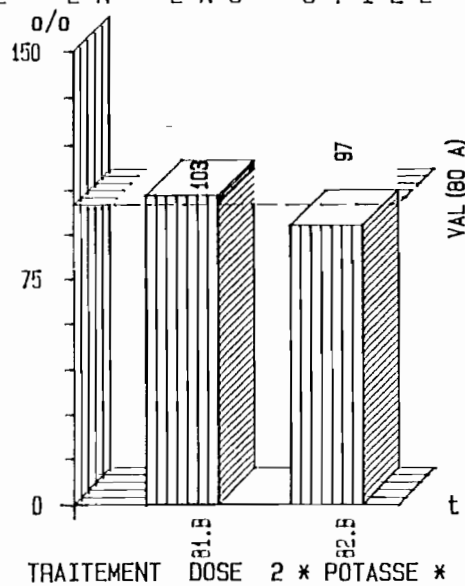
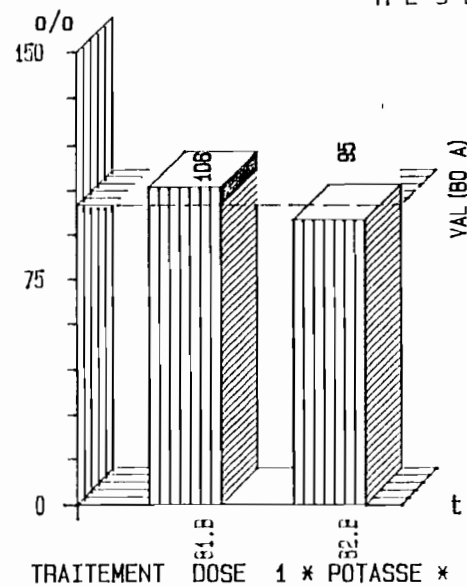
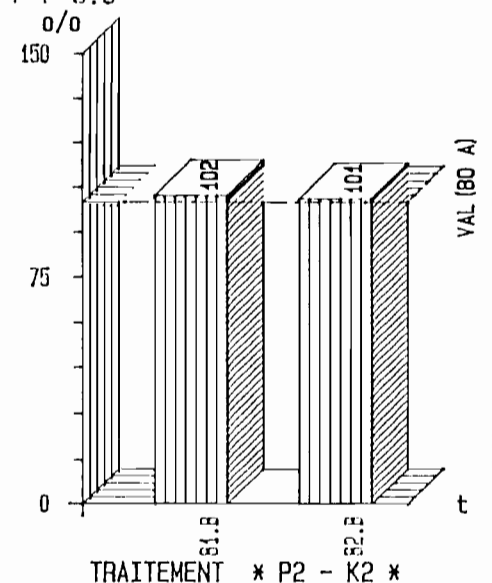
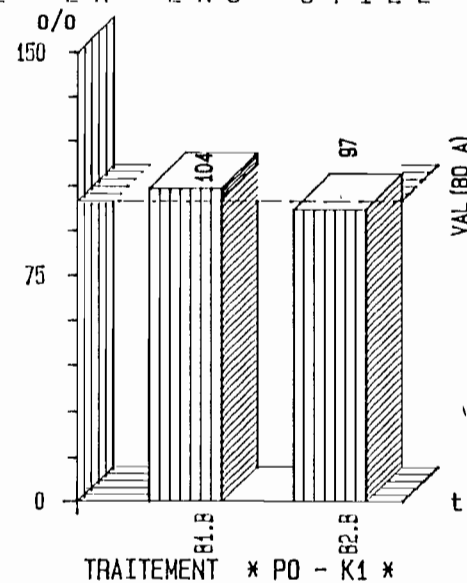
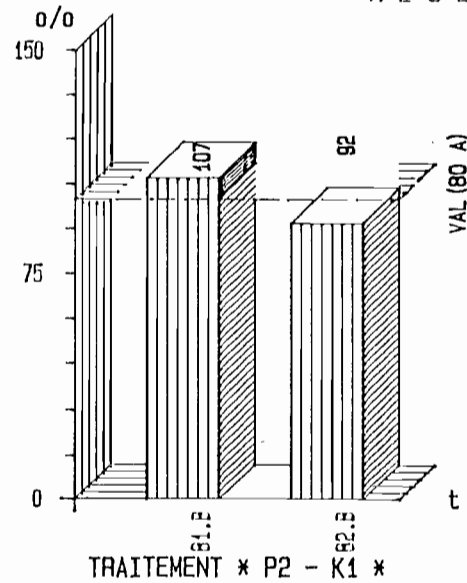
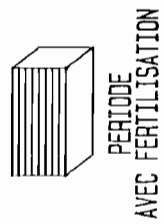


FIG.75 Valeurs Relatives des Moyennes des Traitements pour les Différentes Périodes Etudiées (Ref. : 80 A)

POUEMBOUT 1981 (A) - 1982 (B)

RESERVE EN EAU UTILE A PF 3.0



RESERVE EN EAU UTILE A PF 2.5

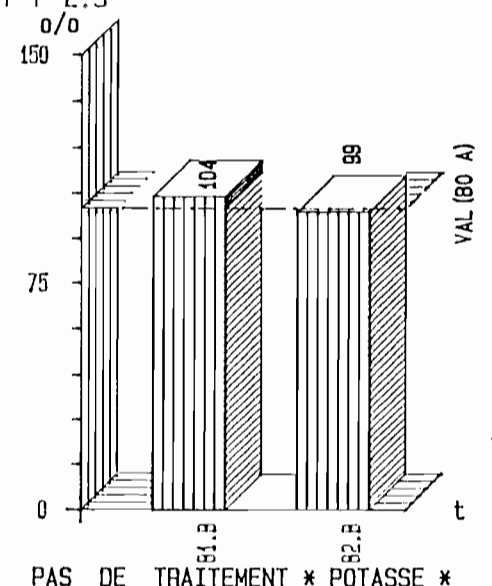
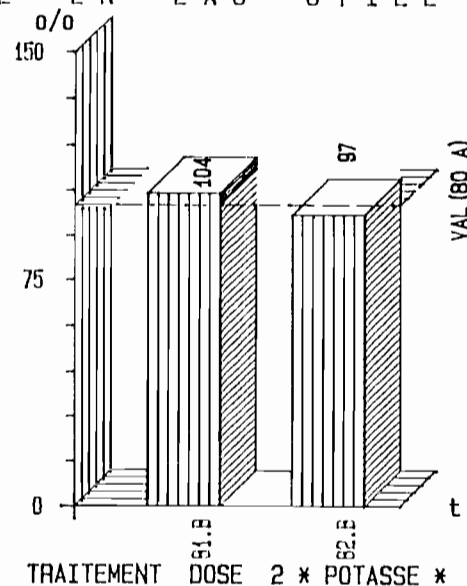
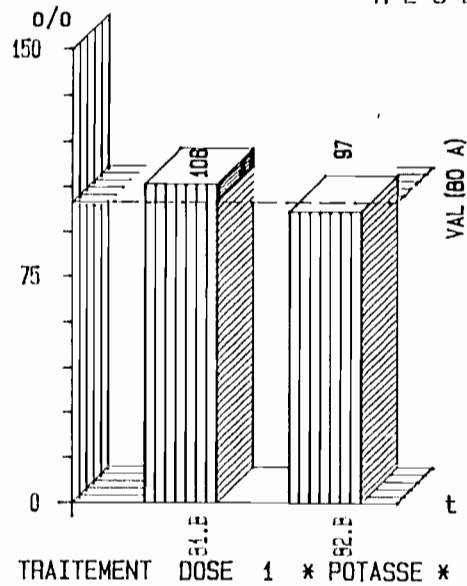
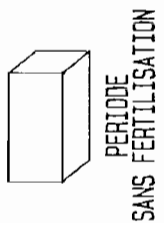
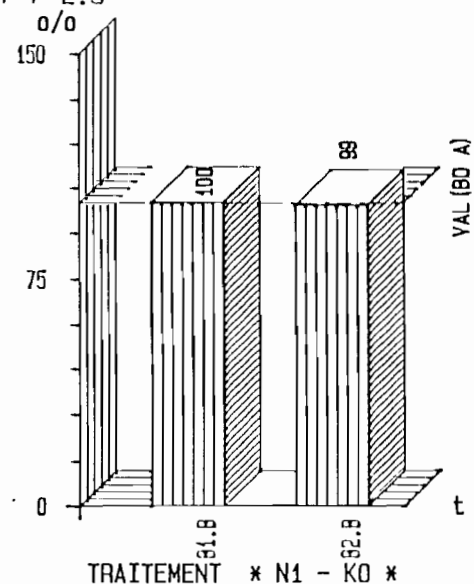
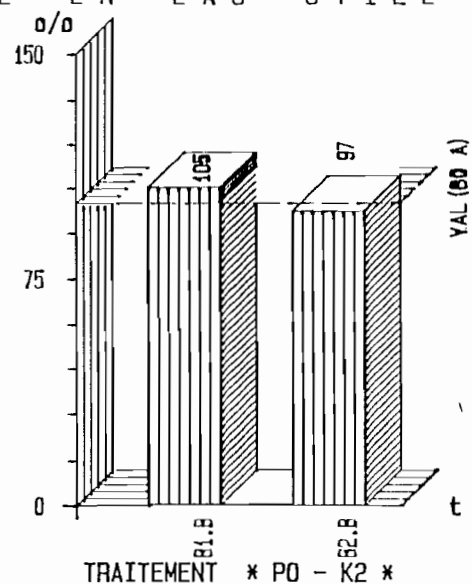
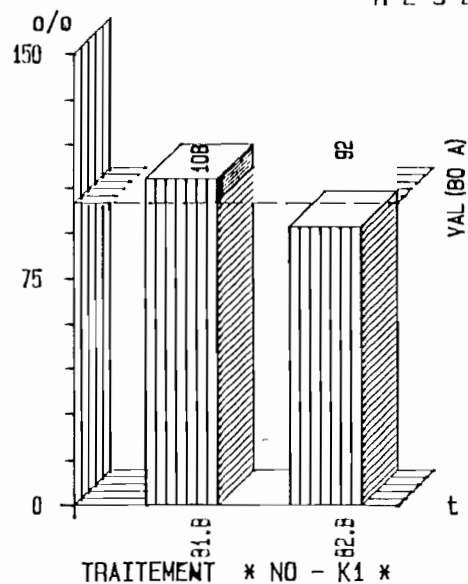


FIG. 76
Valeurs Relatives des Moyennes des Traitements
pour les Différentes Périodes Etudiées (Ref. : 80 A)

POUEMBOUT 1981 (A) - 1982 (B)

RESERVE EN EAU UTILE A PF2.5

PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

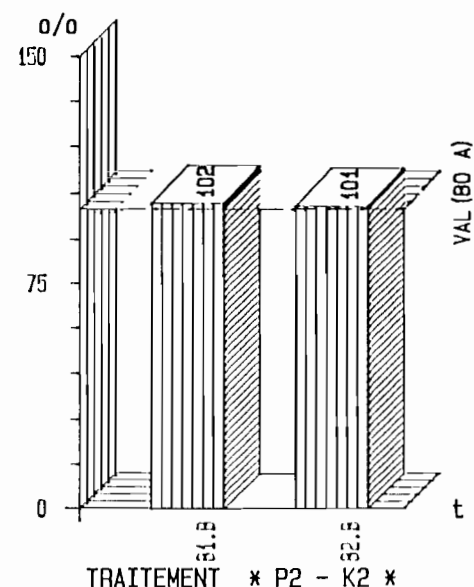
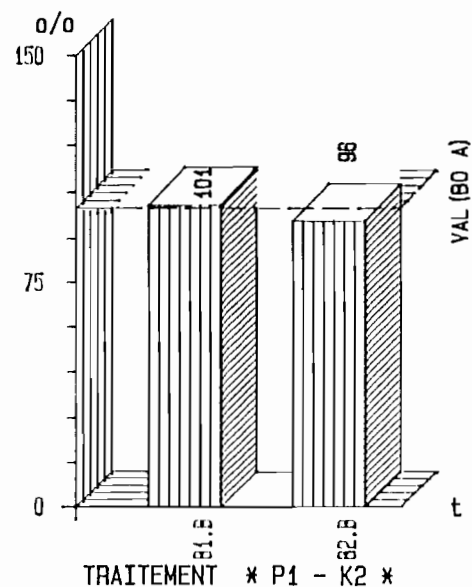
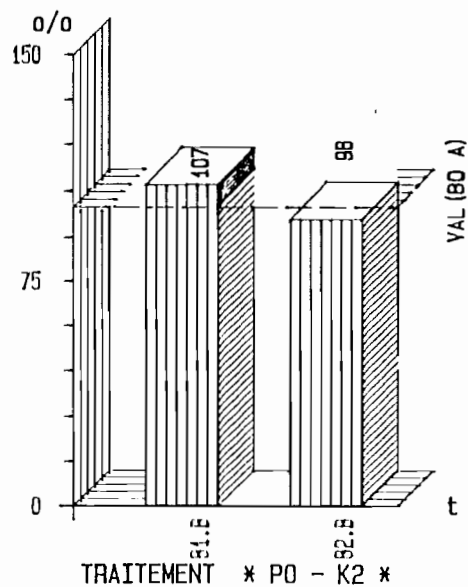
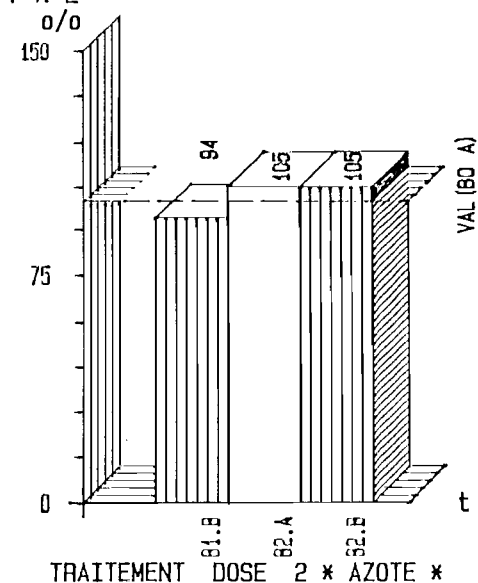
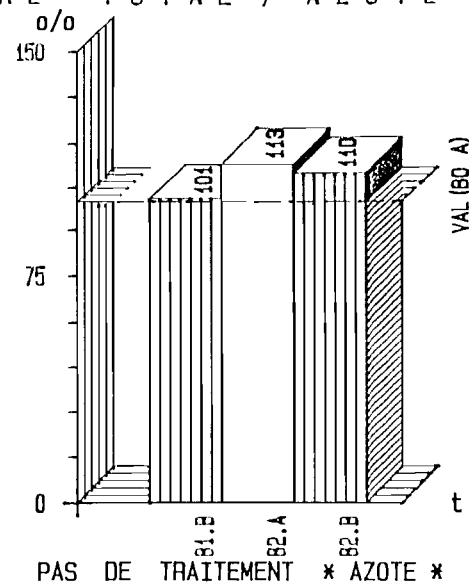
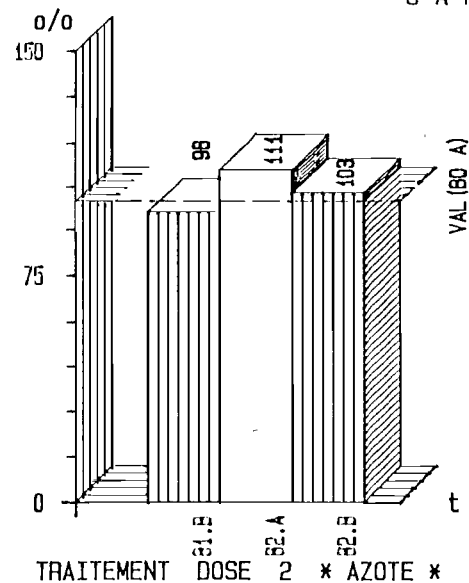


FIG. 77
Valeurs Relatives des Moyennes des Traitements
pour les Différentes Périodes Etudiées (Ref. : 80 A)

POUEMBOUT 1981 (A) - 1982 (B)

CARBONE TOTAL / AZOTE TOTAL

PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

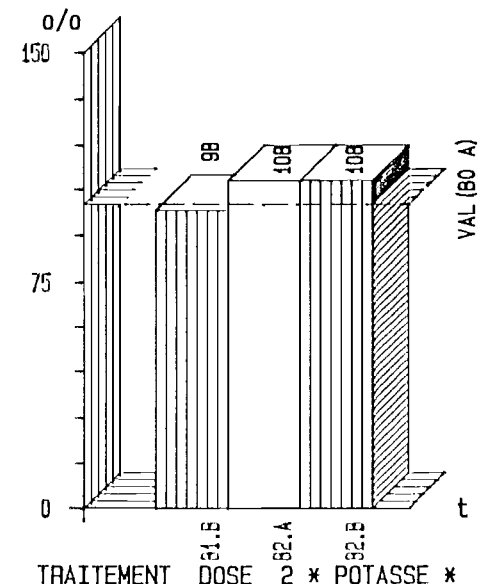
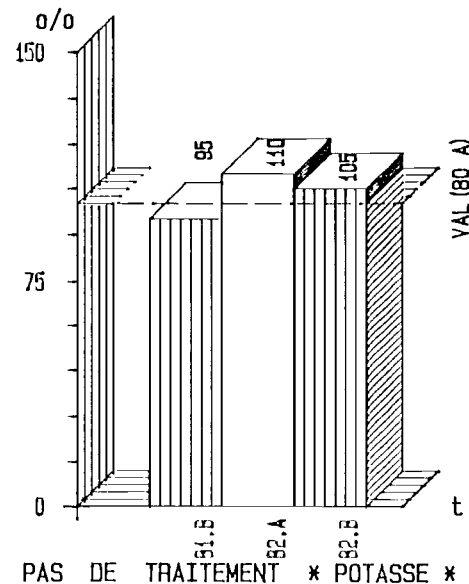
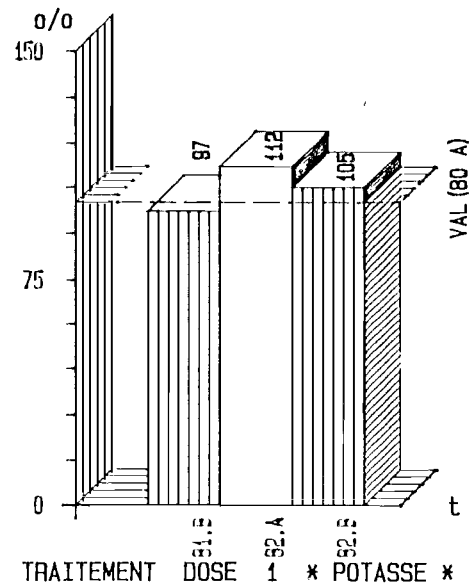
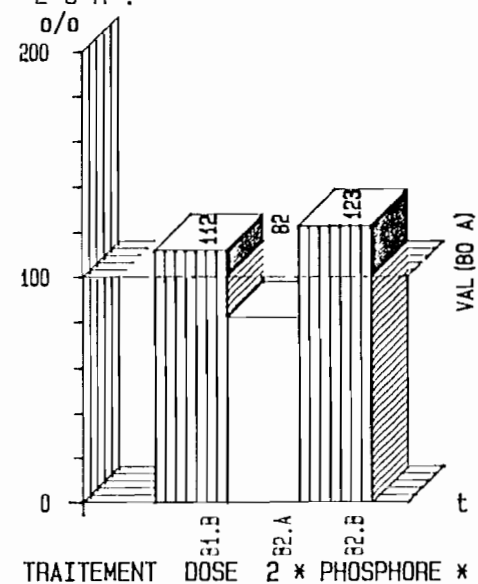
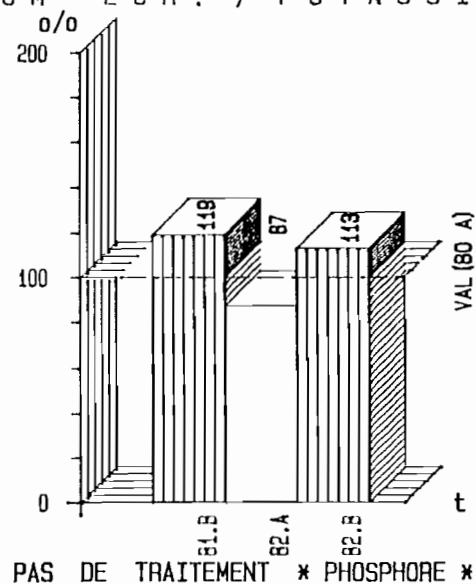
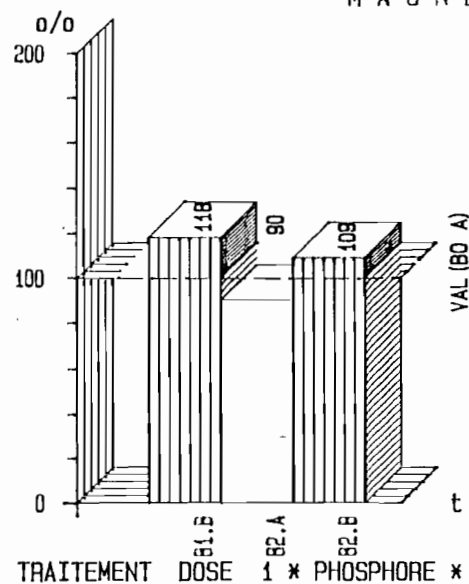


FIG. 78 Valeurs Relatives des Moyennes des Traitements pour les Différentes Périodes Etudiées (Ref. : 80 A)

POUEMBOU 1981 (A) - 1982 (B)

MAGNESIUM ECH. / POTASSIUM ECH.

PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

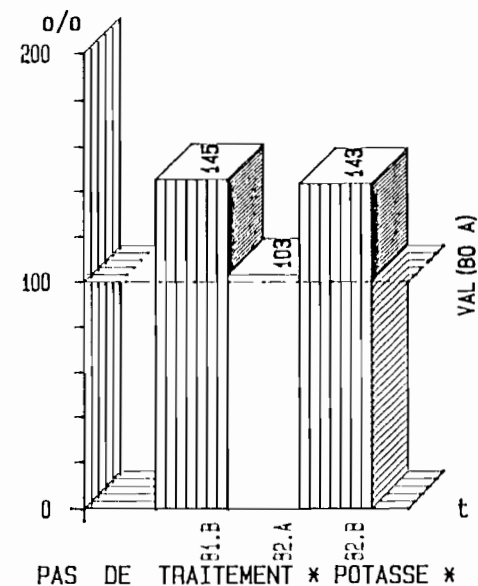
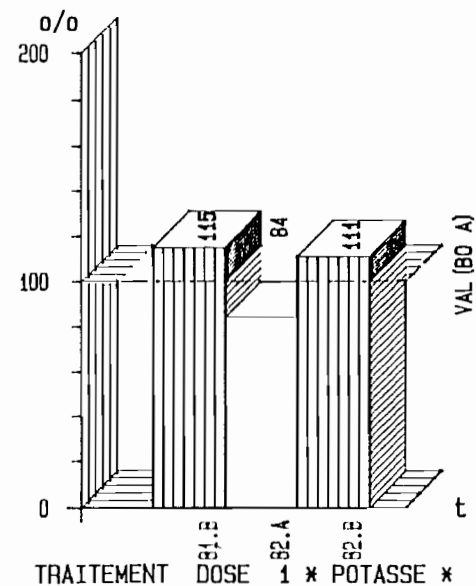
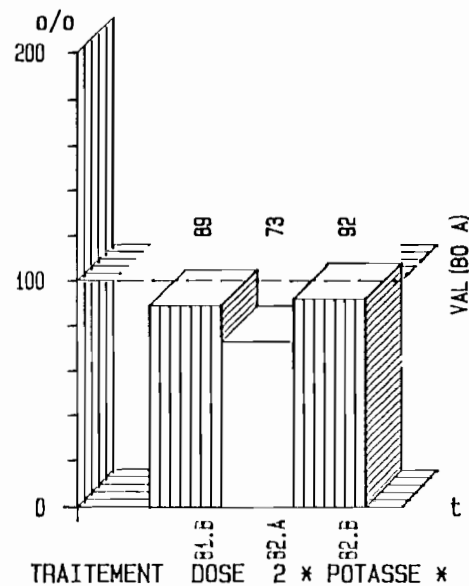
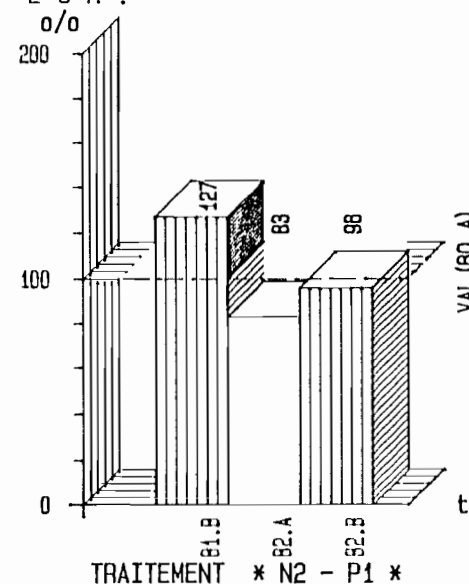
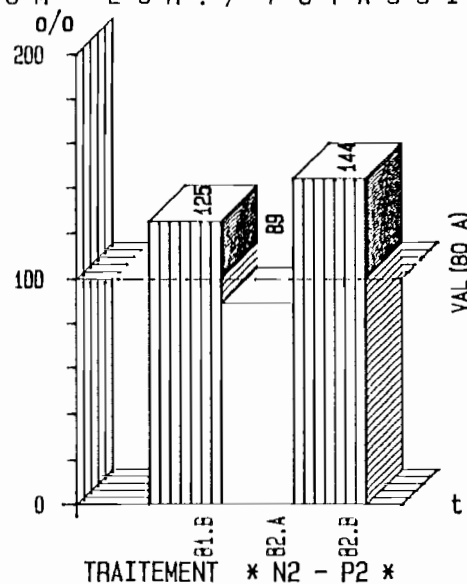
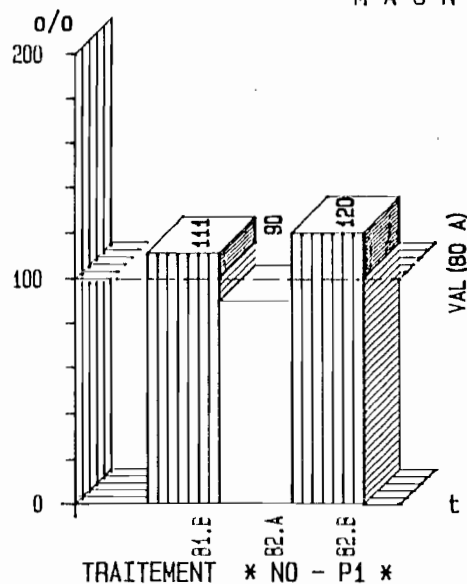


FIG.79 Valeurs Relatives des Moyennes des Traitements pour les Differentes Perodes Etudiees (Ref. : 80 A)

POUEMBOU 1981 (A) - 1982 (B)

MAGNESIUM ECH. / POTASSIUM ECH.

PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

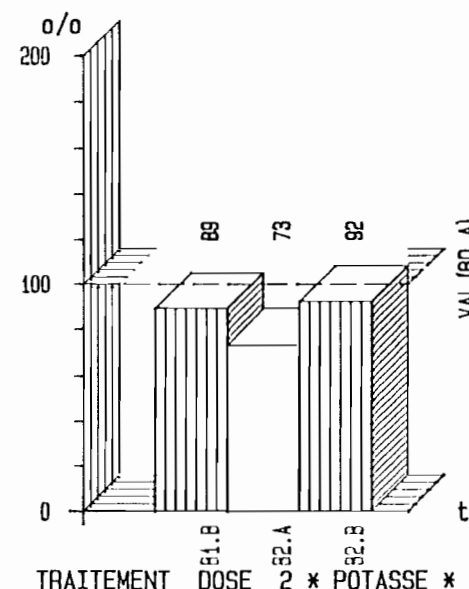
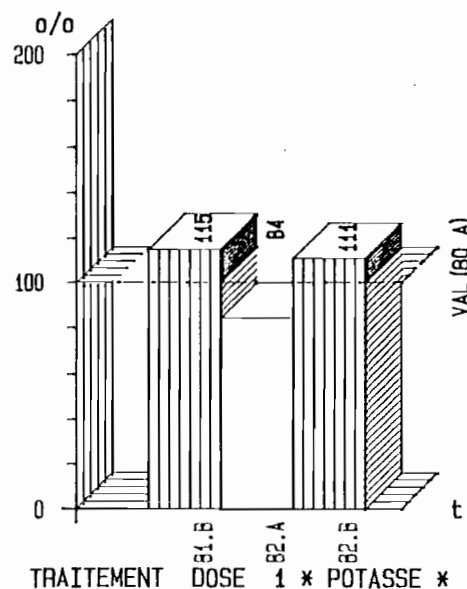
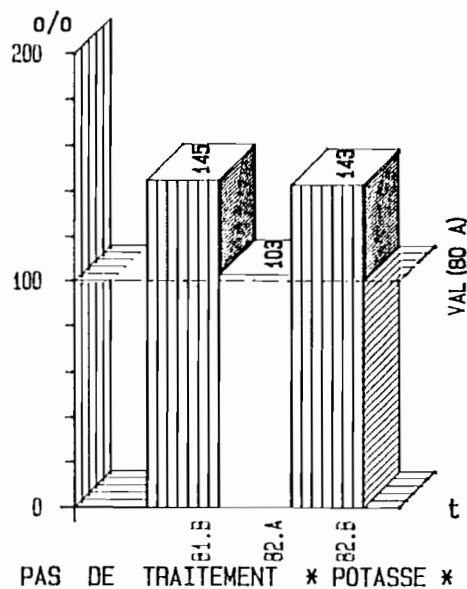
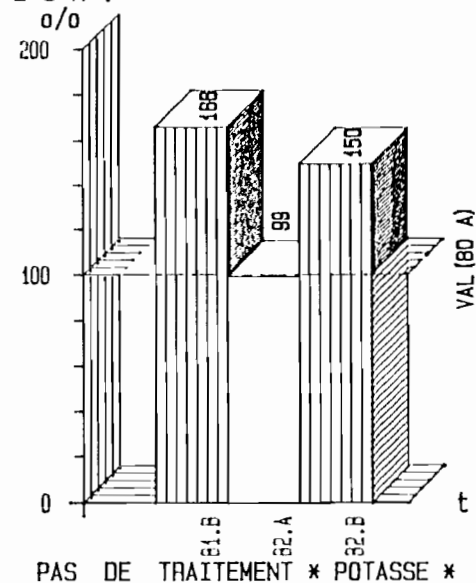
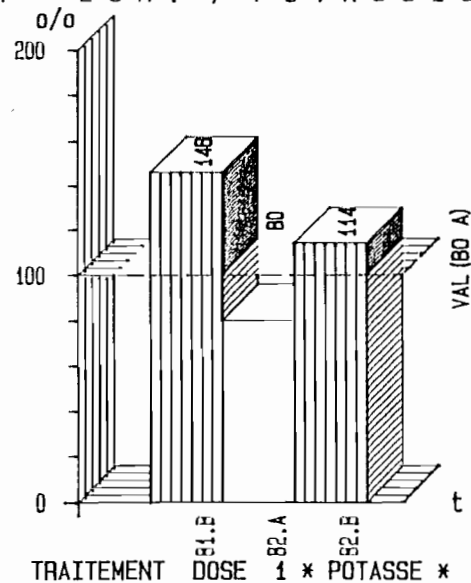
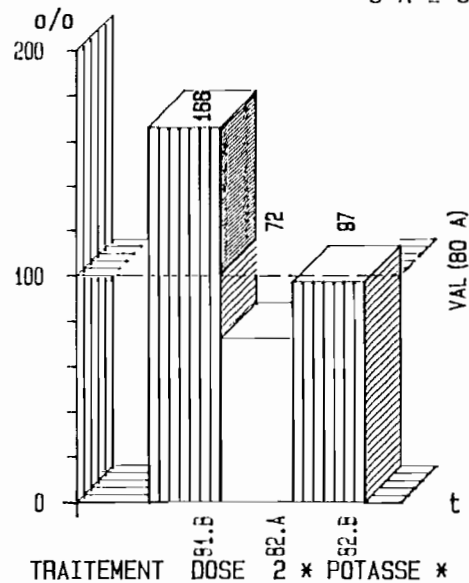


FIG.80 Valeurs Relatives des Moyennes des Traitements pour les Différentes Périodes Etudiées (Ref. : 80 A)

POUEMBOUT 1981 (A) - 1982 (B)

CALCIUM ECH. / POTASSIUM ECH.

PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

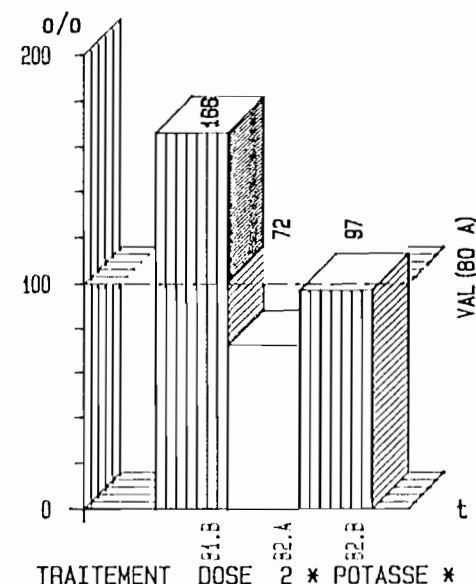
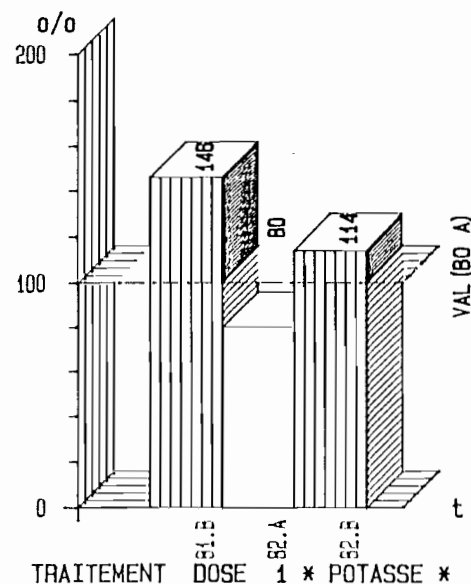
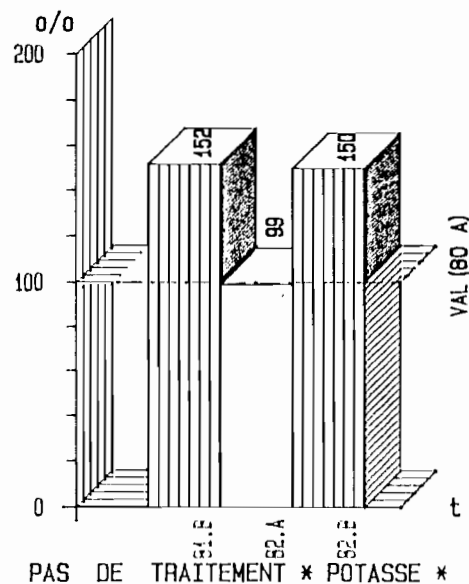
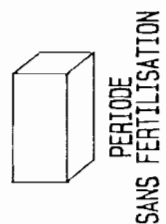
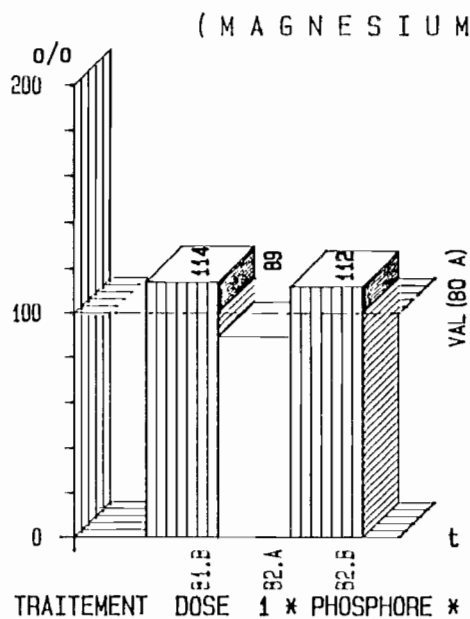
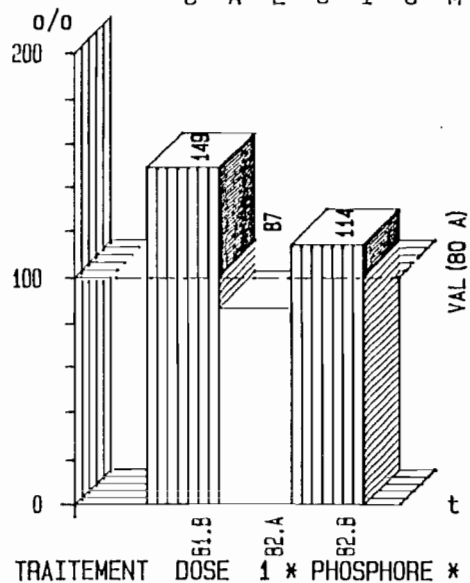


FIG. 81
Valeurs Relatives des Moyennes des Traitements
pour les Différentes Périodes Etudiées (Ref. : 80 A)



POUEMBOUT CALCIUM



1981 (A) - 1982 (B) ECH. / POTASSIUM ECH.

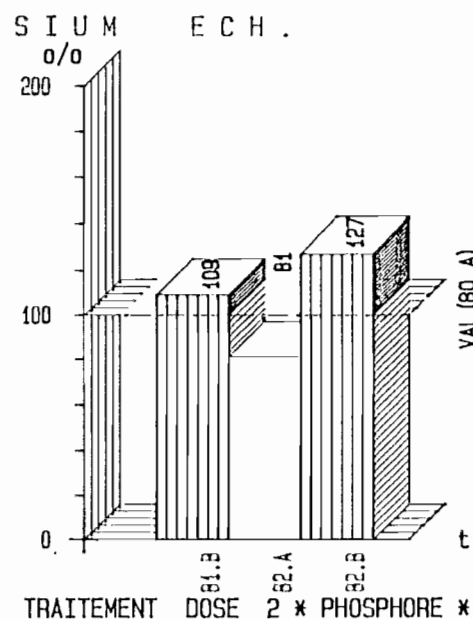
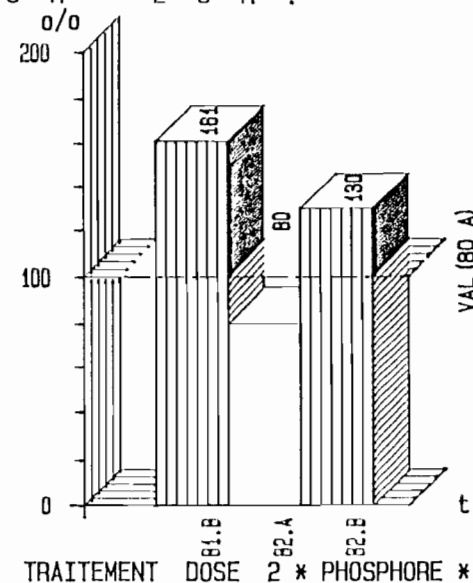
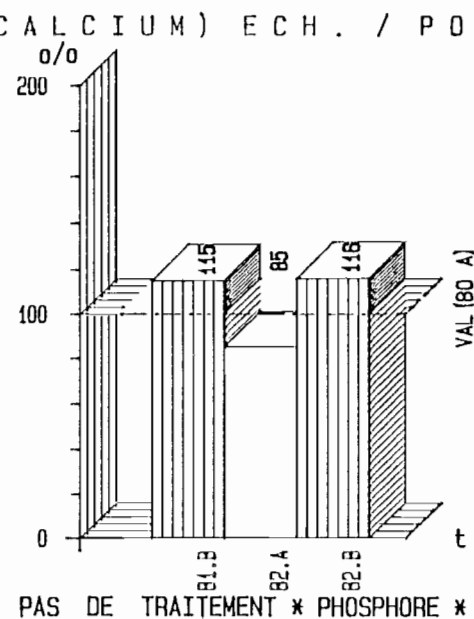
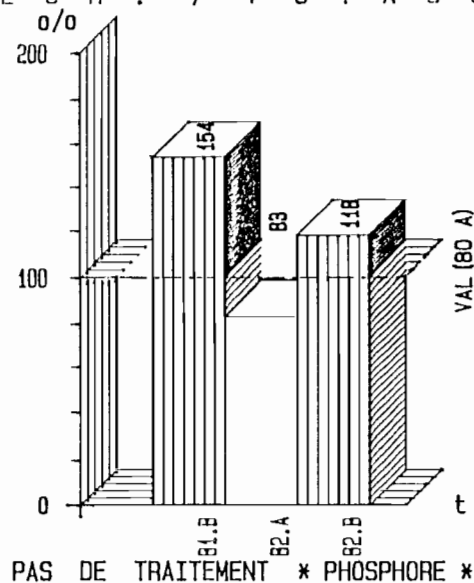
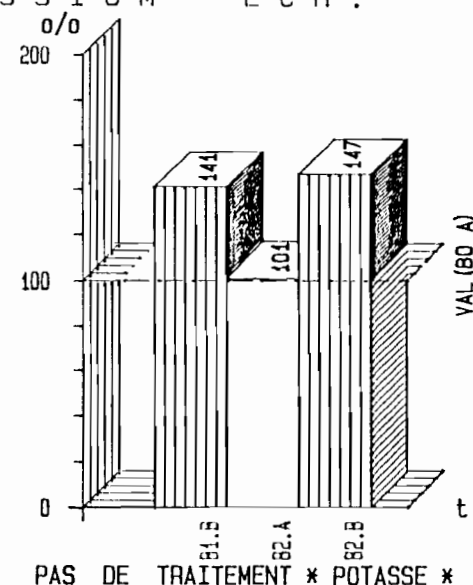
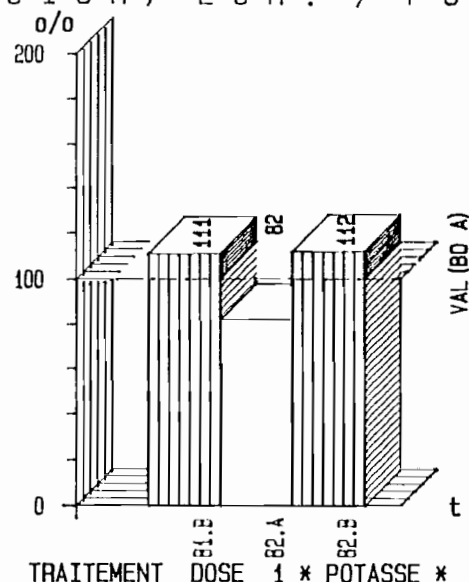
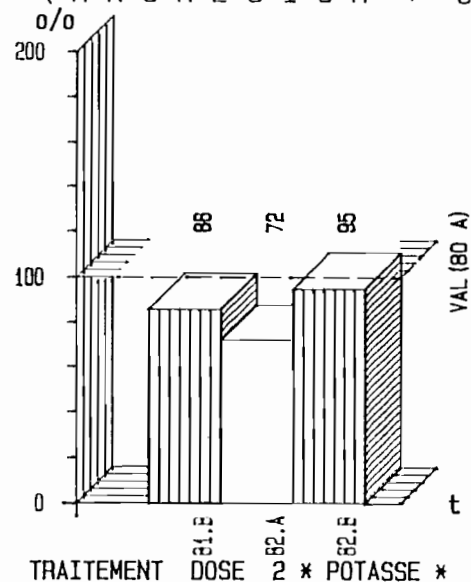


FIG.82 Valeurs Relatives des Moyennes des Traitements pour les Différentes Périodes Etudiées (Ref. : 80 A)

POUEMBOUT 1981 (A) - 1982 (B)

(MAGNESIUM + CALCIUM) ECH. / POTASSIUM ECH.

PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

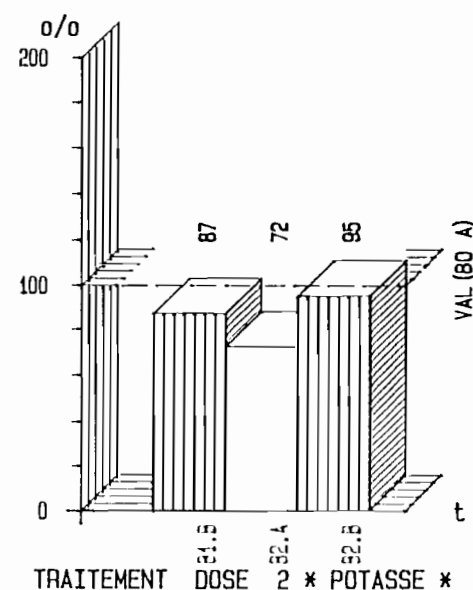
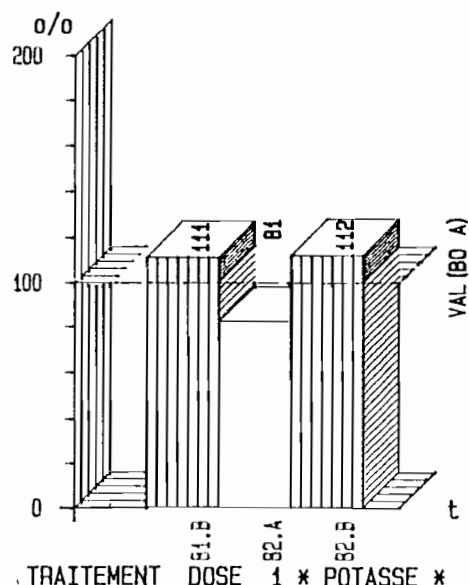
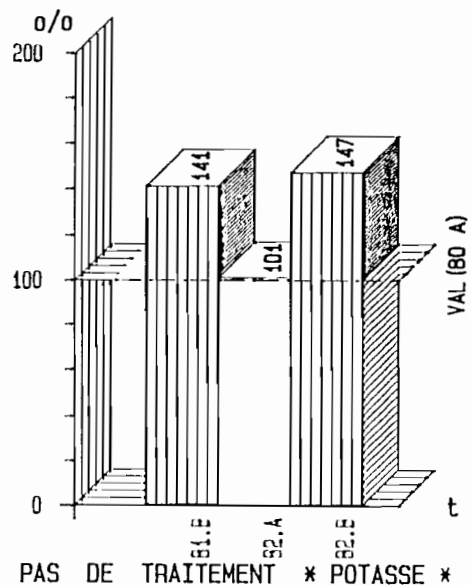
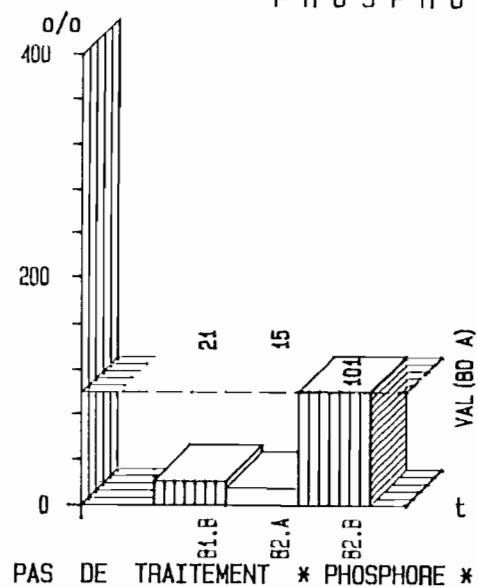


FIG. 83
Valeurs Relatives des Moyennes des Traitements
pour les Différentes Périodes Etudiées (Ref. : 80 A)

POUEMBOU.T

PHOSPHORE

PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

1981 (A) - 1982 (B)

ASS. TRUOG / AZOTE TOTAL

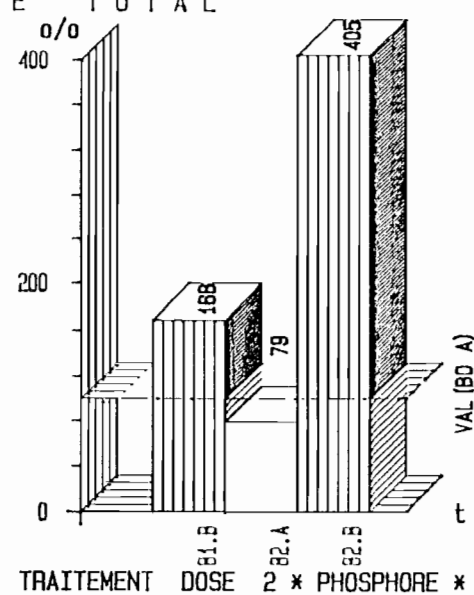
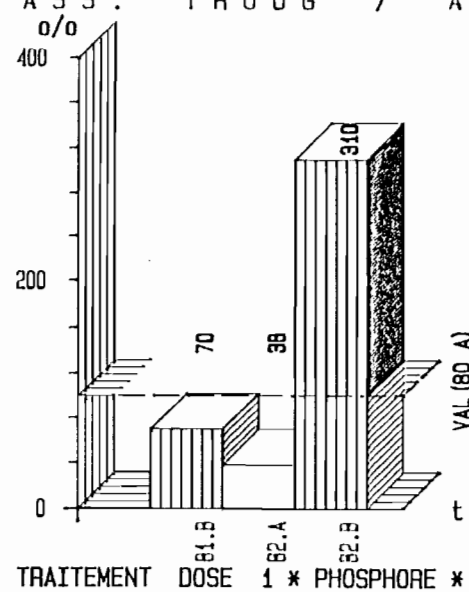


FIG. 84
Valeurs Relatives des Moyennes des Traitements
pour les Différentes Périodes Etudiées (Ref.: 80 A)

A N N E X E 2

RESULTATS COMPLETS DES ANALYSES DE LA VARIANCE
EFFECTUEES SUR LES DIFFERENCES ENTRE LES VALEURS ABSOLUES
DU DEBUT DU TROISIEME CYCLE ET DE LA FIN DU SECOND
(8 2 A - 8 1 B)

***ADJ NPK/MAIS**
 POUEMBOUT LOMBARDET 82A-81B
 PAT BRUTE

 DONNEES

-4.0000	0.0000	0.0000
-5.0000	-11.0000	11.0000
-23.0000	-19.0000	7.0000
11.0000	0.0000	7.0000
4.0000	18.0000	-11.0000
22.0000	0.0000	7.0000
0.0000	10.0000	-4.0000
14.0000	0.0000	-4.0000
-11.0000	-16.0000	-11.0000

22.0000	0.0000	0.0000
-19.0000	-19.0000	0.0000
-42.0000	15.0000	14.0000
0.0000	-27.0000	0.0000
-15.0000	-34.0000	10.0000
-8.0000	-61.0000	-47.0000
-4.0000	-26.0000	0.0000
-34.0000	-4.0000	14.0000
-19.0000	-16.0000	-30.0000

MOYENNE = -6.2593
 Se 2 = 290.804843
 Cvr = -272.4444

 MOYENNE BLOC 1= - .2963
 b1 EN % = -95.2663

MOYENNE BLOC 2= -12.2232
 b2 EN % = 95.2663

Se 2 BLOC =1920.0741
 F BLOC = 6.6026

 MOYENNE N0= -4.0556
 EFFET N0 EN % = -35.2071

MOYENNE N1= -6.8889
 EFFET N1 EN % = 10.0592

MOYENNE N2= -7.8333
 EFFET N2 EN % = 25.1479

Se 2 N= 69.5741
 F. N= .2392

 MOYENNE P0= - .8333
 EFFET P0 EN % = -86.6864

MOYENNE P1= -4.7222
 EFFET P1 EN % = -24.5562

MOYENNE P2= -13.2222
 EFFET P2 EN % = 111.2426

Se 2 P= 722.5741
 F. P= 2.4847

 MOYENNE K0= -6.1667
 EFFET K0 EN % = -1.4793

MOYENNE K1= -10.5556
 EFFET K1 EN % = 68.6391

MOYENNE K2= -3.0556
 EFFET K2 EN % = -67.1598

Se 2 K= 325.2407
 F. K= 1.1184

MOY. N 0 P 0= 3.0000
 MOY. N 0 P 1= -7.1667
 MOY. N 0 P 2= -8.0000

MOY. N 1 P 0= -1.5000
 MOY. N 1 P 1= -4.6667
 MOY. N 1 P 2= -14.5000

MOY. N 2 P 0= -4.0000
 MOY. N 2 P 1= -2.3333
 MOY. N 2 P 2= -17.1667

Se 2 NP= 87.1852
 F. NP= .2998

 MOY. N 0 K 0= -11.8333
 MOY. N 0 K 1= -5.6667
 MOY. N 0 K 2= 5.3333

MOY. N 1 K 0= 2.3333
 MOY. N 1 K 1= -17.3333
 MOY. N 1 K 2= -5.6667

MOY. N 2 K 0= -9.0000
 MOY. N 2 K 1= -8.6667
 MOY. N 2 K 2= -5.8333

Se 2 NK= 366.7685
 F. NK= 1.2612

 MOY. P 0 K 0= 4.1667
 MOY. P 0 K 1= -7.1667
 MOY. P 0 K 2= .5000

MOY. P 1 K 0= -9.1667
 MOY. P 1 K 1= -8.3333
 MOY. P 1 K 2= 3.3333

MOY. P 2 K 0= -13.5000
 MOY. P 2 K 1= -16.1667
 MOY. P 2 K 2= -10.0000

Se 2 PK= 112.9352
 F. PK= 3884

 MOY. N 0 P 0 K 0= 9.0000
 MOY. N 0 P 0 K 1= 0.0000
 MOY. N 0 P 0 K 2= 0.0000
 MOY. N 0 P 1 K 0= -12.0000
 MOY. N 0 P 1 K 1= -15.0000
 MOY. N 0 P 1 K 2= 5.5000
 MOY. N 0 P 2 K 0= -32.5000
 MOY. N 0 P 2 K 1= -2.0000
 MOY. N 0 P 2 K 2= 10.5000

MOY. N 1 P 0 K 0= 5.5000
 MOY. N 1 P 0 K 1= -13.5000
 MOY. N 1 P 0 K 2= 3.5000
 MOY. N 1 P 1 K 0= -5.5000
 MOY. N 1 P 1 K 1= -8.0000
 MOY. N 1 P 1 K 2= -.5000
 MOY. N 1 P 2 K 0= 7.0000
 MOY. N 1 P 2 K 1= -30.5000
 MOY. N 1 P 2 K 2= -20.0000

MOY. N 2 P 0 K 0= -2.0000
 MOY. N 2 P 0 K 1= -8.0000
 MOY. N 2 P 0 K 2= -2.0000
 MOY. N 2 P 1 K 0= -10.0000
 MOY. N 2 P 1 K 1= -2.0000
 MOY. N 2 P 1 K 2= 5.0000
 MOY. N 2 P 2 K 0= -15.0000
 MOY. N 2 P 2 K 1= -16.0000
 MOY. N 2 P 2 K 2= -20.5000

Se 2 NPK= 285.6296
 F. NPK= .9822

ADW NPK/MAIS
POUEMBOUT LOMBARDET 82A-81P
MGE/KE BRUTE

DONNEES

-41.7700	-49.9500	-38.2300
-44.6500	1.2500	4.7100
-58.4500	-22.7900	-20.3400
-60.5900	-15.2700	-14.0700
-29.6100	-27.5600	-4.9900
-21.2800	-48.4800	-25.1600
20.1400	-42.9400	-17.6900
-89.8600	-33.0500	-39.4900
-76.2400	-36.7400	11.9800
-34.2000	-24.1100	2.7000
-25.7100	-19.6000	-11.7400
-47.3000	-16.8100	-17.4500
-39.9500	-60.1000	-26.7800
-11.0600	-21.2000	-19.3100
-20.0000	-10.7800	6.7900
-28.6100	-24.7000	-30.8300
-49.6200	-14.8700	-25.7900
-39.6500	-42.5800	1.8200

MOYENNE = -27.2696
Se 2 = 282.549644
CVR = -61.6408

MOYENNE BLOC 1= -30.4119
b1 EN % = 11.5228

MOYENNE BLOC 2= -24.1274
b2 EN % = -11.5228

Se 2 BLOC = 533.1723
F BLOC = 1.8870

MOYENNE N0= -25.8022
EFFET N0 EN % = -5.3811

MOYENNE N1= -24.9667
EFFET N1 EN % = -8.4452

MOYENNE N2= -31.0400
EFFET N2 EN % = 13.8263

Se 2 N= 195.0535
F. N= .6903

MOYENNE P0= -29.2750
EFFET P0 EN % = 7.3539

MOYENNE P1= -25.6750
EFFET P1 EN % = -5.8476

MOYENNE P2= -26.8589
EFFET P2 EN % = -1.5062

Se 2 P= 60.5976
F. P= .2145

MOYENNE K0= -38.8006
EFFET K0 EN % = 42.2849

MOYENNE K1= -28.3489
EFFET K1 EN % = 3.9577

MOYENNE K2= -14.6594
EFFET K2 EN % = -46.2426

Se 2 K=2638.2944
F. K= 9.3375

MOY. N 0 P 0= -38.9267
MOY. N 0 P 1= -15.9567
MOY. N 0 P 2= -30.5233

MOY. N 1 P 0= -36.1267
MOY. N 1 P 1= -18.9550
MOY. N 1 P 2= -19.8183

MOY. N 2 P 0= -20.7717
MOY. N 2 P 1= -42.1133
MOY. N 2 P 2= -30.2350

Se 2 NP= 811.7716
F. NP= 2.8730

MOY. N 0 K 0= -42.0133
MOY. N 0 K 1= -22.0017
MOY. N 0 K 2= -13.3917

MOY. N 1 K 0= -30.4150
MOY. N 1 K 1= -30.5550
MOY. N 1 K 2= -13.9200

MOY. N 2 K 0= -43.9733
MOY. N 2 K 1= -32.4800
MOY. N 2 K 2= -16.6667

Se 2 NK= 166.2401
F. NK= .5884

MOY. P 0 K 0= -30.8300
MOY. P 0 K 1= -36.1783
MOY. P 0 K 2= -20.8167

MOY. P 1 K 0= -41.7517
MOY. P 1 K 1= -19.1717
MOY. P 1 K 2= -16.1017

MOY. P 2 K 0= -43.8200
MOY. P 2 K 1= -29.6967
MOY. P 2 K 2= -7.0600

Se 2 PK= 483.4733
F. PK= 1.7111

MOY. N 0 P 0 K 0= -37.9850
MOY. N 0 P 0 K 1= -37.0300
MOY. N 0 P 0 K 2= -17.7650
MOY. N 0 P 1 K 0= -35.1800
MOY. N 0 P 1 K 1= -9.1750
MOY. N 0 P 1 K 2= -3.5150
MOY. N 0 P 2 K 0= -52.8750
MOY. N 0 P 2 K 1= -19.8000
MOY. N 0 P 2 K 2= -18.8950

MOY. N 1 P 0 K 0= -50.2700
MOY. N 1 P 0 K 1= -37.6850
MOY. N 1 P 0 K 2= -20.4250
MOY. N 1 P 1 K 0= -20.3350
MOY. N 1 P 1 K 1= -24.3800
MOY. N 1 P 1 K 2= -12.1500
MOY. N 1 P 2 K 0= -20.6400
MOY. N 1 P 2 K 1= -29.6300
MOY. N 1 P 2 K 2= -9.1850

MOY. N 2 P 0 K 0= -4.2350
MOY. N 2 P 0 K 1= -33.8200
MOY. N 2 P 0 K 2= -24.2600
MOY. N 2 P 1 K 0= -69.7400
MOY. N 2 P 1 K 1= -23.9600
MOY. N 2 P 1 K 2= -32.6400
MOY. N 2 P 2 K 0= -57.9450
MOY. N 2 P 2 K 1= -39.6600
MOY. N 2 P 2 K 2= 6.9000

Se 2 NPK= 563.3646
F. NPK= 1.9939

ADV NPK/MAIS
 POUENBOUT LOMBARDET 82A-81B
 CHE/KE BRUTE

 DONNEES

-45.8000	-62.1400	-42.5300
-26.4500	4.8700	9.0200
-72.1200	-22.1500	-23.2100
-34.8600	-12.7700	-17.4800
-34.3100	-24.3700	21.5500
-26.0800	-74.7600	-28.1100
24.3300	-68.5700	-18.2900
-104.9000	-41.5400	-48.7800
-95.0100	-44.8900	15.0200
-35.3000	-26.5000	-2.7000
-26.8100	-20.2300	-8.0400
-38.6700	-15.1800	-16.5700
-35.2600	-69.7000	-29.3700
-14.2600	-19.0000	-23.8100
-4.4500	-13.0500	7.0600
-32.8800	-20.5500	-34.2900
-51.4900	-16.9800	-26.1200
-47.2400	-41.1200	9.2500

MOYENNE = -29.7702
 Se 2 = 554.077069
 CVr = -79.0685

 MOYENNE BLOC 1= -35.3456
 b1 EN % = 18.7280

MOYENNE BLOC 2= -24.1948
 b2 EN % = -18.7280

Se 2 BLOC = 1678.5768
 F BLOC = 3.0295

 MOYENNE N0= -26.1394
 EFFET N0 EN % = -12.1959

MOYENNE N1= -27.3906
 EFFET N1 EN % = -7.9933

MOYENNE N2= -35.7806
 EFFET N2 EN % = 20.1892

Se 2 N= 494.7252
 F. N= .8929

 MOYENNE P0= -34.7033
 EFFET P0 EN % = 16.5708

MOYENNE P1= -25.0917
 EFFET P1 EN % = -15.7154

MOYENNE P2= -29.5156
 EFFET P2 EN % = -.8553

Se 2 P= 416.6039
 F. P= .7519

 MOYENNE K0= -42.3089
 EFFET K0 EN % = 42.1183

MOYENNE K1= -32.7017
 EFFET K1 EN % = 9.8470

MOYENNE K2= -14.3000
 EFFET K2 EN % = -51.9654

Se 2 K= 3641.2537
 F. K= 6.5808

MOY. N 0 P 0= -35.8283
 MOY. N 0 P 1= -11.2733
 MOY. N 0 P 2= -31.3167

MOY. N 1 P 0= -43.2400
 MOY. N 1 P 1= -15.7000
 MOY. N 1 P 2= -23.2317

MOY. N 2 P 0= -25.0417
 MOY. N 2 P 1= -48.3017
 MOY. N 2 P 2= -33.9983

Se 2 NP= 1324.8901
 F. NP= 2.3912

 MOY. N 0 K 0= -40.8583
 MOY. N 0 K 1= -23.5550
 MOY. N 0 K 2= -14.0050

MOY. N 1 K 0= -34.8700
 MOY. N 1 K 1= -35.6083
 MOY. N 1 K 2= -11.6933

MOY. N 2 K 0= -51.1983
 MOY. N 2 K 1= -38.9417
 MOY. N 2 K 2= -17.2017

Se 2 NK= 176.8563
 F. NK= .3192

 MOY. P 0 K 0= -36.6283
 MOY. P 0 K 1= -43.3717
 MOY. P 0 K 2= -24.1100

MOY. P 1 K 0= -43.0367
 MOY. P 1 K 1= -19.5417
 MOY. P 1 K 2= -12.6967

MOY. P 2 K 0= -47.2617
 MOY. P 2 K 1= -35.1917
 MOY. P 2 K 2= -6.0933

Se 2 PK= 566.7768
 F. PK= 1.0229

 MOY. N 0 P 0 K 0= -40.5500
 MOY. N 0 P 0 K 1= -44.3200
 MOY. N 0 P 0 K 2= -22.6150
 MOY. N 0 P 1 K 0= -26.6300
 MOY. N 0 P 1 K 1= -7.6800
 MOY. N 0 P 1 K 2= .4900
 MOY. N 0 P 2 K 0= -55.3950
 MOY. N 0 P 2 K 1= -18.6650
 MOY. N 0 P 2 K 2= -19.8900

MOY. N 1 P 0 K 0= -65.0600
 MOY. N 1 P 0 K 1= -41.2350
 MOY. N 1 P 0 K 2= -23.4250
 MOY. N 1 P 1 K 0= -24.2850
 MOY. N 1 P 1 K 1= -31.6850
 MOY. N 1 P 1 K 2= -1.1300
 MOY. N 1 P 2 K 0= -15.2650
 MOY. N 1 P 2 K 1= -43.9050
 MOY. N 1 P 2 K 2= -10.5250

MOY. N 2 P 0 K 0= -4.2750
 MOY. N 2 P 0 K 1= -44.5600
 MOY. N 2 P 0 K 2= -26.2900
 MOY. N 2 P 1 K 0= -78.1950
 MOY. N 2 P 1 K 1= -29.2600
 MOY. N 2 P 1 K 2= -37.4500
 MOY. N 2 P 2 K 0= -71.1250
 MOY. N 2 P 2 K 1= -43.0050
 MOY. N 2 P 2 K 2= 12.1350

Se 2 NPK= 1003.8511
 F. NPK= 1.8118

ADV NPK/MAIS
 POUEMBOUT LOMBARDET 82A-81B
 (MG+CA)/KE BRUTE

 DONNEES

-87.5362 -112.0256 -80.7536
 -71.1364 6.1538 13.7690
 -130.5160 -44.9355 -43.6199
 -125.3704 -28.0476 -31.5241
 -63.8841 -51.9153 16.5625
 -47.4009 -123.2025 -53.2353
 44.5740 -111.5476 -36.0298
 -194.9449 -74.5969 -88.3218
 -171.1905 -81.5476 27.0395

-69.2216 -50.5439 .0385
 -52.5969 -39.8039 -19.7612
 -85.9275 -32.0168 -34.0461
 -75.2137 -129.8043 -56.1752
 -25.1947 -40.2162 -39.1308
 -24.4167 -23.8007 13.8736
 -61.5283 -45.2126 -65.1926
 -101.1785 -31.8783 -51.8464
 -86.8966 -83.6620 11.0860

MOYENNE = -56.3972
 Se 2 =1501.622437
 CVr = -68.7104

 MOYENNE BLOC 1= -64.6364
 b1 EN % = 14.6092

MOYENNE BLOC 2= -48.1580
 b2 EN % = -14.6092

Se 2 BLOC =3665.7521
 F BLOC = 2.4412

 MOYENNE N0= -51.9155
 EFFET N0 EN % = -7.9467

MOYENNE N1= -50.4498
 EFFET N1 EN % = -10.5456

MOYENNE N2= -66.8264
 EFFET N2 EN % = 18.4923

Se 2 N=1478.0205
 F. N= .9843

 MOYENNE P0= -62.2841
 EFFET P0 EN % = 10.4383

MOYENNE P1= -50.5512
 EFFET P1 EN % = -10.3659

MOYENNE P2= -56.3564
 EFFET P2 EN % = -.0724

Se 2 P= 619.5067
 F. P= .4126

 MOYENNE K0= -79.4211
 EFFET K0 EN % = 40.8244

MOYENNE K1= -61.0335
 EFFET K1 EN % = 8.2208

MOYENNE K2= -28.7371
 EFFET K2 EN % = -49.0452

Se 2 K= .1185
 F. K= 7.8915

MOY. N 0 P 0= -66.6738
 MOY. N 0 P 1= -27.2293
 MOY. N 0 P 2= -61.8436

MOY. N 1 P 0= -74.3559
 MOY. N 1 P 1= -33.9631
 MOY. N 1 P 2= -43.0304

MOY. N 2 P 0= -45.8228
 MOY. N 2 P 1= -90.4611
 MOY. N 2 P 2= -64.1952

Se 2 NP=3936.4723
 F. NP= 2.6215

 MOY. N 0 K 0= -82.8224
 MOY. N 0 K 1= -45.5286
 MOY. N 0 K 2= -27.3955

MOY. N 1 K 0= -60.2467
 MOY. N 1 K 1= -66.1644
 MOY. N 1 K 2= -24.9382

MOY. N 2 K 0= -95.1941
 MOY. N 2 K 1= -71.4075
 MOY. N 2 K 2= -33.8775

Se 2 NK= 828.5125
 F. NK= 5517

 MOY. P 0 K 0= -62.3827
 MOY. P 0 K 1= -79.5303
 MOY. P 0 K 2= -44.9395

MOY. P 1 K 0= -84.8225
 MOY. P 1 K 1= -38.7095
 MOY. P 1 K 2= -28.1214

MOY. P 2 K 0= -91.0580
 MOY. P 2 K 1= -64.8609
 MOY. P 2 K 2= -13.1503

Se 2 PK=2414.0753
 F. PK= 1.6076

 MOY. N 0 P 0 K 0= -78.3789
 MOY. N 0 P 0 K 1= -81.2848
 MOY. N 0 P 0 K 2= -40.3576
 MOY. N 0 P 1 K 0= -61.8666
 MOY. N 0 P 1 K 1= -16.8250
 MOY. N 0 P 1 K 2= -2.9961
 MOY. N 0 P 2 K 0= -100.2218
 MOY. N 0 P 2 K 1= -38.4761
 MOY. N 0 P 2 K 2= -38.8330

MOY. N 1 P 0 K 0= -100.2920
 MOY. N 1 P 0 K 1= -78.9259
 MOY. N 1 P 0 K 2= -43.8497
 MOY. N 1 P 1 K 0= -44.5394
 MOY. N 1 P 1 K 1= -46.0658
 MOY. N 1 P 1 K 2= -11.2841
 MOY. N 1 P 2 K 0= -35.9088
 MOY. N 1 P 2 K 1= -73.5016
 MOY. N 1 P 2 K 2= -19.6808

MOY. N 2 P 0 K 0= -8.4771
 MOY. N 2 P 0 K 1= -78.3801
 MOY. N 2 P 0 K 2= -50.6112
 MOY. N 2 P 1 K 0= -148.0617
 MOY. N 2 P 1 K 1= -53.2376
 MOY. N 2 P 1 K 2= -70.0841
 MOY. N 2 P 2 K 0= -129.0435
 MOY. N 2 P 2 K 1= -82.6048
 MOY. N 2 P 2 K 2= 19.0627

Se 2 NPK=2705.7745
 F. NPK= 1.8019

ADV NPK/MAIS
 POUEMBOUT LOMBARDET 82A-816
 PAT/NT BRUTE

DONNEES

-.0051	0.0000	0.0000
-.0141	-.0121	.0096
-.0240	-.0226	.0053
.0128	0.0000	.0076
.0031	.0229	-.0128
.0237	.0070	.0076
0.0000	.0117	-.0039
.0151	0.0000	-.0048
-.0121	-.0198	-.0111
.0186	0.0000	0.0000
-.0130	-.0171	0.0000
-.0365	.0174	.0119
0.0000	-.0287	0.0000
-.0152	-.0318	.0103
-.0059	-.0604	-.0430
-.0031	-.0208	0.0000
-.0309	-.0040	.0147
-.0149	-.0121	-.0229

MOYENNE = -.0056
 Se 2 = .000316
 CVr = -316.4181

MOYENNE BLOC 1= -.0006
 b1 EN % = -89.4200

MOYENNE BLOC 2= -.0106
 b2 EN % = 89.4200

Se 2 BLOC = .0014
 F BLOC = 4.3126

MOYENNE N0= -.0045
 EFFET N0 EN % = -19.1669

MOYENNE N1= -.0057
 EFFET N1 EN % = 1.6402

MOYENNE N2= -.0066
 EFFET N2 EN % = 17.5267

Se 2 N= .0000
 F. N= .0609

MOYENNE P0= -.0006
 EFFET P0 EN % = -89.1805

MOYENNE P1= -.0044
 EFFET P1 EN % = -20.9206

MOYENNE P2= -.0118
 EFFET P2 EN % = 110.1011

Se 2 P= .0006
 F. P= 1.8440

MOYENNE K0= -.0056
 EFFET K0 EN % = .5051

MOYENNE K1= -.0095
 EFFET K1 EN % = 68.4407

MOYENNE K2= -.0017
 EFFET K2 EN % = -68.9459

Se 2 K= .0003
 F. K= .8484

MOY. N 0 P 0= .0023
 MOY. N 0 P 1= -.0078
 MOY. N 0 P 2= -.0081

MOY. N 1 P 0= -.0014
 MOY. N 1 P 1= -.0039
 MOY. N 1 P 2= -.0118

MOY. N 2 P 0= -.0027
 MOY. N 2 P 1= -.0016
 MOY. N 2 P 2= -.0155

Se 2 NP= .0001
 F. NP= .2525

MOY. N 0 K 0= -.0124
 MOY. N 0 K 1= -.0057
 MOY. N 0 K 2= .0045

MOY. N 1 K 0= .0031
 MOY. N 1 K 1= -.0152
 MOY. N 1 K 2= -.0050

MOY. N 2 K 0= -.0077
 MOY. N 2 K 1= -.0075
 MOY. N 2 K 2= -.0047

Se 2 NK= .0003
 F. NK= 1.0770

MOY. P 0 K 0= .0039
 MOY. P 0 K 1= -.0063
 MOY. P 0 K 2= .0006

MOY. P 1 K 0= -.0092
 MOY. P 1 K 1= -.0070
 MOY. P 1 K 2= .0028

MOY. P 2 K 0= -.0116
 MOY. P 2 K 1= -.0151
 MOY. P 2 K 2= -.0087

Se 2 PK= .0001
 F. PK= .3178

MOY. N 0 P 0 K 0= .0068
 MOY. N 0 P 0 K 1= 0.0000
 MOY. N 0 P 0 K 2= 0.0000
 MOY. N 0 P 1 K 0= -.0136
 MOY. N 0 P 1 K 1= -.0146
 MOY. N 0 P 1 K 2= .0048
 MOY. N 0 P 2 K 0= -.0302
 MOY. N 0 P 2 K 1= -.0026
 MOY. N 0 P 2 K 2= .0086

MOY. N 1 P 0 K 0= .0064
 MOY. N 1 P 0 K 1= -.0144
 MOY. N 1 P 0 K 2= .0038
 MOY. N 1 P 1 K 0= -.0060
 MOY. N 1 P 1 K 1= -.0044
 MOY. N 1 P 1 K 2= -.0012
 MOY. N 1 P 2 K 0= .0089
 MOY. N 1 P 2 K 1= -.0267
 MOY. N 1 P 2 K 2= -.0177

MOY. N 2 P 0 K 0= -.0016
 MOY. N 2 P 0 K 1= -.0046
 MOY. N 2 P 0 K 2= -.0019
 MOY. N 2 P 1 K 0= -.0079
 MOY. N 2 P 1 K 1= -.0020
 MOY. N 2 P 1 K 2= .0050
 MOY. N 2 P 2 K 0= -.0135
 MOY. N 2 P 2 K 1= -.0159
 MOY. N 2 P 2 K 2= -.0170

Se 2 NPK= .0002
 F. NPK= .7622

A N N E X E 10

RESULTATS COMPLETS DES ANALYSES DE LA VARIANCE
EFFECTUEES SUR LES DIFFERENCES ENTRE LES VALEURS ABSOLUES
DU DEBUT ET DE LA FIN DU TROISIEME CYCLE
(8 2 B - 8 2 A)

ADV NPK/MAIS
 POUEMBOUT LOMBARDET 82B-81B
 DA BRUTE

 DONNEES

-.1200	-.2250	-.1060
-.0430	-.1940	-.1280
-.0720	-.1470	-.0070
-.0570	.0340	-.0740
0.0000	-.0500	-.0490
-.0190	-.1700	.0450
-.1470	.0520	-.0410
-.0760	-.0300	-.1020
-.0280	-.0010	-.1160
-.0140	-.1140	-.0730
-.0300	-.1150	-.0870
.0950	-.0580	.0300
.0090	-.1250	-.0710
.0220	-.0630	.0200
-.0150	-.1680	.0180
.0080	-.0480	-.2530
-.1290	-.0800	.0380
-.0710	-.0880	0.0000

MOYENNE = -.0599
 Se 2 = .004286
 CVr = -109.3511

 MOYENNE BLOC 1= -.0693
 b1 EN % = 15.7439

MOYENNE BLOC 2= -.0504
 b2 EN % = -15.7439

Se 2 BLOC = .0048
 F BLOC = 1.1194

 MOYENNE N0= -.0782
 EFFET N0 EN % = 30.6526

MOYENNE N1= -.0396
 EFFET N1 EN % = -33.8385

MOYENNE N2= -.0618
 EFFET N2 EN % = 3.1859

Se 2 N= .0068
 F N= 1.5766

 MOYENNE P0= -.0758
 EFFET P0 EN % = 26.6625

MOYENNE P1= -.0609
 EFFET P1 EN % = 1.7012

MOYENNE P2= -.0429
 EFFET P2 EN % = -28.3637

Se 2 P= .0049
 F P= 1.1427

 MOYENNE K0= -.0382
 EFFET K0 EN % = -36.2512

MOYENNE K1= -.0883
 EFFET K1 EN % = 47.5410

MOYENNE K2= -.0531
 EFFET K2 EN % = -11.2898

Se 2 K= .0119
 F K= 2.7861

MOY. N 0 P 0= -.1087
 MOY. N 0 P 1= -.0995
 MOY. N 0 P 2= -.0265

MOY. N 1 P 0= -.0473
 MOY. N 1 P 1= -.0260
 MOY. N 1 P 2= -.0515

MOY. N 2 P 0= -.0715
 MOY. N 2 P 1= -.0632
 MOY. N 2 P 2= -.0507

Se 2 NP= .0048
 F NP= 1.1295

 MOY. N 0 K 0= -.0307
 MOY. N 0 K 1= -.1422
 MOY. N 0 K 2= -.0618

MOY. N 1 K 0= -.0100
 MOY. N 1 K 1= -.0903
 MOY. N 1 K 2= -.0185

MOY. N 2 K 0= -.0738
 MOY. N 2 K 1= -.0325
 MOY. N 2 K 2= -.0790

Se 2 NK= .0117
 F NK= 2.7412

 MOY. P 0 K 0= -.0535
 MOY. P 0 K 1= -.0710
 MOY. P 0 K 2= -.1030

MOY. P 1 K 0= -.0427
 MOY. P 1 K 1= -.0887
 MOY. P 1 K 2= -.0513

MOY. P 2 K 0= -.0183
 MOY. P 2 K 1= -.1053
 MOY. P 2 K 2= -.0050

Se 2 PK= .0066
 F PK= 1.5442

 MOY. N 0 P 0 K 0= -.0670
 MOY. N 0 P 0 K 1= -.1695
 MOY. N 0 P 0 K 2= -.0895
 MOY. N 0 P 1 K 0= -.0365
 MOY. N 0 P 1 K 1= -.1545
 MOY. N 0 P 1 K 2= -.1075
 MOY. N 0 P 2 K 0= .0115
 MOY. N 0 P 2 K 1= -.1025
 MOY. N 0 P 2 K 2= .0115

MOY. N 1 P 0 K 0= -.0240
 MOY. N 1 P 0 K 1= -.0455
 MOY. N 1 P 0 K 2= -.0725
 MOY. N 1 P 1 K 0= .0110
 MOY. N 1 P 1 K 1= -.0565
 MOY. N 1 P 1 K 2= -.0145
 MOY. N 1 P 2 K 0= -.0170
 MOY. N 1 P 2 K 1= -.1690
 MOY. N 1 P 2 K 2= .0315

MOY. N 2 P 0 K 0= -.0695
 MOY. N 2 P 0 K 1= .0020
 MOY. N 2 P 0 K 2= -.1470
 MOY. N 2 P 1 K 0= -.1025
 MOY. N 2 P 1 K 1= -.0550
 MOY. N 2 P 1 K 2= -.0320
 MOY. N 2 P 2 K 0= -.0495
 MOY. N 2 P 2 K 1= -.0445
 MOY. N 2 P 2 K 2= -.0580

Se 2 NPK= .0030
 F NPK= 7013

***ADV NPK/MAIS**
 PQUEMBOUT 82B-81B
 ABT BRUTE

 DONNEES

271.0000	246.0000	192.0000
215.0000	215.0000	172.0000
188.0000	199.0000	117.0000
218.0000	282.0000	273.0000
277.0000	252.0000	176.0000
290.0000	423.0000	348.0000
113.0000	329.0000	21.0000
309.0000	179.0000	81.0000
257.0000	325.0000	244.0000
314.0000	341.0000	325.0000
506.0000	216.0000	204.0000
375.0000	383.0000	357.0000
274.0000	301.0000	273.0000
342.0000	361.0000	248.0000
227.0000	262.0000	329.0000
343.0000	343.0000	252.0000
307.0000	357.0000	91.0000
289.0000	365.0000	332.0000

MOYENNE = 269.0556
 Se 2 = 5389.095442
 CVr = 27.2845

 MOYENNE BLOC 1= 230.0741
 b1 EN % = -14.4883

MOYENNE BLOC 2= 308.0370
 b2 EN % = 14.4883

Se 2 BLOC = .8205
 F BLOC = 15.2263

 MOYENNE N0= 268.6667
 EFFET N0 EN % = -.1445

MOYENNE N1= 286.4444
 EFFET N1 EN % = 6.4629

MOYENNE N2= 252.0556
 EFFET N2 EN % = -6.3184

Se 2 N= 5323.7222
 F. N= .9879

 MOYENNE P0= 261.7222
 EFFET P0 EN % = -2.7256

MOYENNE P1= 250.4444
 EFFET P1 EN % = -6.9172

MOYENNE P2= 295.0000
 EFFET P2 EN % = 9.6428

Se 2 P= 9659.3889
 F. P= 1.7924

 MOYENNE K0= 284.1667
 EFFET K0 EN % = 5.6164

MOYENNE K1= 298.8333
 EFFET K1 EN % = 11.0675

MOYENNE K2= 224.1667
 EFFET K2 EN % = -16.6839

Se 2 K= .2817
 F. K= 5.2273

MOY. N 0 P 0= 281.5000
 MOY. N 0 P 1= 254.6667
 MOY. N 0 P 2= 269.8333

MOY. N 1 P 0= 270.1667
 MOY. N 1 P 1= 276.0000
 MOY. N 1 P 2= 313.1667

MOY. N 2 P 0= 233.5000
 MOY. N 2 P 1= 220.6667
 MOY. N 2 P 2= 302.0000

Se 2 NP= 3081.6111
 F. NP= .5718

 MOY. N 0 K 0= 311.5000
 MOY. N 0 K 1= 266.6667
 MOY. N 0 K 2= 227.8333

MOY. N 1 K 0= 271.3333
 MOY. N 1 K 1= 313.5000
 MOY. N 1 K 2= 274.5000

MOY. N 2 K 0= 269.6667
 MOY. N 2 K 1= 316.3333
 MOY. N 2 K 2= 170.1667

Se 2 NK= 9549.6389
 F. NK= 1.7720

 MOY. P 0 K 0= 255.5000
 MOY. P 0 K 1= 307.0000
 MOY. P 0 K 2= 222.6667

MOY. P 1 K 0= 326.0000
 MOY. P 1 K 1= 263.3333
 MOY. P 1 K 2= 162.0000

MOY. P 2 K 0= 271.0000
 MOY. P 2 K 1= 326.1667
 MOY. P 2 K 2= 287.8333

Se 2 PK= .1437
 F. PK= 2.6497

 MOY. N 0 P 0 K 0= 292.5000
 MOY. N 0 P 0 K 1= 293.5000
 MOY. N 0 P 0 K 2= 258.5000
 MOY. N 0 P 1 K 0= 360.5000
 MOY. N 0 P 1 K 1= 215.5000
 MOY. N 0 P 1 K 2= 188.0000
 MOY. N 0 P 2 K 0= 281.5000
 MOY. N 0 P 2 K 1= 291.0000
 MOY. N 0 P 2 K 2= 237.0000

MOY. N 1 P 0 K 0= 246.0000
 MOY. N 1 P 0 K 1= 291.5000
 MOY. N 1 P 0 K 2= 273.0000
 MOY. N 1 P 1 K 0= 309.5000
 MOY. N 1 P 1 K 1= 306.5000
 MOY. N 1 P 1 K 2= 212.0000
 MOY. N 1 P 2 K 0= 258.5000
 MOY. N 1 P 2 K 1= 342.5000
 MOY. N 1 P 2 K 2= 338.5000

MOY. N 2 P 0 K 0= 228.0000
 MOY. N 2 P 0 K 1= 336.0000
 MOY. N 2 P 0 K 2= 136.5000
 MOY. N 2 P 1 K 0= 308.0000
 MOY. N 2 P 1 K 1= 268.0000
 MOY. N 2 P 1 K 2= 86.0000
 MOY. N 2 P 2 K 0= 273.0000
 MOY. N 2 P 2 K 1= 345.0000
 MOY. N 2 P 2 K 2= 288.0000

Se 2 NPK= 1581.6111
 F. NPK= .2935

ADV NPK/MAIS
POUEMBOUT LOMBARDET 82B-82A
PHK BRUTE

DONNEES

.2500	.4000	0.0000
-.0500	.3000	-.1000
.3000	.1000	.1000
.0500	.2500	-.2000
-.1000	-.0500	.1000
.0500	-.6000	-.4000
.2000	-.2000	.1000
-.2000	.0500	.0500
.1000	-.2000	0.0000
-.2000	.2000	0.0000
.0500	.4000	.2000
.1000	.2000	.2500
.2000	-.1000	.2000
.2000	.1000	-.0500
.1000	.2000	.2000
.3500	.2000	.2500
.3500	.2500	-.0500
.1500	.1500	-.0500

MOYENNE = .0769
Se 2 = .040110
CvR = 260.5998

MOYENNE BLOC 1= .0111
b1 EN % = -85.5422

MOYENNE BLOC 2= .1426
b2 EN % = 85.5422

Se 2 BLOC = .2334
F BLOC = 5.8184

MOYENNE N0= .1309
EFFET N0 EN % = 80.7229

MOYENNE N1= .0083
EFFET N1 EN % = -89.1566

MOYENNE N2= .0033
EFFET N2 EN % = 8.4337

Se 2 N= .0773
F. N= 1.9264

MOYENNE P0= .1083
EFFET P0 EN % = 40.9639

MOYENNE P1= .0006
EFFET P1 EN % = 4.8193

MOYENNE P2= .0417
EFFET P2 EN % = -45.7831

Se 2 P= .0202
F. P= .5032

MOYENNE K0= .1056
EFFET K0 EN % = 37.3494

MOYENNE K1= .0917
EFFET K1 EN % = 19.2771

MOYENNE K2= .0333
EFFET K2 EN % = -56.6265

Se 2 K= .0264
F. K= .6591

MOY. N 0 P 0= .1083
MOY. N 0 P 1= .1333
MOY. N 0 P 2= .1750

MOY. N 1 P 0= .0667
MOY. N 1 P 1= .0333
MOY. N 1 P 2= -.0750

MOY. N 2 P 0= .1500
MOY. N 2 P 1= .0750
MOY. N 2 P 2= .0250

Se 2 NP= .0216
F. NP= .5396

MOY. N 0 K 0= .0750
MOY. N 0 K 1= .2667
MOY. N 0 K 2= .0750

MOY. N 1 K 0= .0833
MOY. N 1 K 1= -.0333
MOY. N 1 K 2= -.0250

MOY. N 2 K 0= .1583
MOY. N 2 K 1= .0417
MOY. N 2 K 2= .0500

Se 2 NK= .0489
F. NK= 1.2200

MOY. P 0 K 0= .1417
MOY. P 0 K 1= .1250
MOY. P 0 K 2= .0583

MOY. P 1 K 0= .0417
MOY. P 1 K 1= .1750
MOY. P 1 K 2= .0250

MOY. P 2 K 0= .1333
MOY. P 2 K 1= -.0250
MOY. P 2 K 2= .0167

Se 2 PK= .0371
F. PK= .8253

MOY. N 0 P 0 K 0= .0250
MOY. N 0 P 0 K 1= .3000
MOY. N 0 P 0 K 2= 0.0000
MOY. N 0 P 1 K 0= 0.0000
MOY. N 0 P 1 K 1= .3500
MOY. N 0 P 1 K 2= .0500
MOY. N 0 P 2 K 0= .2000
MOY. N 0 P 2 K 1= .1500
MOY. N 0 P 2 K 2= .1750

MOY. N 1 P 0 K 0= .1250
MOY. N 1 P 0 K 1= .0750
MOY. N 1 P 0 K 2= 0.0000
MOY. N 1 P 1 K 0= .0500
MOY. N 1 P 1 K 1= .0250
MOY. N 1 P 1 K 2= .0250
MOY. N 1 P 2 K 0= .0750
MOY. N 1 P 2 K 1= -.2000
MOY. N 1 P 2 K 2= -.1000

MOY. N 2 P 0 K 0= .2750
MOY. N 2 P 0 K 1= 0.0000
MOY. N 2 P 0 K 2= .1750
MOY. N 2 P 1 K 0= .0750
MOY. N 2 P 1 K 1= .1500
MOY. N 2 P 1 K 2= 0.0000
MOY. N 2 P 2 K 0= .1250
MOY. N 2 P 2 K 1= -.0250
MOY. N 2 P 2 K 2= -.0250

Se 2 NPK= .0125
F. NPK= .3111

ROW NPK/MAIS
 POUEMBOUT LOMBARDET 82B-82A
 NT BRUTE

 DONNEES

.0600	.3500	.0700
.1100	.1300	0.0000
.0600	.0900	-.0100
-.0300	.0700	.0700
0.0000	.1200	.0500
.1500	0.0000	.0500
.0800	.0900	.0400
.0100	.0800	.0900
.0900	.0700	.0300
-.0800	.1200	.0600
.1100	.1200	-.2500
.0700	.1000	-.0900
-.0400	.0100	-.0400
-.0200	.0900	.0800
.0600	.0200	.0100
-.0100	.1000	.1500
.0600	.0600	.1100
.0200	.0600	.1400

MOYENNE = .0539
 Se 2 = .003588
 CVr = 111.1572

 MOYENNE BLOC 1= .0693
 b1 EN % = 28.5223

MOYENNE BLOC 2= .0385
 b2 EN % = -28.5223

Se 2 BLOC = .0128
 F BLOC = 3.5554

 MOYENNE N0= .0567
 EFFET N0 EN % = 5.1546

MOYENNE N1= .0333
 EFFET N1 EN % = -38.1443

MOYENNE N2= .0717
 EFFET N2 EN % = 32.9897

Se 2 N= .0067
 F N= 1.8719

 MOYENNE P0= .0567
 EFFET P0 EN % = 5.1546

MOYENNE P1= .0528
 EFFET P1 EN % = -2.0619

MOYENNE P2= .0522
 EFFET P2 EN % = -3.0928

Se 2 P= .0001
 F P= .0294

 MOYENNE K0= .0361
 EFFET K0 EN % = -32.9897

MOYENNE K1= .0944
 EFFET K1 EN % = 75.2577

MOYENNE K2= .0311
 EFFET K2 EN % = -42.2689

Se 2 K= .0223
 F K= 6.2195

MOY. N 0 P 0= .0967
 MOY. N 0 P 1= .0367
 MOY. N 0 P 2= .0367

MOY. N 1 P 0= -.0017
 MOY. N 1 P 1= .0533
 MOY. N 1 P 2= .0483

MOY. N 2 P 0= .0750
 MOY. N 2 P 1= .0683
 MOY. N 2 P 2= .0717

Se 2 NP= .0064
 F NP= 1.7712

 MOY. N 0 K 0= .0550
 MOY. N 0 K 1= .1517
 MOY. N 0 K 2= -.0367

MOY. N 1 K 0= .0117
 MOY. N 1 K 1= .0517
 MOY. N 1 K 2= .0367

MOY. N 2 K 0= .0417
 MOY. N 2 K 1= .0800
 MOY. N 2 K 2= .0933

Se 2 NK= .0188
 F NK= 5.2487

 MOY. P 0 K 0= -.0117
 MOY. P 0 K 1= .1233
 MOY. P 0 K 2= .0583

MOY. P 1 K 0= .0450
 MOY. P 1 K 1= .1000
 MOY. P 1 K 2= .0133

MOY. P 2 K 0= .0750
 MOY. P 2 K 1= .0600
 MOY. P 2 K 2= .0217

Se 2 PK= .0106
 F PK= 2.9418

 MOY. N 0 P 0 K 0= -.0100
 MOY. N 0 P 0 K 1= .2350
 MOY. N 0 P 0 K 2= .0650
 MOY. N 0 P 1 K 0= .1100
 MOY. N 0 P 1 K 1= .1250
 MOY. N 0 P 1 K 2= -.1250
 MOY. N 0 P 2 K 0= .0650
 MOY. N 0 P 2 K 1= .0950
 MOY. N 0 P 2 K 2= -.0500

MOY. N 1 P 0 K 0= -.0600
 MOY. N 1 P 0 K 1= .0400
 MOY. N 1 P 0 K 2= .0150
 MOY. N 1 P 1 K 0= -.0100
 MOY. N 1 P 1 K 1= .1050
 MOY. N 1 P 1 K 2= .0650
 MOY. N 1 P 2 K 0= .1050
 MOY. N 1 P 2 K 1= .0100
 MOY. N 1 P 2 K 2= .0300

MOY. N 2 P 0 K 0= .0350
 MOY. N 2 P 0 K 1= .0950
 MOY. N 2 P 0 K 2= .0950
 MOY. N 2 P 1 K 0= .0350
 MOY. N 2 P 1 K 1= .0700
 MOY. N 2 P 1 K 2= .1000
 MOY. N 2 P 2 K 0= .0550
 MOY. N 2 P 2 K 1= .0750
 MOY. N 2 P 2 K 2= .0850

Se 2 NPK= .0059
 F NPK= 1.6505

ADV NPK/MAIS
 POUEMBOUT LOMBARDET 828-82A
 PAT BRUTE

 DONNEES

9.0000	4.0000	5.0000
25.0000	33.0000	-3.0000
37.0000	62.0000	19.0000
13.0000	5.0000	41.0000
12.0000	30.0000	16.0000
58.0000	115.0000	61.0000
40.0000	3.0000	26.0000
5.0000	39.0000	57.0000
45.0000	69.0000	57.0000

-9.0000	15.0000	13.0000
40.0000	52.0000	171.0000
47.0000	90.0000	51.0000
43.0000	13.0000	31.0000
47.0000	38.0000	45.0000
89.0000	94.0000	26.0000
8.0000	32.0000	8.0000
37.0000	30.0000	10.0000
54.0000	35.0000	44.0000

MOYENNE = 37.8148
 Se 2 = 829.103989
 CVr = 76.1452

 MOYENNE BLOC 1= 32.8889
 b1 EN % = -13.0264

MOYENNE BLOC 2= 42.7407
 b2 EN % = 13.0264

Se 2 BLOC =1310.2963
 F BLOC = 1.5804

 MOYENNE N0= 36.7222
 EFFET N0 EN % = -2.8893

MOYENNE N1= 43.4444
 EFFET N1 EN % = 14.8874

MOYENNE N2= 33.2778
 EFFET N2 EN % = -11.9980

Se 2 N= 481.2407
 F. N= .5804

 MOYENNE P0= 16.9444
 EFFET P0 EN % = -55.1910

MOYENNE P1= 38.0000
 EFFET P1 EN % = .4897

MOYENNE P2= 58.5000
 EFFET P2 EN % = 54.7013

Se 2 P=7771.3519
 F. P= 9.3732

 MOYENNE K0= 33.6111
 EFFET K0 EN % = -11.1166

MOYENNE K1= 42.1667
 EFFET K1 EN % = 11.5083

MOYENNE K2= 37.6667
 EFFET K2 EN % = -.3918

Se 2 K= 329.6852
 F. K= .3976

MOY. N 0 P 0= 6.1667
 MOY. N 0 P 1= 53.0000
 MOY. N 0 P 2= 51.0000

MOY. N 1 P 0= 25.1667
 MOY. N 1 P 1= 31.3333
 MOY. N 1 P 2= 73.8333

MOY. N 2 P 0= 19.5000
 MOY. N 2 P 1= 29.6667
 MOY. N 2 P 2= 50.6667

Se 2 NP=1082.2407
 F. NP= 1.3053

 MOY. N 0 K 0= 24.8333
 MOY. N 0 K 1= 42.6667
 MOY. N 0 K 2= 42.6667

MOY. N 1 K 0= 44.5000
 MOY. N 1 K 1= 49.1667
 MOY. N 1 K 2= 36.6667

MOY. N 2 K 0= 31.5000
 MOY. N 2 K 1= 34.6667
 MOY. N 2 K 2= 33.6667

Se 2 NK= 280.7407
 F. NK= .3386

 MOY. P 0 K 0= 18.1667
 MOY. P 0 K 1= 12.0000
 MOY. P 0 K 2= 20.6667

MOY. P 1 K 0= 27.6667
 MOY. P 1 K 1= 37.0000
 MOY. P 1 K 2= 49.3333

MOY. P 2 K 0= 55.0000
 MOY. P 2 K 1= 77.5000
 MOY. P 2 K 2= 43.0000

Se 2 PK=1169.4352
 F. PK= 1.4105

 MOY. N 0 P 0 K 0= 0.0000
 MOY. N 0 P 0 K 1= 9.5000
 MOY. N 0 P 0 K 2= 9.0000
 MOY. N 0 P 1 K 0= 32.5000
 MOY. N 0 P 1 K 1= 42.5000
 MOY. N 0 P 1 K 2= 84.0000
 MOY. N 0 P 2 K 0= 42.0000
 MOY. N 0 P 2 K 1= 76.0000
 MOY. N 0 P 2 K 2= 35.0000

MOY. N 1 P 0 K 0= 30.5000
 MOY. N 1 P 0 K 1= 9.0000
 MOY. N 1 P 0 K 2= 36.0000
 MOY. N 1 P 1 K 0= 29.5000
 MOY. N 1 P 1 K 1= 34.0000
 MOY. N 1 P 1 K 2= 30.5000
 MOY. N 1 P 2 K 0= 73.5000
 MOY. N 1 P 2 K 1= 104.5000
 MOY. N 1 P 2 K 2= 43.5000

MOY. N 2 P 0 K 0= 24.0000
 MOY. N 2 P 0 K 1= 17.5000
 MOY. N 2 P 0 K 2= 17.0000
 MOY. N 2 P 1 K 0= 21.0000
 MOY. N 2 P 1 K 1= 34.5000
 MOY. N 2 P 1 K 2= 33.5000
 MOY. N 2 P 2 K 0= 49.5000
 MOY. N 2 P 2 K 1= 52.0000
 MOY. N 2 P 2 K 2= 50.5000

Se 2 NPK= 426.6157
 F. NPK= .5146

ADV NPK/MAIS
POUEMBOUT LOMBARDET 828-82A
NRE BRUTE

DONNEES

.3000	.5400	.5700
.5300	.6600	.5700
.6100	.6100	.5000
.7200	.6200	.5300
.5500	.4600	.6600
.6100	.4200	.4700
.4900	.3100	.5600
.5000	.6000	.4300
.6100	.5200	.4100
.8000	.6000	.5000
.7000	.5000	.4000
.8300	.6000	.5000
.8000	.6000	.4000
.8000	.4000	.6000
1.4000	0.0000	.5100
.1000	.4000	.5000
.6000	.7000	.5000
.2000	.3000	.3000

MOYENNE = .5352
Se 2 = .032731
Cv = 33.8045

MOYENNE BLOC 1= .5319
b1 EN % = -.6228

MOYENNE BLOC 2= .5385
b2 EN % = .6228

Se 2 BLOC = .0006
F BLOC = .0183

MOYENNE N0= .5733
EFFET N0 EN % = 7.1280

MOYENNE N1= .5861
EFFET N1 EN % = 9.5156

MOYENNE N2= .4461
EFFET N2 EN % = -16.6436

Se 2 N= .1078
F. N= 3.2950

MOYENNE P0= .5189
EFFET P0 EN % = -3.0450

MOYENNE P1= .5644
EFFET P1 EN % = 5.4671

MOYENNE P2= .5222
EFFET P2 EN % = -2.4221

Se 2 P= .0116
F. P= .3546

MOYENNE K0= .6134
EFFET K0 EN % = 15.7439

MOYENNE K1= .4911
EFFET K1 EN % = -8.2353

MOYENNE K2= .4950
EFFET K2 EN % = -7.5087

Se 2 K= .0959
F. K= 2.9304

MOY. N 0 P 0= .5517
MOY. N 0 P 1= .5600
MOY. N 0 P 2= .6083

MOY. N 1 P 0= .6117
MOY. N 1 P 1= .5783
MOY. N 1 P 2= .5683

MOY. N 2 P 0= .3933
MOY. N 2 P 1= .5550
MOY. N 2 P 2= .3900

Se 2 NP= .0252
F. NP= .7710

MOY. N 0 K 0= .6283
MOY. N 0 K 1= .5850
MOY. N 0 K 2= .5067

MOY. N 1 K 0= .8133
MOY. N 1 K 1= .4167
MOY. N 1 K 2= .5283

MOY. N 2 K 0= .4167
MOY. N 2 K 1= .4717
MOY. N 2 K 2= .4500

Se 2 NK= .0913
F. HK= 2.7886

MOY. P 0 K 0= .5350
MOY. P 0 K 1= .5117
MOY. P 0 K 2= .5100

MOY. P 1 K 0= .6133
MOY. P 1 K 1= .5533
MOY. P 1 K 2= .5267

MOY. P 2 K 0= .7100
MOY. P 2 K 1= .4083
MOY. P 2 K 2= .4483

Se 2 PK= .0391
F. PK= 1.1939

MOY. N 0 P 0 K 0= .5500
MOY. N 0 P 0 K 1= .5700
MOY. N 0 P 0 K 2= .5350
MOY. N 0 P 1 K 0= .6150
MOY. N 0 P 1 K 1= .5800
MOY. N 0 P 1 K 2= .4850
MOY. N 0 P 2 K 0= .7200
MOY. N 0 P 2 K 1= .6050
MOY. N 0 P 2 K 2= .5000

MOY. N 1 P 0 K 0= .7600
MOY. N 1 P 0 K 1= .6100
MOY. N 1 P 0 K 2= .4650
MOY. N 1 P 1 K 0= .6750
MOY. N 1 P 1 K 1= .4300
MOY. N 1 P 1 K 2= .6300
MOY. N 1 P 2 K 0= 1.0050
MOY. N 1 P 2 K 1= .2100
MOY. N 1 P 2 K 2= .4900

MOY. N 2 P 0 K 0= .2950
MOY. N 2 P 0 K 1= .3550
MOY. N 2 P 0 K 2= .5300
MOY. N 2 P 1 K 0= .5500
MOY. N 2 P 1 K 1= .6500
MOY. N 2 P 1 K 2= .4650
MOY. N 2 P 2 K 0= .4050
MOY. N 2 P 2 K 1= .4100
MOY. N 2 P 2 K 2= .3550

Se 2 NPK= .0322
F. NPK= .9841

##ADM NPK/MAIS##
POUEMBOUT LOMBARDET 82B-82A
PoT BRUTE

DONNEES

3.7435	9.6915	.6084
1.8710	7.1089	5.5687
1.7146	4.6023	.3106
2.4586	2.7548	3.2170
.0090	2.1559	2.2911
.8252	7.4278	-1.9386
3.2416	-2.2328	7.8981
3.3537	4.3465	3.0660
.0921	.0439	3.5427
2.1299	5.0904	7.2985
1.3404	6.1940	3.8509
-2.7401	4.5057	-1.3009
-.4044	1.2354	3.1364
-.9700	2.7862	.0007
.6611	7.3642	-1.2342
2.8533	2.1344	5.0700
5.6379	.4412	-.2613
4.2879	3.9254	1.6096

MOYENNE = 2.6373
Se 2 = 3.874523
CvR = 74.6361

MOYENNE BLOC 1= 2.8804
b1 EN % = 9.2190

MOYENNE BLOC 2= 2.3942
b2 EN % = -9.2190

Se 2 BLOC = 3.1922
F BLOC = .8239

MOYENNE N0= 3.4216
EFFET N0 EN % = 29.7375

MOYENNE N1= 1.7653
EFFET N1 EN % = -33.0631

MOYENNE N2= 2.7250
EFFET N2 EN % = 3.3256

Se 2 N= 12.4480
F. N= 3.2128

MOYENNE P0= 3.3291
EFFET P0 EN % = 26.2330

MOYENNE P1= 2.7106
EFFET P1 EN % = 2.7789

MOYENNE P2= 1.8722
EFFET P2 EN % = -29.0119

Se 2 P= 9.6259
F. P= 2.4842

MOYENNE K0= 1.6725
EFFET K0 EN % = -36.5828

MOYENNE K1= 3.8653
EFFET K1 EN % = 46.5633

MOYENNE K2= 2.3741
EFFET K2 EN % = -9.9805

Se 2 K= 22.5733
F. K= 5.8261

MOY. N 0 P 0= 4.7604
MOY. N 0 P 1= 4.3223
MOY. N 0 P 2= 1.1820

MOY. N 1 P 0= 2.0663
MOY. N 1 P 1= 1.0455
MOY. N 1 P 2= 2.1842

MOY. N 2 P 0= 3.1608
MOY. N 2 P 1= 2.7640
MOY. N 2 P 2= 2.2503

Se 2 NP= 8.4179
F. NP= 2.1726

MOY. N 0 K 0= 1.3432
MOY. N 0 K 1= 6.1988
MOY. N 0 K 2= 2.7227

MOY. N 1 K 0= .4299
MOY. N 1 K 1= 3.9540
MOY. N 1 K 2= .9121

MOY. N 2 K 0= 3.2444
MOY. N 2 K 1= 1.4431
MOY. N 2 K 2= 3.4875

Se 2 NK= 22.1895
F. NK= 5.7270

MOY. P 0 K 0= 2.3371
MOY. P 0 K 1= 3.1123
MOY. P 0 K 2= 4.5301

MOY. P 1 K 0= 1.8736
MOY. P 1 K 1= 3.8388
MOY. P 1 K 2= 2.4193

MOY. P 2 K 0= .8068
MOY. P 2 K 1= 4.6449
MOY. P 2 K 2= .1649

Se 2 PK= 13.1462
F. PK= 3.3930

MOY. N 0 P 0 K 0= 2.9367
MOY. N 0 P 0 K 1= 7.3910
MOY. N 0 P 0 K 2= 3.9534
MOY. N 0 P 1 K 0= 1.6057
MOY. N 0 P 1 K 1= 6.6514
MOY. N 0 P 1 K 2= 4.7098
MOY. N 0 P 2 K 0= -.5128
MOY. N 0 P 2 K 1= 4.5540
MOY. N 0 P 2 K 2= -.4951

MOY. N 1 P 0 K 0= 1.0271
MOY. N 1 P 0 K 1= 1.9951
MOY. N 1 P 0 K 2= 3.1767
MOY. N 1 P 1 K 0= -.4805
MOY. N 1 P 1 K 1= 2.4710
MOY. N 1 P 1 K 2= 1.1459
MOY. N 1 P 2 K 0= .7431
MOY. N 1 P 2 K 1= 7.3960
MOY. N 1 P 2 K 2= -1.5864

MOY. N 2 P 0 K 0= 3.0475
MOY. N 2 P 0 K 1= -.0492
MOY. N 2 P 0 K 2= 6.4840
MOY. N 2 P 1 K 0= 4.4958
MOY. N 2 P 1 K 1= 2.3939
MOY. N 2 P 1 K 2= 1.4023
MOY. N 2 P 2 K 0= 2.1900
MOY. N 2 P 2 K 1= 1.9846
MOY. N 2 P 2 K 2= 2.5761

Se 2 NPK= 6.0850
F. NPK= 1.5705

ADV NPK/MAIS
POUEMBOUT LOMBARDET 82B-82A
RU 3.0 BRUTE

DONNEES

-2.9040 -6.9216 -4.4670
-1.4372 -5.7580 -4.1952
-1.9462 -3.8264 -3.2196
-1.9412 -2.2100 -2.1450
.0066 -1.6960 -1.0688
-.6276 -4.5262 1.2180
-2.7944 1.8794 -6.5160
-2.9140 -3.0526 -2.5870
-.0696 -.0364 -2.6192

-1.6480 -4.4238 -6.0104
-1.0266 -5.0914 -2.3852
2.1828 -3.3876 .9136
.3232 -.9354 -2.4976
.7624 -2.0030 .0068
-.4784 -5.9488 .9480
-2.3318 -1.8954 -3.7812
-4.6420 -.3550 .2120
-3.5532 -9.4050 -1.2700

MOYENNE = -2.1699
Se 2 = 4.105921
CvR = -93.3812

MOYENNE BLOC 1= -2.1991
b1 EN % = 1.3434

MOYENNE BLOC 2= -2.1408
b2 EN % = -1.3434

Se 2 BLOC = .0459
F BLOC = .0112

MOYENNE N0= -2.6973
EFFET N0 EN % = 24.3046

MOYENNE N1= -1.2718
EFFET N1 EN % = -41.3883

MOYENNE N2= -2.5406
EFFET N2 EN % = 17.0837

Se 2 N= 10.9993
F. N= 2.6789

MOYENNE P0= -2.6273
EFFET P0 EN % = 20.8954

MOYENNE P1= -2.0725
EFFET P1 EN % = -4.4920

MOYENNE P2= -1.8140
EFFET P2 EN % = -16.4033

Se 2 P= 3.0760
F. P= .7492

MOYENNE K0= -1.3911
EFFET K0 EN % = -35.8935

MOYENNE K1= -3.3152
EFFET K1 EN % = 52.7781

MOYENNE K2= -1.8035
EFFET K2 EN % = -16.8847

Se 2 K= 18.4721
F. K= 4.4939

MOY. N 0 P 0= -3.7291
MOY. N 0 P 1= -3.3156
MOY. N 0 P 2= -1.0472

MOY. N 1 P 0= -1.5677
MOY. N 1 P 1= -.6787
MOY. N 1 P 2= -1.5692

MOY. N 2 P 0= -2.5732
MOY. N 2 P 1= -2.2231
MOY. N 2 P 2= -2.8256

Se 2 NP= 5.7828
F. NP= 1.4084

MOY. N 0 K 0= -1.1299
MOY. N 0 K 1= -4.9015
MOY. N 0 K 2= -2.0606

MOY. N 1 K 0= -.3258
MOY. N 1 K 1= -2.8999
MOY. N 1 K 2= -.5898

MOY. N 2 K 0= -2.7175
MOY. N 2 K 1= -2.1442
MOY. N 2 K 2= -2.7602

Se 2 NK= 8.7159
F. NK= 2.1229

MOY. P 0 K 0= -1.8827
MOY. P 0 K 1= -2.4178
MOY. P 0 K 2= -3.5695

MOY. P 1 K 0= -1.5418
MOY. P 1 K 1= -3.0060
MOY. P 1 K 2= -1.6696

MOY. P 2 K 0= -.7487
MOY. P 2 K 1= -4.5217
MOY. P 2 K 2= -.1715

Se 2 PK= 11.7127
F. PK= 2.8526

MOY. N 0 P 0 K 0= -2.2760
MOY. N 0 P 0 K 1= -5.6727
MOY. N 0 P 0 K 2= -3.2387
MOY. N 0 P 1 K 0= -1.2319
MOY. N 0 P 1 K 1= -5.4247
MOY. N 0 P 1 K 2= -3.2902
MOY. N 0 P 2 K 0= 1.183
MOY. N 0 P 2 K 1= -3.6070
MOY. N 0 P 2 K 2= .3470

MOY. N 1 P 0 K 0= -.8090
MOY. N 1 P 0 K 1= -1.5727
MOY. N 1 P 0 K 2= -2.3213
MOY. N 1 P 1 K 0= .3845
MOY. N 1 P 1 K 1= -1.8895
MOY. N 1 P 1 K 2= -.5310
MOY. N 1 P 2 K 0= -.5530
MOY. N 1 P 2 K 1= -5.2375
MOY. N 1 P 2 K 2= 1.0830

MOY. N 2 P 0 K 0= -2.5631
MOY. N 2 P 0 K 1= -.0080
MOY. N 2 P 0 K 2= -5.1486
MOY. N 2 P 1 K 0= -3.7780
MOY. N 2 P 1 K 1= -1.7038
MOY. N 2 P 1 K 2= -1.1875
MOY. N 2 P 2 K 0= -1.8114
MOY. N 2 P 2 K 1= -4.7207
MOY. N 2 P 2 K 2= -1.9446

Se 2 NPK= 3.3750
F. NPK= .7976

ADV NPK/MAIS
POUEMBOUT LOMBARDET 828-82A
RU 2.5 BRUTE

DONNEES

-5.5280	-11.6332	-.6924
-2.0452	-8.7684	-6.1420
-2.0472	-5.3914	-.2852
-2.9376	-3.1188	-3.4210
-.0008	-2.5628	-1.5216
-.7816	-7.5508	2.0436
-4.3036	2.6644	-10.0800
-3.9160	-4.9232	-3.6582
-.1028	-.0480	-4.0890

-1.9490	-5.5312	-7.6182
-1.5422	-6.5814	-3.8320
3.0360	-3.8976	1.4760
-.0424	-1.1658	-4.1352
1.0916	-3.0464	.0024
-.7692	-8.4056	1.3630
-2.9534	-2.6268	-5.4216
-6.6552	-.4892	.2496
-4.6356	-3.6070	-1.7950

MOYENNE = -2.9687
Se 2 = 5.247005
Cvr = -77.1583

MOYENNE BLOC 1= -3.3645
b1 EN % = 13.3299

MOYENNE BLOC 2= -2.5730
b2 EN % = -13.3299

Se 2 BLOC = 8.4565
F BLOC = 1.6117

MOYENNE N0= -3.8313
EFFET N0 EN % = 29.0531

MOYENNE N1= -1.9422
EFFET N1 EN % = -34.5795

MOYENNE N2= -3.1328
EFFET N2 EN % = 5.5265

Se 2 N= 10.4223
F. N= 3.1299

MOYENNE P0= -3.0158
EFFET P0 EN % = 31.8998

MOYENNE P1= -3.0189
EFFET P1 EN % = 1.6910

MOYENNE P2= -1.9715
EFFET P2 EN % = -33.5907

Se 2 P= 17.0444
F. P= 3.2484

MOYENNE K0= -2.0046
EFFET K0 EN % = -32.4776

MOYENNE K1= -4.2596
EFFET K1 EN % = 43.4823

MOYENNE K2= -2.6420
EFFET K2 EN % = -11.0047

Se 2 K= 24.3246
F. K= 4.6359

MOY. N 0 P 0= -5.4903
MOY. N 0 P 1= -4.8185
MOY. N 0 P 2= -1.1849

MOY. N 1 P 0= -2.4701
MOY. N 1 P 1= -1.0063
MOY. N 1 P 2= -2.3501

MOY. N 2 P 0= -3.7868
MOY. N 2 P 1= -3.2320
MOY. N 2 P 2= -2.3796

Se 2 NP= 11.0625
F. NP= 2.1084

MOY. N 0 K 0= -1.6793
MOY. N 0 K 1= -6.9655
MOY. N 0 K 2= -2.8490

MOY. N 1 K 0= -.5733
MOY. N 1 K 1= -4.3084
MOY. N 1 K 2= -.9448

MOY. N 2 K 0= -3.7611
MOY. N 2 K 1= -1.5050
MOY. N 2 K 2= -4.1324

Se 2 NK= 29.7338
F. NK= 5.6668

MOY. P 0 K 0= -2.9533
MOY. P 0 K 1= -3.5669
MOY. P 0 K 2= -5.2281

MOY. P 1 K 0= -2.1780
MOY. P 1 K 1= -4.3952
MOY. P 1 K 2= -2.4836

MOY. P 2 K 0= -.8834
MOY. P 2 K 1= -4.8167
MOY. P 2 K 2= -.2144

Se 2 PK= 14.8776
F. PK= 2.8354

MOY. N 0 P 0 K 0= -3.7385
MOY. N 0 P 0 K 1= -8.5772
MOY. N 0 P 0 K 2= -4.1553
MOY. N 0 P 1 K 0= -1.7937
MOY. N 0 P 1 K 1= -7.6749
MOY. N 0 P 1 K 2= -4.9870
MOY. N 0 P 2 K 0= .4944
MOY. N 0 P 2 K 1= -4.6445
MOY. N 0 P 2 K 2= .5954

MOY. N 1 P 0 K 0= -1.4900
MOY. N 1 P 0 K 1= -2.1423
MOY. N 1 P 0 K 2= -3.7781
MOY. N 1 P 1 K 0= .5454
MOY. N 1 P 1 K 1= -2.8046
MOY. N 1 P 1 K 2= -.7596
MOY. N 1 P 2 K 0= -.7754
MOY. N 1 P 2 K 1= -7.9782
MOY. N 1 P 2 K 2= 1.7033

MOY. N 2 P 0 K 0= -3.6285
MOY. N 2 P 0 K 1= .0188
MOY. N 2 P 0 K 2= -7.7508
MOY. N 2 P 1 K 0= -5.2856
MOY. N 2 P 1 K 1= -2.7062
MOY. N 2 P 1 K 2= -1.7043
MOY. N 2 P 2 K 0= -2.3692
MOY. N 2 P 2 K 1= -1.8275
MOY. N 2 P 2 K 2= -2.9420

Se 2 NPK= 8.2161
F. NPK= 1.5659

ADV NPK/MAIS
 POUEMBOUT LOMBARDET 82B-82A
 CT/NT BRUTE

 DONNEES

- .1641	-4.0419	- .9661
-2.9661	- .2876	- .0264
-2.0531	-1.7659	.4207
- .2198	-1.2706	.4867
-1.6061	-1.4500	1.4771
-1.5700	.2537	.7843
- .2595	-1.0130	- .7628
-2.1222	- .4784	-1.1568
-1.4000	-1.5722	.2854
1.3254	- .1200	.4047
- .6027	- .0073	2.5207
.7062	- .7265	1.3082
1.5485	.1246	2.2251
.7533	- .6085	.0438
-1.4892	- .3970	.0457
- .2852	-1.9547	-2.1800
-1.4827	-2.0729	-1.1274
- .9085	- .8070	-1.3337

MOYENNE = - .5285
 Se 2 = 1.064246
 CVr = -195.1824

 MOYENNE BLOC 1= - .8623
 b1 EN % = 64.2851

MOYENNE BLOC 2= - .1888
 b2 EN % = -64.2851

Se 2 BLOC = 6.2341
 F BLOC = 5.8578

 MOYENNE N0= - .3912
 EFFET N0 EN % = -25.9841

MOYENNE N1= - .0482
 EFFET N1 EN % = -90.8738

MOYENNE N2= -1.1462
 EFFET N2 EN % = 116.8579

Se 2 N= 5.6794
 F. N= 5.3365

 MOYENNE P0= - .3957
 EFFET P0 EN % = -25.1350

MOYENNE P1= - .6222
 EFFET P1 EN % = 17.7243

MOYENNE P2= - .5677
 EFFET P2 EN % = 7.4108

Se 2 P= .2516
 F. P= .2364

 MOYENNE K0= - .7109
 EFFET K0 EN % = 34.4953

MOYENNE K1= -1.0108
 EFFET K1 EN % = 91.2478

MOYENNE K2= .1361
 EFFET K2 EN % = -125.7431

Se 2 K= 6.3679
 F. K= 5.9835

MOY. N 0 P 0= - .5936
 MOY. N 0 P 1= - .2382
 MOY. N 0 P 2= - .3517

MOY. N 1 P 0= .4824
 MOY. N 1 P 1= - .2317
 MOY. N 1 P 2= - .3954

MOY. N 2 P 0= -1.0759
 MOY. N 2 P 1= -1.4067
 MOY. N 2 P 2= - .9560

Se 2 NP= .7950
 F. NP= .7470

 MOY. N 0 K 0= - .6257
 MOY. N 0 K 1= -1.1582
 MOY. N 0 K 2= .6103

MOY. N 1 K 0= - .4305
 MOY. N 1 K 1= - .5579
 MOY. N 1 K 2= .8438

MOY. N 2 K 0= -1.0763
 MOY. N 2 K 1= -1.3164
 MOY. N 2 K 2= -1.0459

Se 2 NK= 1.1537
 F. NK= 1.0841

 MOY. P 0 K 0= .3242
 MOY. P 0 K 1= -1.3793
 MOY. P 0 K 2= - .1321

MOY. P 1 K 0= -1.3377
 MOY. P 1 K 1= - .8174
 MOY. P 1 K 2= .2885

MOY. P 2 K 0= -1.1191
 MOY. P 2 K 1= - .8358
 MOY. P 2 K 2= .2518

Se 2 PK= 2.7892
 F. PK= 2.6208

 MOY. N 0 P 0 K 0= .5807
 MOY. N 0 P 0 K 1= -2.0809
 MOY. N 0 P 0 K 2= - .2807
 MOY. N 0 P 1 K 0= -1.7844
 MOY. N 0 P 1 K 1= - .1474
 MOY. N 0 P 1 K 2= 1.2471
 MOY. N 0 P 2 K 0= - .6734
 MOY. N 0 P 2 K 1= -1.2462
 MOY. N 0 P 2 K 2= .8644

MOY. N 1 P 0 K 0= .6643
 MOY. N 1 P 0 K 1= - .5730
 MOY. N 1 P 0 K 2= 1.3559
 MOY. N 1 P 1 K 0= - .4264
 MOY. N 1 P 1 K 1= -1.0292
 MOY. N 1 P 1 K 2= .7604
 MOY. N 1 P 2 K 0= -1.5296
 MOY. N 1 P 2 K 1= - .0716
 MOY. N 1 P 2 K 2= .4150

MOY. N 2 P 0 K 0= - .2723
 MOY. N 2 P 0 K 1= -1.4838
 MOY. N 2 P 0 K 2= -1.4714
 MOY. N 2 P 1 K 0= -1.8025
 MOY. N 2 P 1 K 1= -1.2756
 MOY. N 2 P 1 K 2= -1.1421
 MOY. N 2 P 2 K 0= -1.1542
 MOY. N 2 P 2 K 1= -1.1896
 MOY. N 2 P 2 K 2= - .5241

Se 2 NPK= .8829
 F. NPK= .8296

ADV NPK/MAIS
 POUEMBOUT LOMBARDET 828-82A
 SBE BRUTE

 DONNEES

2.0400	3.0400	1.5300
1.0900	1.9500	1.0900
4.9700	2.9700	2.1300
1.3600	3.2400	1.2000
.4900	2.1700	-.8100
2.2400	-3.6700	1.8800
3.9100	4.8100	3.4200
1.5800	2.3000	.9900
3.4200	2.1200	2.8800
-1.2700	3.4100	2.2000
2.7300	3.6300	4.7000
5.3700	3.0600	3.2500
3.2300	1.9900	4.1000
7.2200	3.8200	.4600
4.8200	3.4900	1.9300
4.0200	3.1100	3.9700
3.7600	2.2600	2.6800
2.9200	3.9000	.8600

MOYENNE = 2.5919
 Se 2 = 2.586572
 CVr = 62.0755

 MOYENNE BLOC 1= 2.0126
 b1 EN % = -22.3492

MOYENNE BLOC 2= 3.1711
 b2 EN % = 22.3492

Se 2 BLOC = 18.1192
 F BLOC = 6.9997

 MOYENNE N0= 2.6606
 EFFET N0 EN % = 2.6508

MOYENNE N1= 2.1756
 EFFET N1 EN % = -16.0617

MOYENNE N2= 2.9394
 EFFET N2 EN % = 13.4110

Se 2 N= 2.6896
 F. N= 1.0390

 MOYENNE P0= 2.7394
 EFFET P0 EN % = 5.6945

MOYENNE P1= 2.3394
 EFFET P1 EN % = -9.7385

MOYENNE P2= 2.6967
 EFFET P2 EN % = 4.0440

Se 2 P= .8683
 F. P= .3354

 MOYENNE K0= 2.9944
 EFFET K0 EN % = 15.5330

MOYENNE K1= 2.6444
 EFFET K1 EN % = 2.0292

MOYENNE K2= 2.1367
 EFFET K2 EN % = -17.5622

Se 2 K= 3.3484
 F. K= 1.2935

MOY. N 0 P 0= 1.8250
 MOY. N 0 P 1= 2.5317
 MOY. N 0 P 2= 3.6250

MOY. N 1 P 0= 2.5200
 MOY. N 1 P 1= 2.2250
 MOY. N 1 P 2= 1.7817

MOY. N 2 P 0= 3.8733
 MOY. N 2 P 1= 2.2617
 MOY. N 2 P 2= 2.6833

Se 2 NP= 4.5433
 F. NP= 1.7551

 MOY. N 0 K 0= 2.4883
 MOY. N 0 K 1= 3.0100
 MOY. N 0 K 2= 2.4833

MOY. N 1 K 0= 3.2267
 MOY. N 1 K 1= 1.8400
 MOY. N 1 K 2= 1.4600

MOY. N 2 K 0= 3.2683
 MOY. N 2 K 1= 3.0833
 MOY. N 2 K 2= 2.4667

Se 2 NK= 1.7234
 F. NK= .6658

 MOY. P 0 K 0= 2.2150
 MOY. P 0 K 1= 3.2667
 MOY. P 0 K 2= 2.7367

MOY. P 1 K 0= 2.8117
 MOY. P 1 K 1= 2.6883
 MOY. P 1 K 2= 1.5183

MOY. P 2 K 0= 3.9567
 MOY. P 2 K 1= 1.9783
 MOY. P 2 K 2= 2.1550

Se 2 PK= 4.2793
 F. PK= 1.6531

 MOY. N 0 P 0 K 0= .3850
 MOY. N 0 P 0 K 1= 3.2250
 MOY. N 0 P 0 K 2= 1.8650
 MOY. N 0 P 1 K 0= 1.9100
 MOY. N 0 P 1 K 1= 2.7900
 MOY. N 0 P 1 K 2= 2.8950
 MOY. N 0 P 2 K 0= 5.1700
 MOY. N 0 P 2 K 1= 3.0150
 MOY. N 0 P 2 K 2= 2.6900

MOY. N 1 P 0 K 0= 2.2950
 MOY. N 1 P 0 K 1= 2.6150
 MOY. N 1 P 0 K 2= 2.6500
 MOY. N 1 P 1 K 0= 3.0550
 MOY. N 1 P 1 K 1= 2.9950
 MOY. N 1 P 1 K 2= -.1750
 MOY. N 1 P 2 K 0= 3.5300
 MOY. N 1 P 2 K 1= -.0900
 MOY. N 1 P 2 K 2= 1.9050

MOY. N 2 P 0 K 0= 3.9650
 MOY. N 2 P 0 K 1= 3.9600
 MOY. N 2 P 0 K 2= 3.6950
 MOY. N 2 P 1 K 0= 2.6700
 MOY. N 2 P 1 K 1= 2.2800
 MOY. N 2 P 1 K 2= 1.8350
 MOY. N 2 P 2 K 0= 3.1700
 MOY. N 2 P 2 K 1= 3.0100
 MOY. N 2 P 2 K 2= 1.8700

Se 2 NPK= 2.4909
 F. NPK= .9623

ADV NPK/MAIS
POUEMBOUT LOMBARDET 82B-82A
S/T BRUTE

DONNEES

2.6772	3.9378	1.9844
1.3457	2.5524	1.3992
6.5309	3.9182	2.6860
1.6749	4.4022	1.5404
.6042	2.7296	-1.0843
2.8866	-4.7911	2.4072
5.0257	5.9309	4.6404
1.9152	3.1039	1.3182
4.6279	2.6500	3.8503
-1.6345	4.3219	2.8387
3.4601	4.5489	5.9269
6.9740	3.8588	4.1507
4.2612	2.4477	5.4305
9.4751	4.9804	.5658
6.1716	4.6720	2.5871
4.9876	3.9367	5.0573
4.9539	2.9086	3.5497
3.6273	4.9118	1.1316

MOYENNE = 3.3438
Se 2 = 4.557470
CvR = 63.8442

MOYENNE BLOC 1= 2.6098
b1 EN % = -21.9519

MOYENNE BLOC 2= 4.0778
b2 EN % = 21.9519

Se 2 BLOC = 29.0951
F BLOC = 6.3841

MOYENNE N0= 3.4154
EFFET N0 EN % = 2.1413

MOYENNE N1= 2.8312
EFFET N1 EN % = -15.3309

MOYENNE N2= 3.7848
EFFET N2 EN % = 13.1897

Se 2 N= 4.1619
F. N= .9132

MOYENNE P0= 3.5256
EFFET P0 EN % = 5.4375

MOYENNE P1= 3.0141
EFFET P1 EN % = -9.8609

MOYENNE P2= 3.4917
EFFET P2 EN % = 4.4235

Se 2 P= 1.4729
F. P= .3232

MOYENNE K0= 3.8647
EFFET K0 EN % = 15.5777

MOYENNE K1= 3.3900
EFFET K1 EN % = 1.3829

MOYENNE K2= 2.7767
EFFET K2 EN % = -16.9606

Se 2 K= 5.3559
F. K= 1.1752

MOY. N 0 P 0= 2.3543
MOY. N 0 P 1= 3.2055
MOY. N 0 P 2= 4.6864

MOY. N 1 P 0= 3.2928
MOY. N 1 P 1= 2.8785
MOY. N 1 P 2= 2.3222

MOY. N 2 P 0= 4.9298
MOY. N 2 P 1= 2.9582
MOY. N 2 P 2= 3.4665

Se 2 NP= 7.2967
F. NP= 1.6011

MOY. N 0 K 0= 3.2256
MOY. N 0 K 1= 3.8563
MOY. N 0 K 2= 3.1643

MOY. N 1 K 0= 4.1789
MOY. N 1 K 1= 2.4068
MOY. N 1 K 2= 1.9078

MOY. N 2 K 0= 4.1896
MOY. N 2 K 1= 3.9070
MOY. N 2 K 2= 3.2579

Se 2 NK= 2.7207
F. NK= .5970

MOY. P 0 K 0= 2.8320
MOY. P 0 K 1= 4.1629
MOY. P 0 K 2= 3.5820

MOY. P 1 K 0= 3.6257
MOY. P 1 K 1= 3.4706
MOY. P 1 K 2= 1.9459

MOY. P 2 K 0= 5.1364
MOY. P 2 K 1= 2.5366
MOY. P 2 K 2= 2.8021

Se 2 PK= 7.3818
F. PK= 1.6197

MOY. N 0 P 0 K 0= .5213
MOY. N 0 P 0 K 1= 4.1299
MOY. N 0 P 0 K 2= 2.4116
MOY. N 0 P 1 K 0= 2.4029
MOY. N 0 P 1 K 1= 3.5506
MOY. N 0 P 1 K 2= 3.6630
MOY. N 0 P 2 K 0= 6.7525
MOY. N 0 P 2 K 1= 3.8885
MOY. N 0 P 2 K 2= 3.4184

MOY. N 1 P 0 K 0= 2.9680
MOY. N 1 P 0 K 1= 3.4249
MOY. N 1 P 0 K 2= 3.4855
MOY. N 1 P 1 K 0= 5.0396
MOY. N 1 P 1 K 1= 3.8550
MOY. N 1 P 1 K 2= -.2593
MOY. N 1 P 2 K 0= 4.5291
MOY. N 1 P 2 K 1= -.0596
MOY. N 1 P 2 K 2= 2.4972

MOY. N 2 P 0 K 0= 5.0066
MOY. N 2 P 0 K 1= 4.9338
MOY. N 2 P 0 K 2= 4.8489
MOY. N 2 P 1 K 0= 3.4345
MOY. N 2 P 1 K 1= 3.0063
MOY. N 2 P 1 K 2= 2.4340
MOY. N 2 P 2 K 0= 4.1276
MOY. N 2 P 2 K 1= 3.7909
MOY. N 2 P 2 K 2= 2.4909

Se 2 NPK= 4.1621
F. NPK= .9132

ADV NPK/MAIS
POUEMBOUT LOMBARDET 828-82A
MGE/KE BRUTE

DONNEES

20.3481	21.5143	30.5875
11.9345	-20.2417	41.6345
53.4348	49.1923	45.0750
32.4143	31.7111	-10.5727
22.8333	-23.4391	-5.4857
26.2846	69.6091	36.7875
44.2286	45.0857	20.1500
-24.9000	33.6515	1.8000
61.4348	71.8727	24.0182

15.5333	25.9721	15.1571
54.6333	9.5909	18.6544
43.6333	-31.8706	4.8636
71.3455	21.9667	-10.4355
48.6783	26.0966	15.3532
53.8333	35.6308	8.1818
9.8617	26.6767	19.6857
39.1000	3.1000	20.2333
54.2111	38.1756	23.3526

MOYENNE = 25.4107
Se 2 = 532.515563
Cvr = 90.8133

MOYENNE BLOC 1= 26.3320
b1 EN % = 3.6255

MOYENNE BLOC 2= 24.4894
b2 EN % = -3.6255

Se 2 BLOC = 45.8312
F BLOC = .0861

MOYENNE N0= 22.7582
EFFET N0 EN % = -10.4387

MOYENNE N1= 25.0441
EFFET N1 EN % = -1.4429

MOYENNE N2= 28.4299
EFFET N2 EN % = 11.8816

Se 2 N= 146.5741
F. N= .2752

MOYENNE P0= 23.9572
EFFET P0 EN % = -5.7199

MOYENNE P1= 15.1793
EFFET P1 EN % = -40.2642

MOYENNE P2= 37.0956
EFFET P2 EN % = 45.9841

Se 2 P= 2189.9784
F. P= 4.1125

MOYENNE K0= 35.4913
EFFET K0 EN % = 39.6705

MOYENNE K1= 24.1375
EFFET K1 EN % = -5.0499

MOYENNE K2= 16.6134
EFFET K2 EN % = -34.6206

Se 2 K= 1625.9186
F. K= 3.0533

MOY. N 0 P 0= 21.5188
MOY. N 0 P 1= 19.3677
MOY. N 0 P 2= 27.3881

MOY. N 1 P 0= 22.7382
MOY. N 1 P 1= 14.0061
MOY. N 1 P 2= 38.3879

MOY. N 2 P 0= 27.6147
MOY. N 2 P 1= 12.1641
MOY. N 2 P 2= 45.5108

Se 2 NP= 250.0255
F. NP= .4695

MOY. N 0 K 0= 33.2529
MOY. N 0 K 1= 9.0262
MOY. N 0 K 2= 25.9954

MOY. N 1 K 0= 42.5649
MOY. N 1 K 1= 26.9292
MOY. N 1 K 2= 5.6381

MOY. N 2 K 0= 30.6560
MOY. N 2 K 1= 36.4271
MOY. N 2 K 2= 18.2066

Se 2 NK= 941.6423
F. NK= 1.7683

MOY. P 0 K 0= 32.2886
MOY. P 0 K 1= 28.8211
MOY. P 0 K 2= 10.7620

MOY. P 1 K 0= 25.3799
MOY. P 1 K 1= 4.7930
MOY. P 1 K 2= 15.3649

MOY. P 2 K 0= 48.8053
MOY. P 2 K 1= 38.7683
MOY. P 2 K 2= 23.7131

Se 2 PK= 384.2653
F. PK= .7216

MOY. N 0 P 0 K 0= 17.9407
MOY. N 0 P 0 K 1= 23.7432
MOY. N 0 P 0 K 2= 22.8723
MOY. N 0 P 1 K 0= 33.2839
MOY. N 0 P 1 K 1= -5.3254
MOY. N 0 P 1 K 2= 30.1444
MOY. N 0 P 2 K 0= 48.5341
MOY. N 0 P 2 K 1= 8.6609
MOY. N 0 P 2 K 2= 24.9693

MOY. N 1 P 0 K 0= 51.8799
MOY. N 1 P 0 K 1= 26.8389
MOY. N 1 P 0 K 2= -10.5041
MOY. N 1 P 1 K 0= 35.7558
MOY. N 1 P 1 K 1= 1.3287
MOY. N 1 P 1 K 2= 4.9337
MOY. N 1 P 2 K 0= 40.0590
MOY. N 1 P 2 K 1= 52.6199
MOY. N 1 P 2 K 2= 22.4847

MOY. N 2 P 0 K 0= 27.0451
MOY. N 2 P 0 K 1= 35.8812
MOY. N 2 P 0 K 2= 19.9179
MOY. N 2 P 1 K 0= 7.1000
MOY. N 2 P 1 K 1= 18.3758
MOY. N 2 P 1 K 2= 11.0167
MOY. N 2 P 2 K 0= 57.8229
MOY. N 2 P 2 K 1= 55.0242
MOY. N 2 P 2 K 2= 23.6854

Se 2 NPK= 380.6072
F. NPK= .7147

ADV NPK/MAIS
 POUEMBOUT LOMBARDET 82B-82A
 CRE/KE BRUTE

 DONNEES

35.9815	34.7429	46.7625
22.7000	-14.5833	61.5828
85.9522	61.1154	65.6250
55.0143	42.9519	-8.6818
42.5333	-25.1304	-19.5857
41.0769	84.1636	56.3750
72.7714	85.3571	33.0000
-22.8500	53.0515	13.0000
98.5913	106.7364	44.6091

26.7000	36.7326	24.6524
56.0111	22.1364	21.5386
58.3333	-35.1118	15.9636
91.8455	33.1000	-6.4935
59.8174	42.1724	25.7489
53.2000	60.4538	21.4818
22.5043	34.3442	26.4143
52.8667	11.6000	29.3487
69.8630	49.1829	28.3632

MOYENNE = 38.6228
 Se 2 = 824.930820
 CVr = 74.3643

 MOYENNE BLOC 1= 42.6986
 b1 EN % = 10.5528

MOYENNE BLOC 2= 34.5470
 b2 EN % = -10.5528

Se 2 BLOC = 897.0546
 F BLOC = 1.0874

 MOYENNE N0= 34.8242
 EFFET N0 EN % = -9.8353

MOYENNE N1= 36.1135
 EFFET N1 EN % = -6.4969

MOYENNE N2= 44.9308
 EFFET N2 EN % = 16.3322

Se 2 N= 544.6500
 F. N= .6602

 MOYENNE P0= 38.2055
 EFFET P0 EN % = -1.0805

MOYENNE P1= 23.9977
 EFFET P1 EN % = -37.8666

MOYENNE P2= 53.6653
 EFFET P2 EN % = 38.9470

Se 2 P= 3963.0953
 F. P= 4.8042

 MOYENNE K0= 51.2729
 EFFET K0 EN % = 32.7528

MOYENNE K1= 37.9453
 EFFET K1 EN % = -1.7542

MOYENNE K2= 26.6503
 EFFET K2 EN % = -30.9987

Se 2 K= 2734.4291
 F. K= 3.3147

MOY. N 0 P 0= 34.2620
 MOY. N 0 P 1= 28.2309
 MOY. N 0 P 2= 41.9796

MOY. N 1 P 0= 34.6227
 MOY. N 1 P 1= 20.9260
 MOY. N 1 P 2= 52.7919

MOY. N 2 P 0= 45.7319
 MOY. N 2 P 1= 22.8361
 MOY. N 2 P 2= 66.2243

Se 2 NP= 340.8531
 F. NP= .4132

 MOY. N 0 K 0= 47.6130
 MOY. N 0 K 1= 17.5053
 MOY. N 0 K 2= 39.3541

MOY. N 1 K 0= 57.2479
 MOY. N 1 K 1= 39.6186
 MOY. N 1 K 2= 11.4741

MOY. N 2 K 0= 48.9578
 MOY. N 2 K 1= 56.7120
 MOY. N 2 K 2= 29.1225

Se 2 NK= 1565.2544
 F. NK= 1.8974

 MOY. P 0 K 0= 50.8028
 MOY. P 0 K 1= 44.5381
 MOY. P 0 K 2= 19.2756

MOY. P 1 K 0= 35.1798
 MOY. P 1 K 1= 14.8744
 MOY. P 1 K 2= 21.9389

MOY. P 2 K 0= 67.8361
 MOY. P 2 K 1= 54.4234
 MOY. P 2 K 2= 38.7363

Se 2 PK= 423.6468
 F. PK= .5136

 MOY. N 0 P 0 K 0= 31.3407
 MOY. N 0 P 0 K 1= 35.7377
 MOY. N 0 P 0 K 2= 35.7074
 MOY. N 0 P 1 K 0= 39.3556
 MOY. N 0 P 1 K 1= 3.7765
 MOY. N 0 P 1 K 2= 41.5607
 MOY. N 0 P 2 K 0= 72.1428
 MOY. N 0 P 2 K 1= 13.0018
 MOY. N 0 P 2 K 2= 40.7943

MOY. N 1 P 0 K 0= 73.4299
 MOY. N 1 P 0 K 1= 38.0259
 MOY. N 1 P 0 K 2= -7.5877
 MOY. N 1 P 1 K 0= 51.1754
 MOY. N 1 P 1 K 1= 8.5210
 MOY. N 1 P 1 K 2= 3.0816
 MOY. N 1 P 2 K 0= 47.1385
 MOY. N 1 P 2 K 1= 72.3087
 MOY. N 1 P 2 K 2= 38.9284

MOY. N 2 P 0 K 0= 47.6378
 MOY. N 2 P 0 K 1= 59.0507
 MOY. N 2 P 0 K 2= 29.7071
 MOY. N 2 P 1 K 0= 15.0083
 MOY. N 2 P 1 K 1= 32.3258
 MOY. N 2 P 1 K 2= 21.1744
 MOY. N 2 P 2 K 0= 84.2271
 MOY. N 2 P 2 K 1= 77.9596
 MOY. N 2 P 2 K 2= 36.4861

Se 2 NPK= 800.6709
 F. NPK= .9706

ADV NPK/MAIS
 POUEMBOUT LOMBARDET 828-82A
 (MG+CA)/KE BRUTE

 DONNEES

56.2963	56.1905	77.3370
34.6708	-34.8558	103.1768
139.3302	110.3077	110.7627
87.3545	74.6772	-19.2462
65.3333	-48.5839	-25.0714
67.4009	153.7361	93.1311
116.8966	130.4762	53.1944
-47.6875	86.7181	14.8593
159.9689	178.5281	68.5968
41.9550	62.6369	39.7711
110.7116	31.6979	40.1800
101.9275	-66.9538	20.8523
163.1935	55.0709	-16.8983
108.3731	68.2852	37.1120
107.0000	96.0603	29.6329
32.4023	60.9790	46.1709
92.0303	14.7259	49.5173
124.0741	87.3205	51.7004

MOYENNE = 63.9450
 Se 2 =2619.713379
 CVr = 80.0425

 MOYENNE BLOC 1= 69.0185
 b1 EN % = 7.9342

MOYENNE BLOC 2= 58.8714
 b2 EN % = -7.9342

Se 2 BLOC =1389.9955
 F BLOC = .5306

 MOYENNE N0= 57.5553
 EFFET N0 EN % = -9.9925

MOYENNE N1= 60.9301
 EFFET N1 EN % = -4.7305

MOYENNE N2= 73.3595
 EFFET N2 EN % = 14.7230

Se 2 N=1247.5136
 F. N= .4762

 MOYENNE P0= 62.1365
 EFFET P0 EN % = -2.8281

MOYENNE P1= 38.9552
 EFFET P1 EN % = -39.0802

MOYENNE P2= 90.7432
 EFFET P2 EN % = 41.9002

Se 2 P=.1211
 F. P= 4.6238

 MOYENNE K0= 86.7351
 EFFET K0 EN % = 35.6402

MOYENNE K1= 62.0565
 EFFET K1 EN % = -2.9532

MOYENNE K2= 43.0433
 EFFET K2 EN % = -32.6870

Se 2 K=8638.5233
 F. K= 3.2975

MOY. N 0 P 0= 55.6978
 MOY. N 0 P 1= 47.5969
 MOY. N 0 P 2= 69.3711

MOY. N 1 P 0= 57.3586
 MOY. N 1 P 1= 34.2414
 MOY. N 1 P 2= 91.1602

MOY. N 2 P 0= 73.3532
 MOY. N 2 P 1= 35.0272
 MOY. N 2 P 2= 111.6982

Se 2 NP=1173.9609
 F. NP= .4481

 MOY. N 0 K 0= 80.8152
 MOY. N 0 K 1= 26.5039
 MOY. N 0 K 2= 65.3466

MOY. N 1 K 0= 99.7759
 MOY. N 1 K 1= 66.5410
 MOY. N 1 K 2= 16.4433

MOY. N 2 K 0= 79.6141
 MOY. N 2 K 1= 93.1246
 MOY. N 2 K 2= 47.3399

Se 2 NK=4969.1435
 F. NK= 1.8968

 MOY. P 0 K 0= 83.0163
 MOY. P 0 K 1= 73.3385
 MOY. P 0 K 2= 30.0548

MOY. P 1 K 0= 60.5719
 MOY. P 1 K 1= 19.6646
 MOY. P 1 K 2= 36.6290

MOY. P 2 K 0= 116.6169
 MOY. P 2 K 1= 93.1665
 MOY. P 2 K 2= 62.4460

Se 2 PK=1548.0812
 F. PK= 5909

 MOY. N 0 P 0 K 0= 49.1256
 MOY. N 0 P 0 K 1= 59.4137
 MOY. N 0 P 0 K 2= 58.5540
 MOY. N 0 P 1 K 0= 72.6912
 MOY. N 0 P 1 K 1= -1.5790
 MOY. N 0 P 1 K 2= 71.6784
 MOY. N 0 P 2 K 0= 120.6289
 MOY. N 0 P 2 K 1= 21.6770
 MOY. N 0 P 2 K 2= 65.8075

MOY. N 1 P 0 K 0= 125.2740
 MOY. N 1 P 0 K 1= 64.8741
 MOY. N 1 P 0 K 2= -18.0722
 MOY. N 1 P 1 K 0= 86.8532
 MOY. N 1 P 1 K 1= 9.8507
 MOY. N 1 P 1 K 2= 6.0203
 MOY. N 1 P 2 K 0= 87.2005
 MOY. N 1 P 2 K 1= 124.8982
 MOY. N 1 P 2 K 2= 61.3820

MOY. N 2 P 0 K 0= 74.6494
 MOY. N 2 P 0 K 1= 95.7276
 MOY. N 2 P 0 K 2= 49.6827
 MOY. N 2 P 1 K 0= 32.1714
 MOY. N 2 P 1 K 1= 50.7220
 MOY. N 2 P 1 K 2= 32.1883
 MOY. N 2 P 2 K 0= 142.0215
 MOY. N 2 P 2 K 1= 132.9243
 MOY. N 2 P 2 K 2= 60.1486

Se 2 NPK=2250.8377
 F. NPK= .8592

ADJ NPK/MAIS
POUEMBOUT LOMBARDET 32B-82A
PAT/NT BRUTE

DONNEES

.0106	.0034	.0060
.0204	.0347	-.0027
.0328	.0674	.0181
.0244	.0657	.0414
.0135	.0290	.0178
.0504	.1386	.0649
.0388	.0616	.0226
.0052	.0358	.0633
.0413	.0680	.0518
-.0068	.0121	.0120
.0253	.0426	.1500
.0420	.0846	.0532
.0430	.0130	.0290
.0470	.0358	.0418
.0691	.0870	.0229
.0060	.0227	.0059
.0319	.0242	.0079
.0448	.0231	.0361

MOYENNE = .0354
Se 2 = .000771
Cvr = 78.4845

MOYENNE BLOC 1= .0335
b1 EN % = -5.2933

MOYENNE BLOC 2= .0373
b2 EN % = 5.2933

Se 2 BLOC = .0002
F BLOC = .2456

MOYENNE N0= .0337
EFFET N0 EN % = -4.8932

MOYENNE N1= .0430
EFFET N1 EN % = 21.5416

MOYENNE N2= .0295
EFFET N2 EN % = -16.6484

Se 2 N= .0009
F. N= 1.1180

MOYENNE P0= .0162
EFFET P0 EN % = -54.2588

MOYENNE P1= .0346
EFFET P1 EN % = -2.1049

MOYENNE P2= .0553
EFFET P2 EN % = 56.3637

Se 2 P= .0069
F. P= 8.9496

MOYENNE K0= .0300
EFFET K0 EN % = -15.2803

MOYENNE K1= .0405
EFFET K1 EN % = 14.5058

MOYENNE K2= .0357
EFFET K2 EN % = .7745

Se 2 K= .0005
F. K= .6495

MOY. N 0 P 0= .0062
MOY. N 0 P 1= .0451
MOY. N 0 P 2= .0497

MOY. N 1 P 0= .0261
MOY. N 1 P 1= .0308
MOY. N 1 P 2= .0720

MOY. N 2 P 0= .0163
MOY. N 2 P 1= .0280
MOY. N 2 P 2= .0442

Se 2 NP= .0008
F. NP= 1.0032

MOY. N 0 K 0= .0207
MOY. N 0 K 1= .0408
MOY. N 0 K 2= .0394

MOY. N 1 K 0= .0412
MOY. N 1 K 1= .0515
MOY. N 1 K 2= .0363

MOY. N 2 K 0= .0280
MOY. N 2 K 1= .0292
MOY. N 2 K 2= .0313

Se 2 NK= .0003
F. NK= .4110

MOY. P 0 K 0= .0193
MOY. P 0 K 1= .0098
MOY. P 0 K 2= .0195

MOY. P 1 K 0= .0239
MOY. P 1 K 1= .0337
MOY. P 1 K 2= .0463

MOY. P 2 K 0= .0467
MOY. P 2 K 1= .0781
MOY. P 2 K 2= .0412

Se 2 PK= .0014
F. PK= 1.8323

MOY. N 0 P 0 K 0= .0019
MOY. N 0 P 0 K 1= .0078
MOY. N 0 P 0 K 2= .0090
MOY. N 0 P 1 K 0= .0229
MOY. N 0 P 1 K 1= .0387
MOY. N 0 P 1 K 2= .0737
MOY. N 0 P 2 K 0= .0374
MOY. N 0 P 2 K 1= .0760
MOY. N 0 P 2 K 2= .0356

MOY. N 1 P 0 K 0= .0337
MOY. N 1 P 0 K 1= .0093
MOY. N 1 P 0 K 2= .0352
MOY. N 1 P 1 K 0= .0302
MOY. N 1 P 1 K 1= .0324
MOY. N 1 P 1 K 2= .0298
MOY. N 1 P 2 K 0= .0598
MOY. N 1 P 2 K 1= .1128
MOY. N 1 P 2 K 2= .0439

MOY. N 2 P 0 K 0= .0224
MOY. N 2 P 0 K 1= .0122
MOY. N 2 P 0 K 2= .0143
MOY. N 2 P 1 K 0= .0185
MOY. N 2 P 1 K 1= .0300
MOY. N 2 P 1 K 2= .0356
MOY. N 2 P 2 K 0= .0430
MOY. N 2 P 2 K 1= .0455
MOY. N 2 P 2 K 2= .0439

Se 2 NPK= .0004
F. NPK= .5509

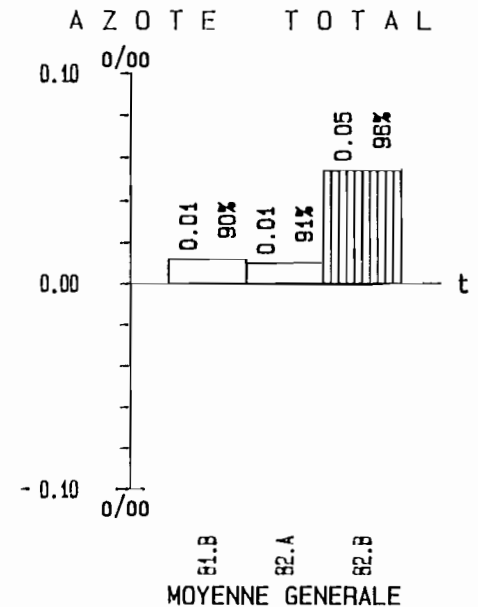
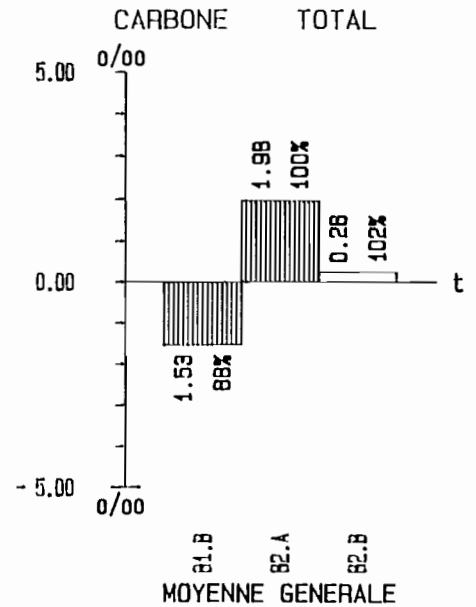
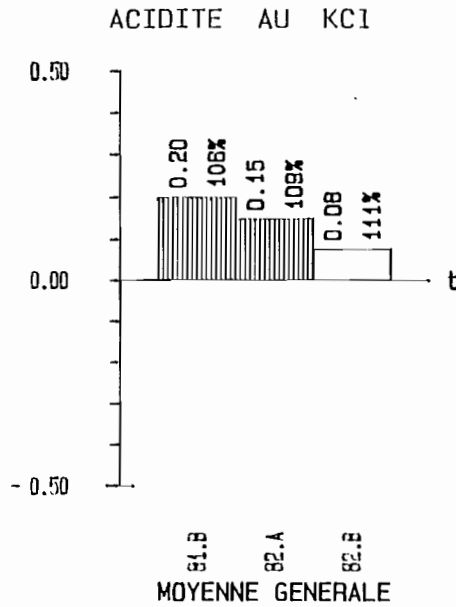
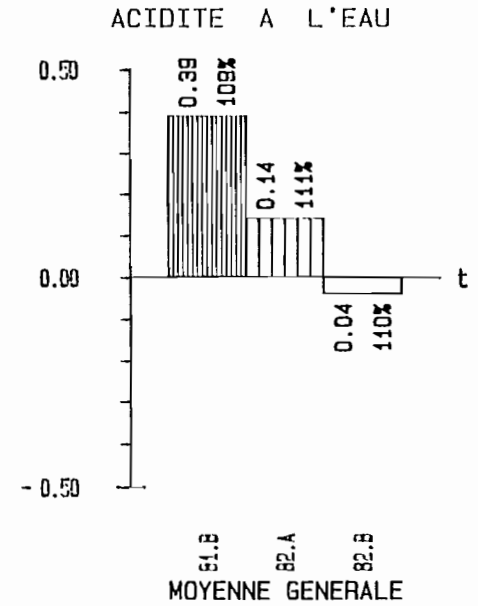
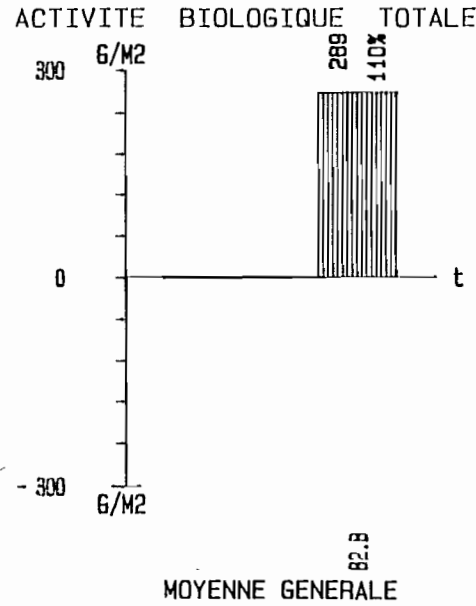
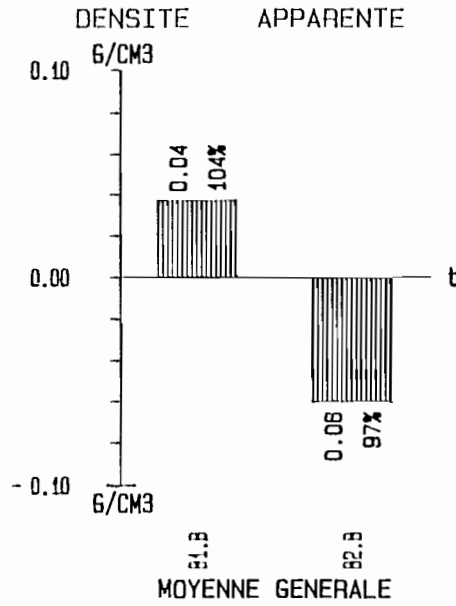
A N N E X E 11

GRAPHIQUES DESTINES A METTRE EN EVIDENCE
LES VARIATIONS DES MOYENNES GENERALES
DES DIFFERENTES PARAMETRES SUIVIS
ENTRE LE DEBUT DU DEUXIEME CYCLE ET LA FIN DU TROISIEME.

Sont representees les differences entre deux periodes successives
(81B - 81 A ; 82A - 81 B ; 82 B - 82 A)

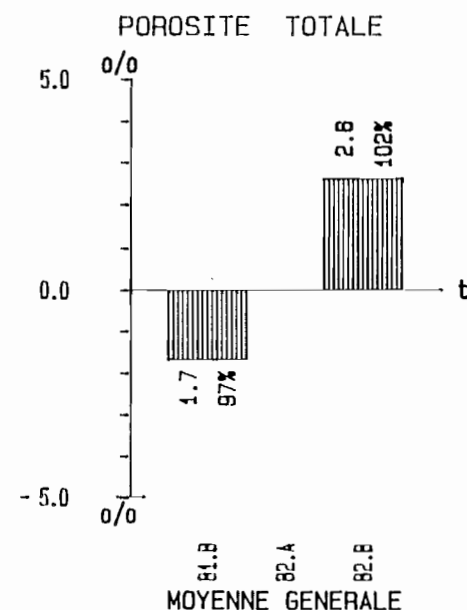
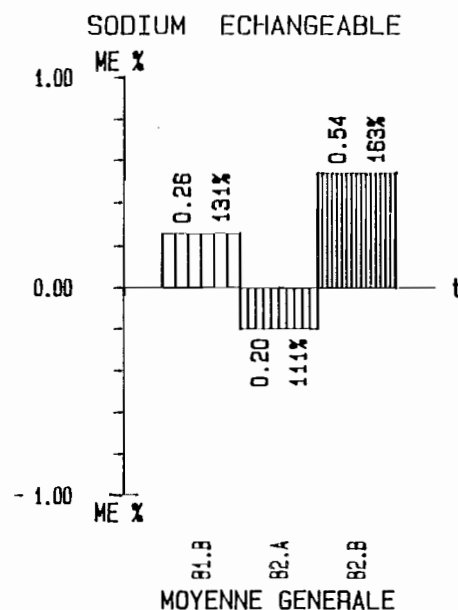
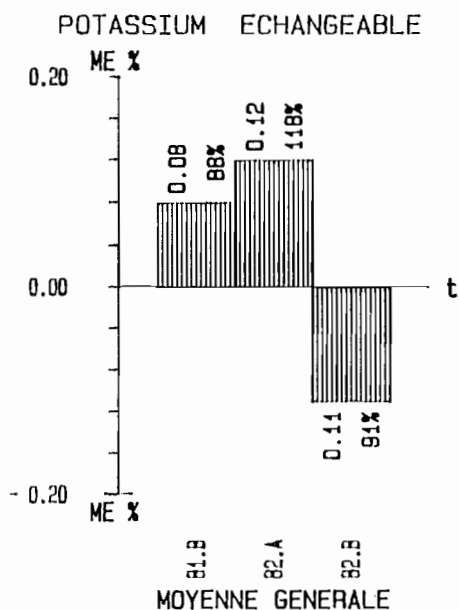
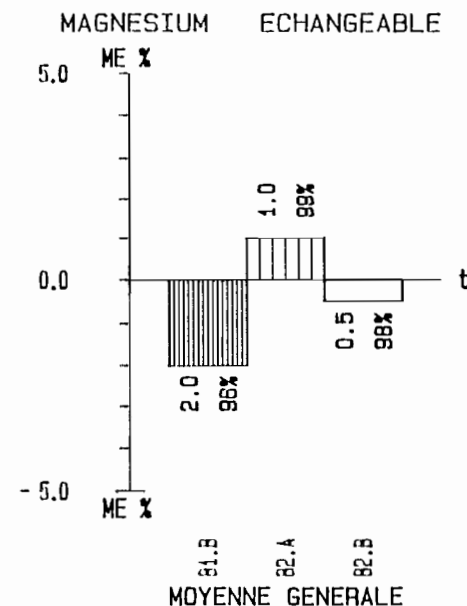
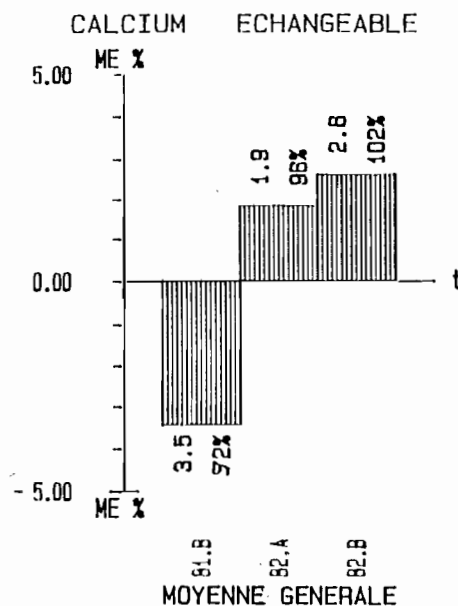
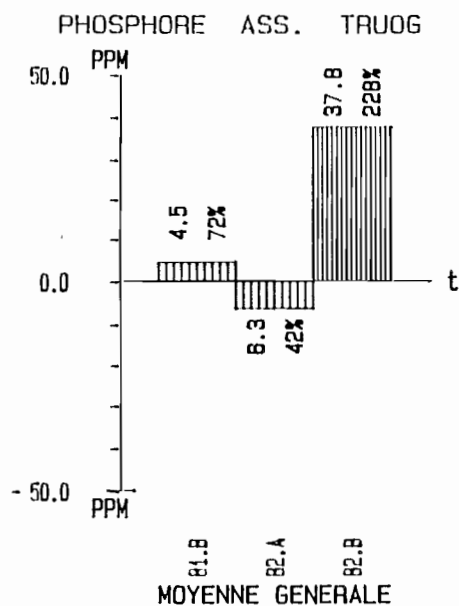
POUEMBOU T 1981 (A) - 1982 (B)

[] = Significatif a 5% [] = Significatif a 1% [] = Significatif a 0.1% [] = Non Significatif
 Avec Chaque Battonnet, le 1er Nombre = DIFFERENCE ENTRE 2 PERIODES SUCCESSIVES,
 le 2eme Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)



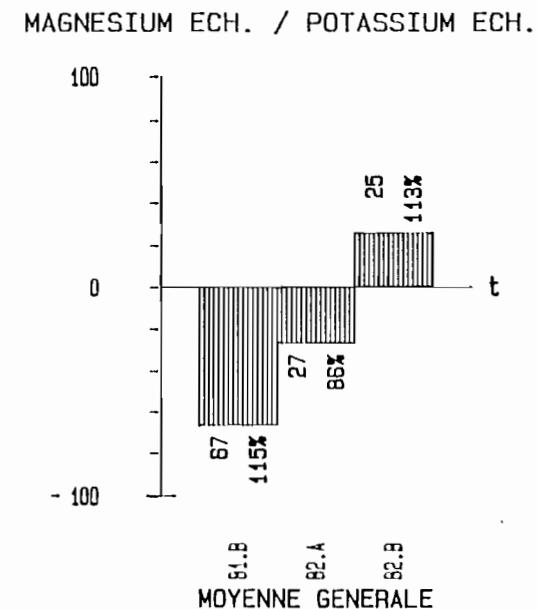
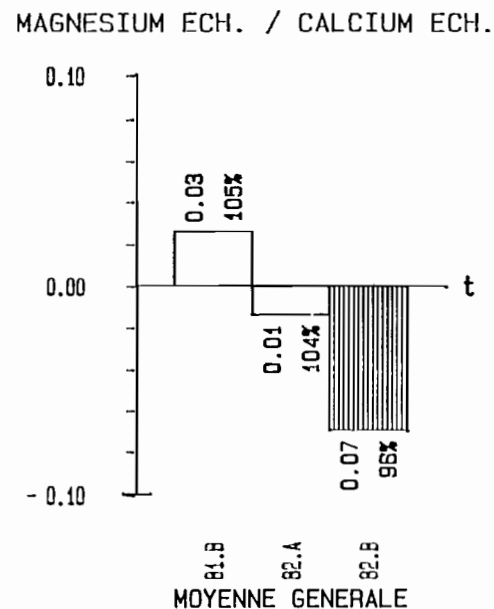
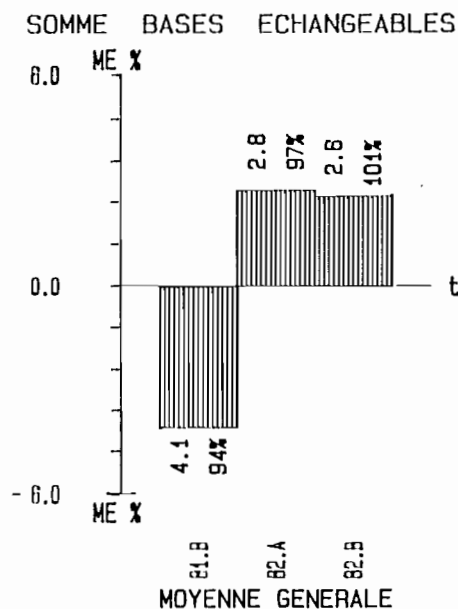
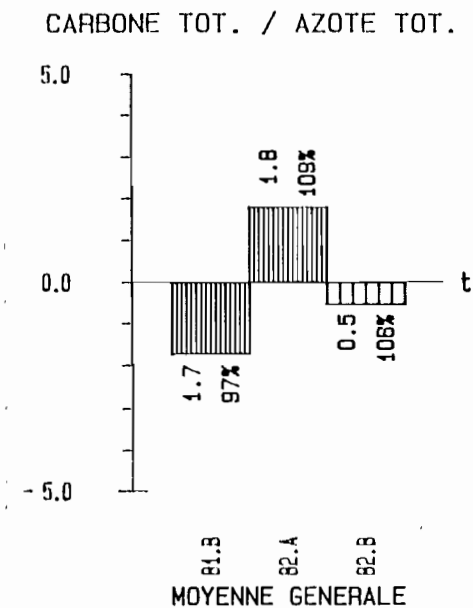
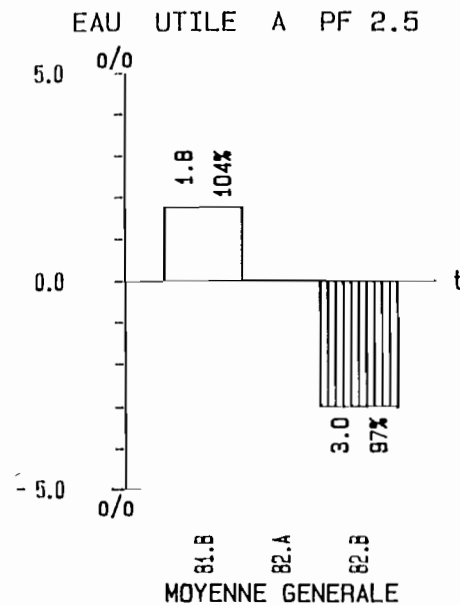
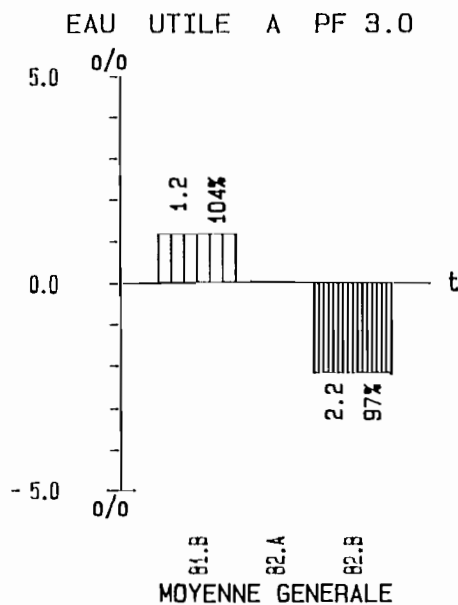
[] = Significatif a 5%
 [] = Significatif a 1%
 [] = Significatif a 0.1%
 [] = Non Significatif
 Avec Chaque Battonnet, le 1er Nombre = DIFFERENCE ENTRE 2 PERIODES SUCCESSIVES,
 le 2eme Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)

POUEMBOUT 1981 (A) - 1982 (B)



= Significatif a 5%
 = Significatif a 1%
 = Significatif a 0.1%
 = Non Significatif
 Avec Chaque Battonnet , le 1er Nombre = DIFFERENCE ENTRE 2 PERIODES SUCCESSIVES ,
 le 2eme Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)

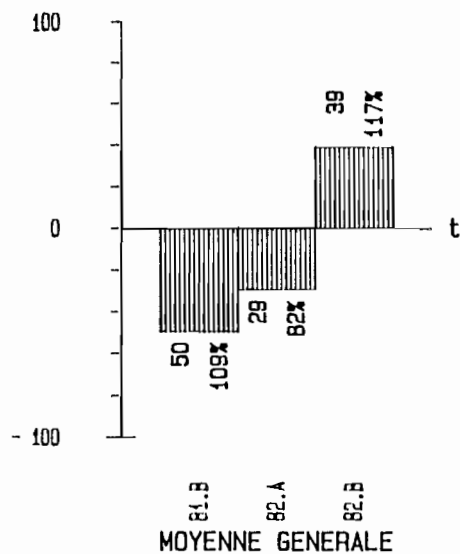
POUEMBOUT 1981 (A) - 1982 (B)



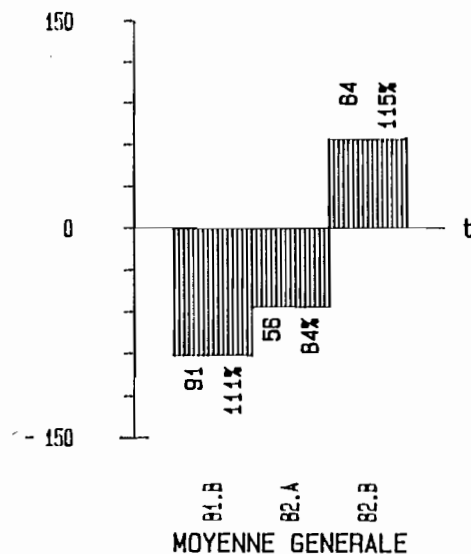
[||||] = Significatif a 5% [|||||] = Significatif a 1% [||||||] = Significatif a 0.1% [] = Non Significatif
 Avec Chaque Battonnet , le 1er Nombre = DIFFERENCE ENTRE 2 PERIODES SUCCESSIVES ,
 le 2eme Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)

P O U E M B O U T 1 9 8 1 (A) - 1 9 8 2 (B)

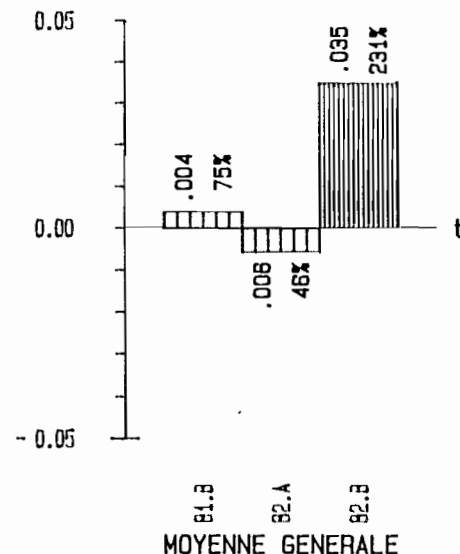
CALCIUM ECH. / POTASSIUM ECH.



(MAGNESIUM + CALCIUM) / POTASSIUM



PHOSPHORE ASS. TRUOG / AZOTE TOTAL

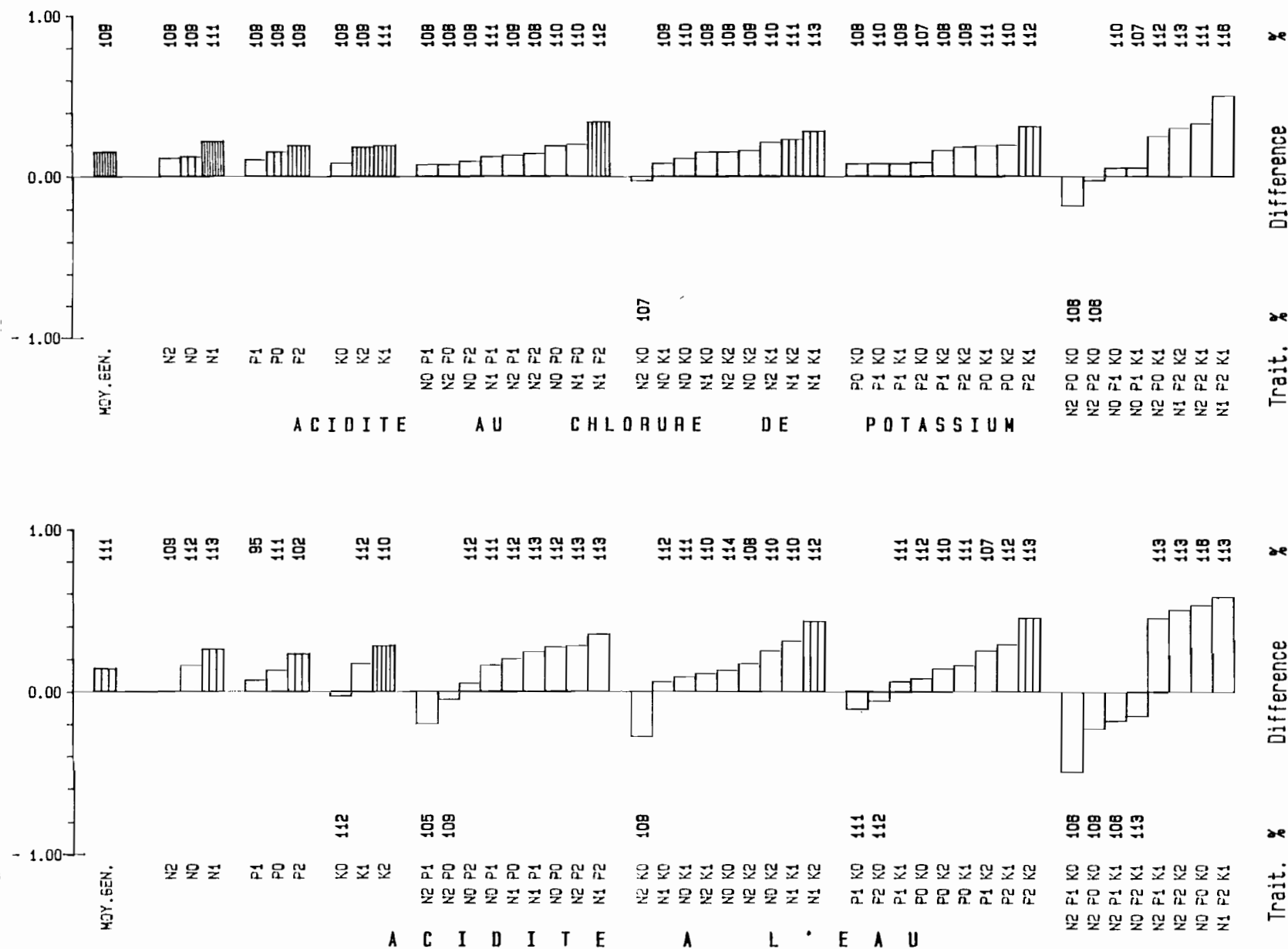


A N N E X E 12

GRAPHIQUES DESTINES A METTRE EN EVIDENCE
LES VARIATIONS DES MOYENNES DES TRAITEMENTS
DES DIFFERENTES PARAMETRES SUIVIS
ENTRE LA FIN DU DEUXIEME CYCLE ET LE DEBUT DU TROISIEME

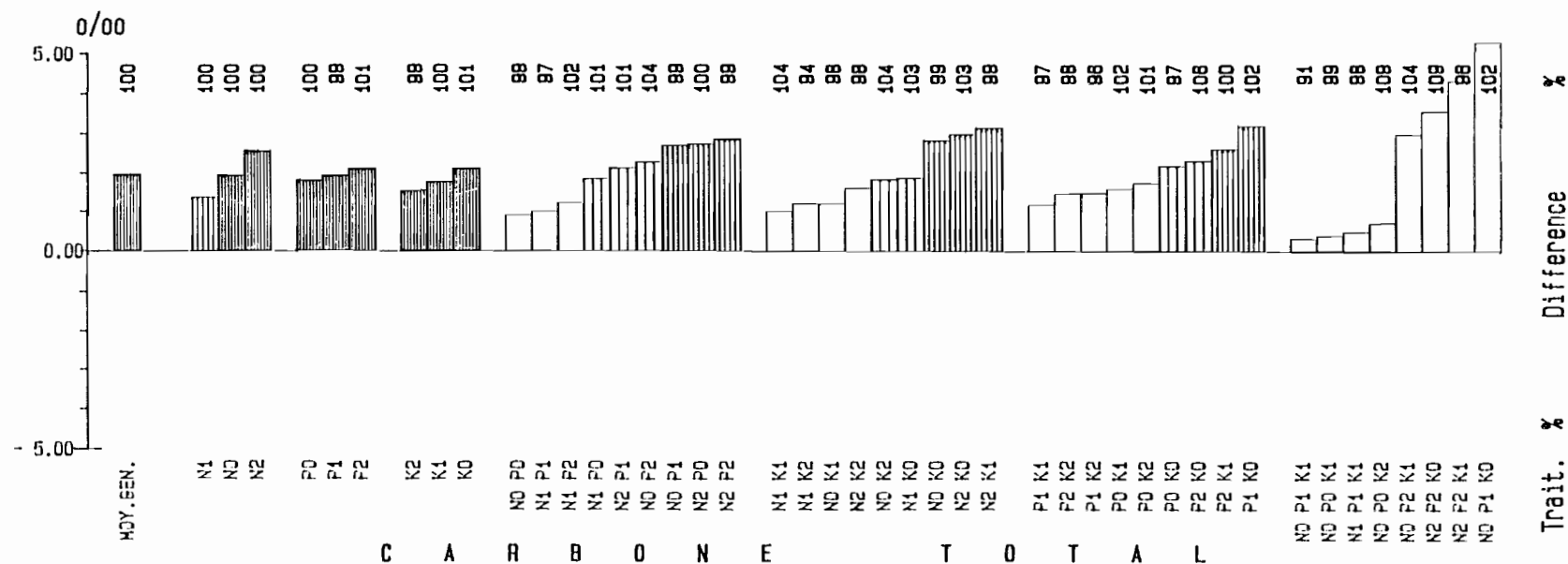
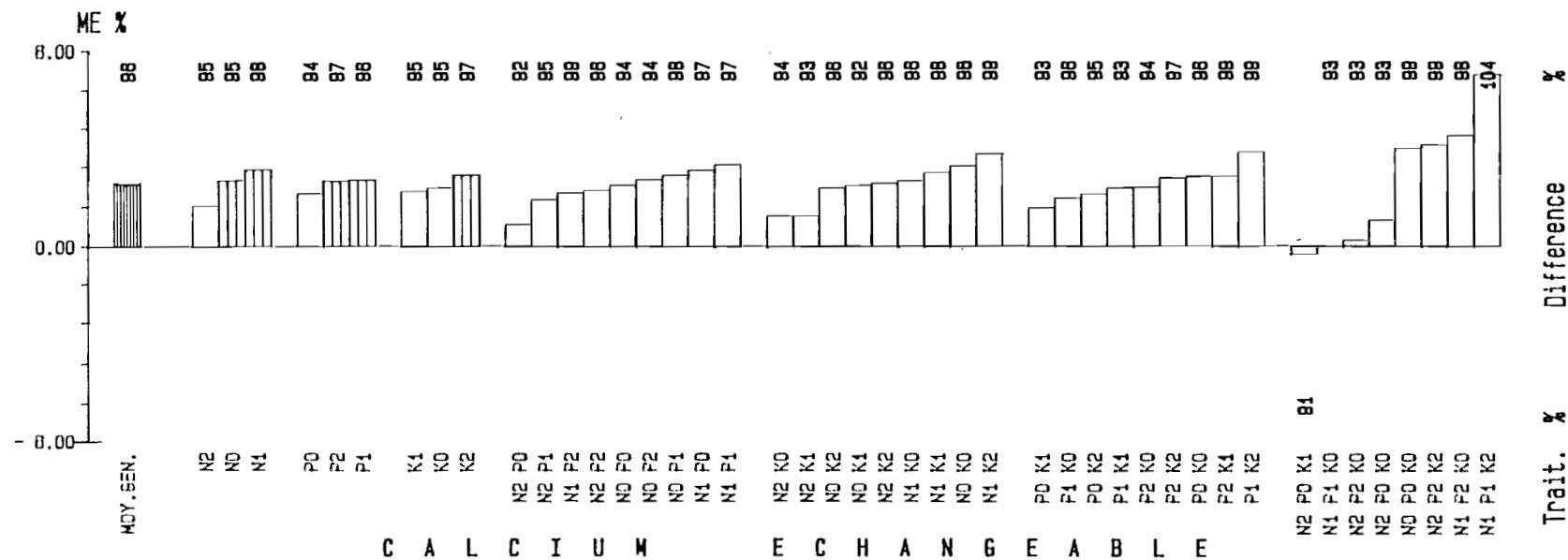
Sont representees les differences entre ces deux instants
(8 1 B - 8 2 A)

Avec Chaque Batonnnet , le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)
 Significatif :  = a 5%  = a 1%  = a 0.1% et  = Non Significatif



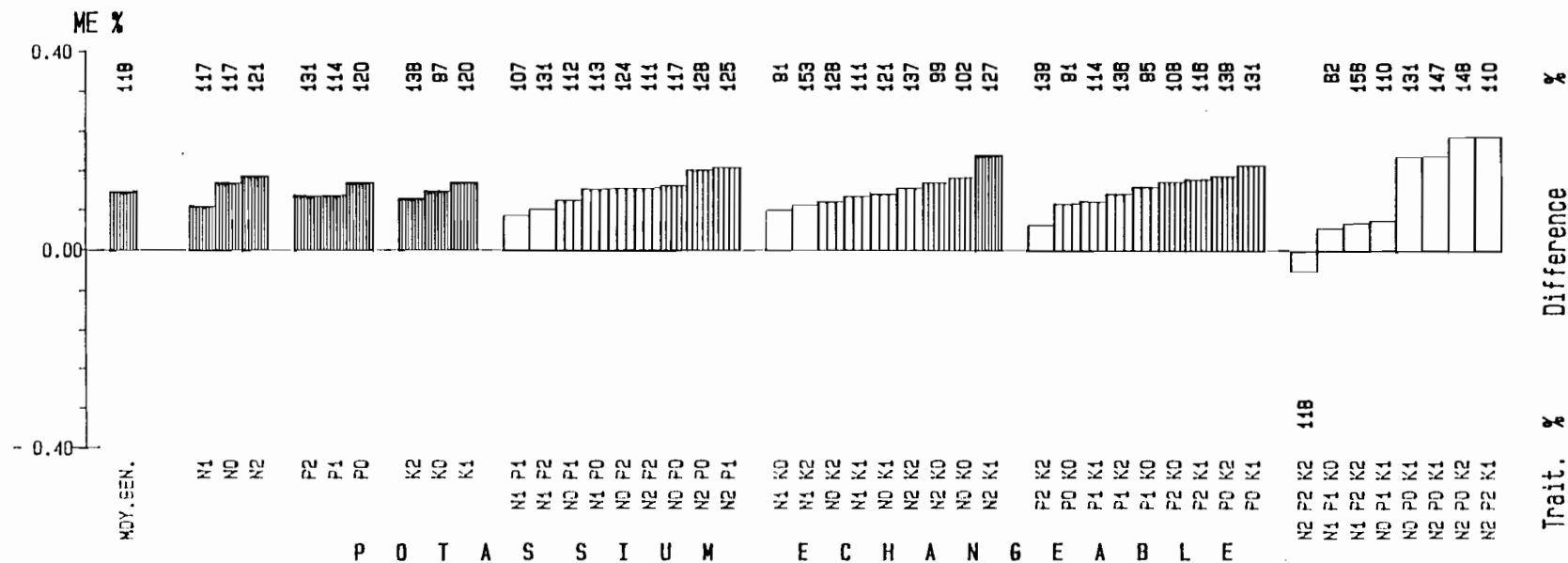
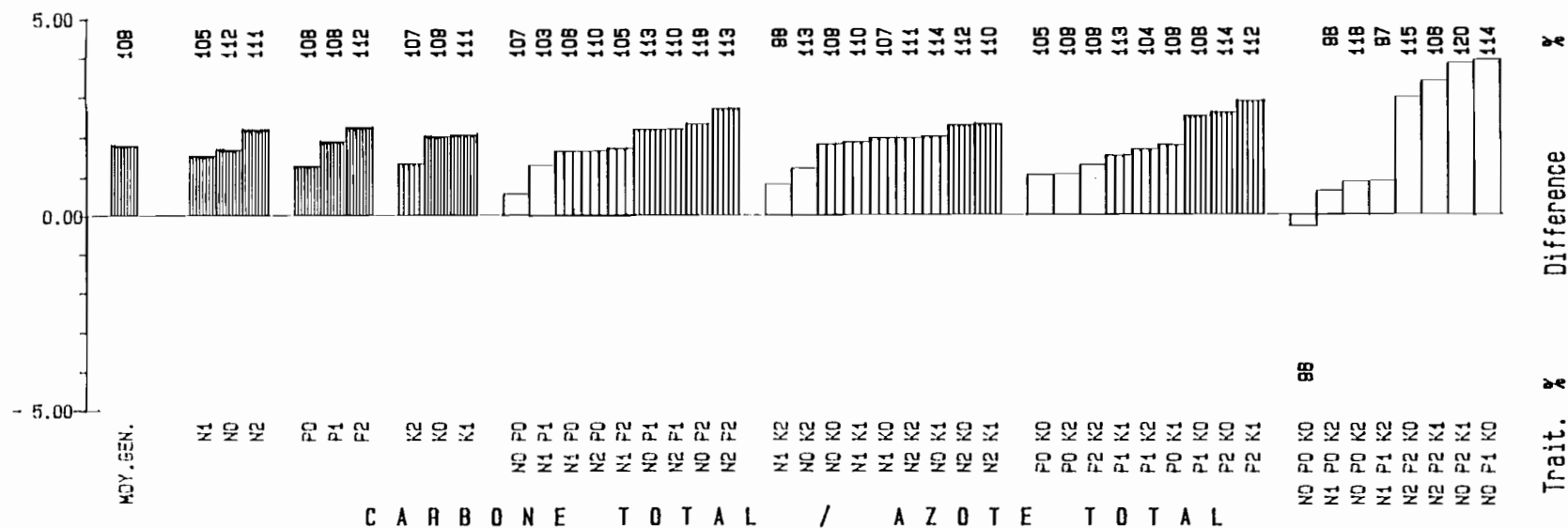
** P O U E M B O U T **
 PERIODE 1981 (B) - 1982 (A)

Avec Chaque Battonnet , le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)
 Significatif :  = a 5%  = a 1%  = a 0.1% et  = Non Significatif



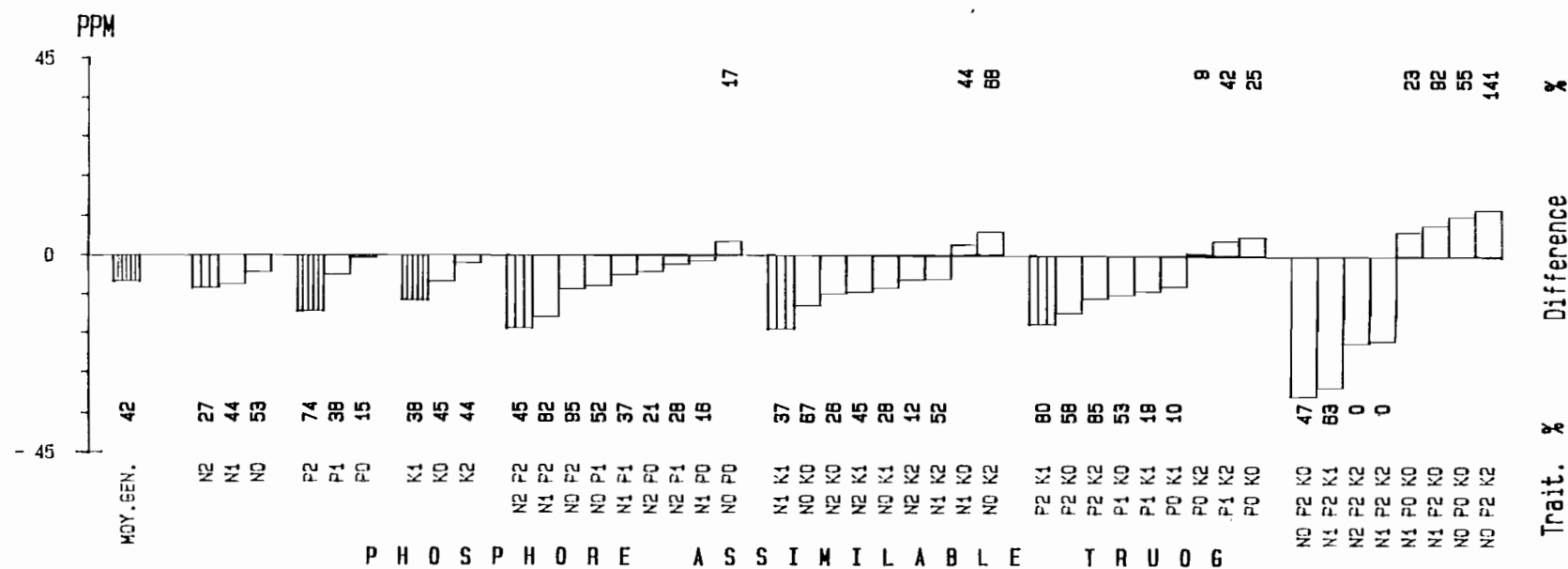
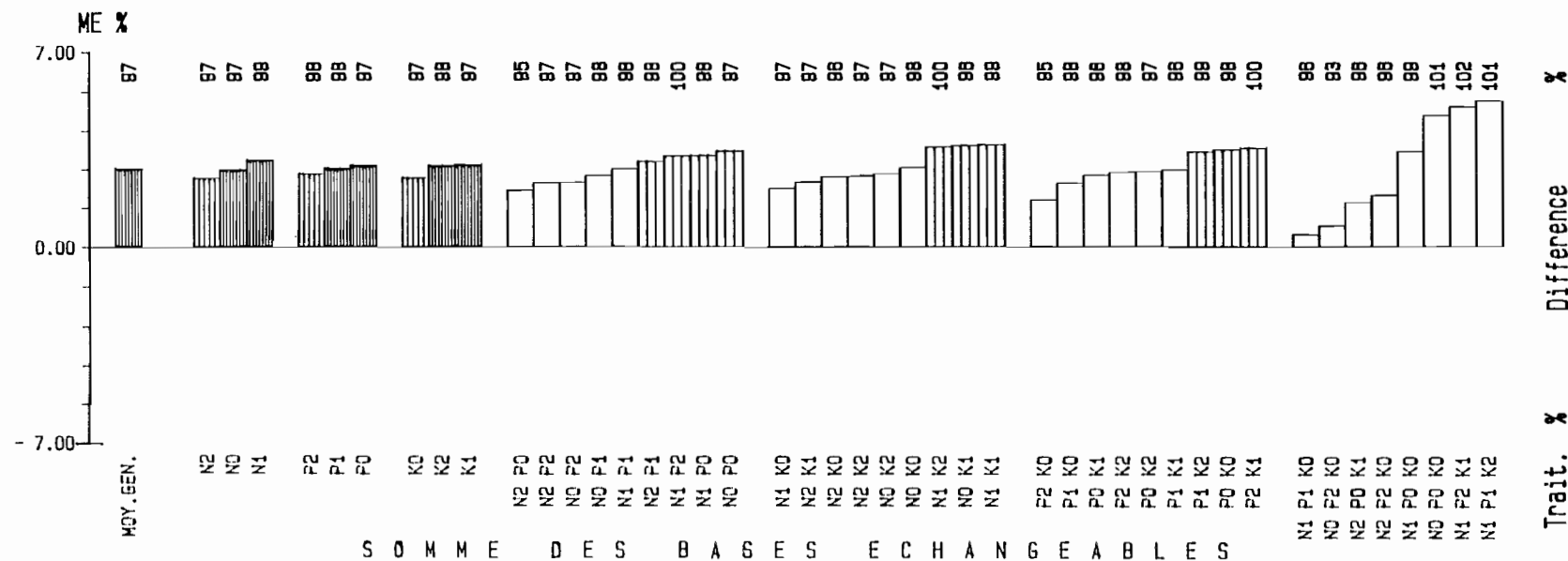
** P O U E M B O U T **
 PERIODE 1981 (B) - 1982 (A)

Avec Chaque Batonnnet , le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)
 Significatif :  = a 5%  = a 1%  = a 0.1% et  = Non Significatif



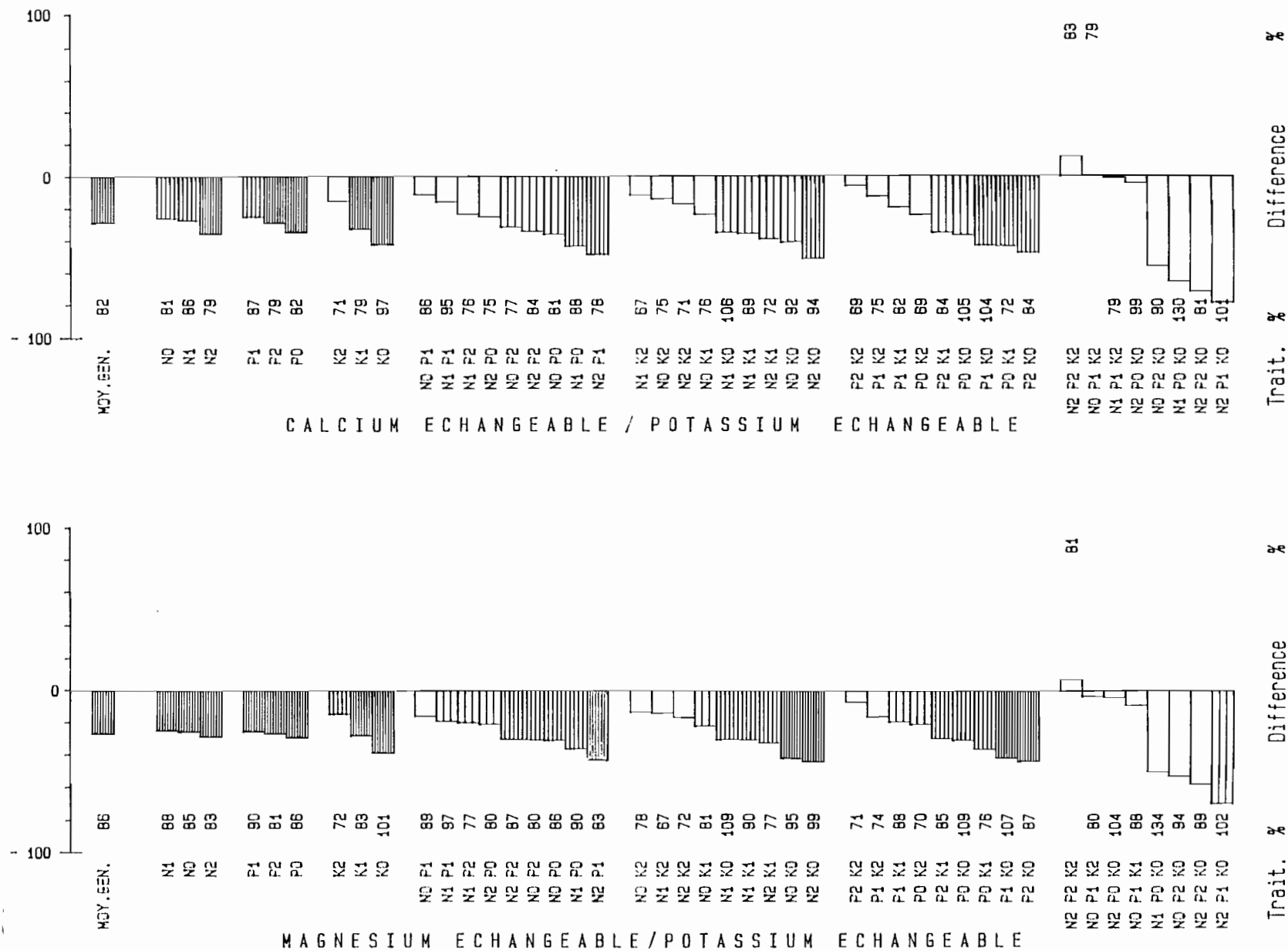
** P O U E M B O U T **
 PERIODE 1981 (B) - 1982 (A)

Avec Chaque Batonnet , le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)
 Significatif :  = a 5%  = a 1%  = a 0.1% et  = Non Significatif

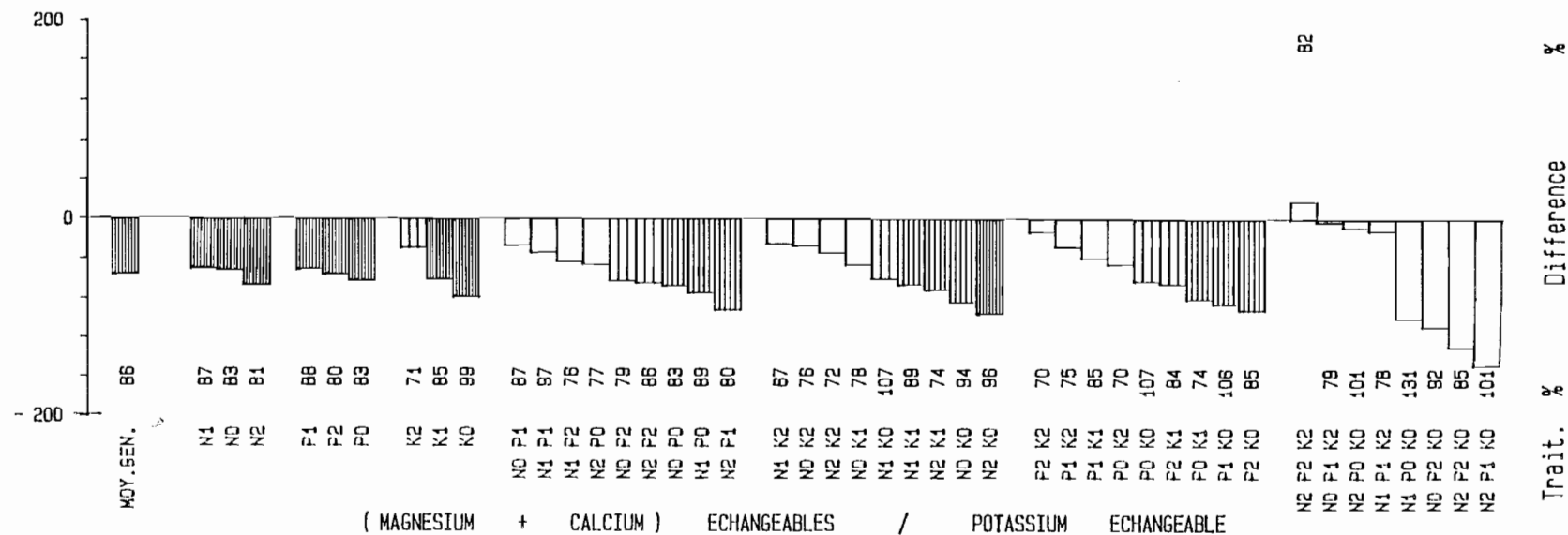
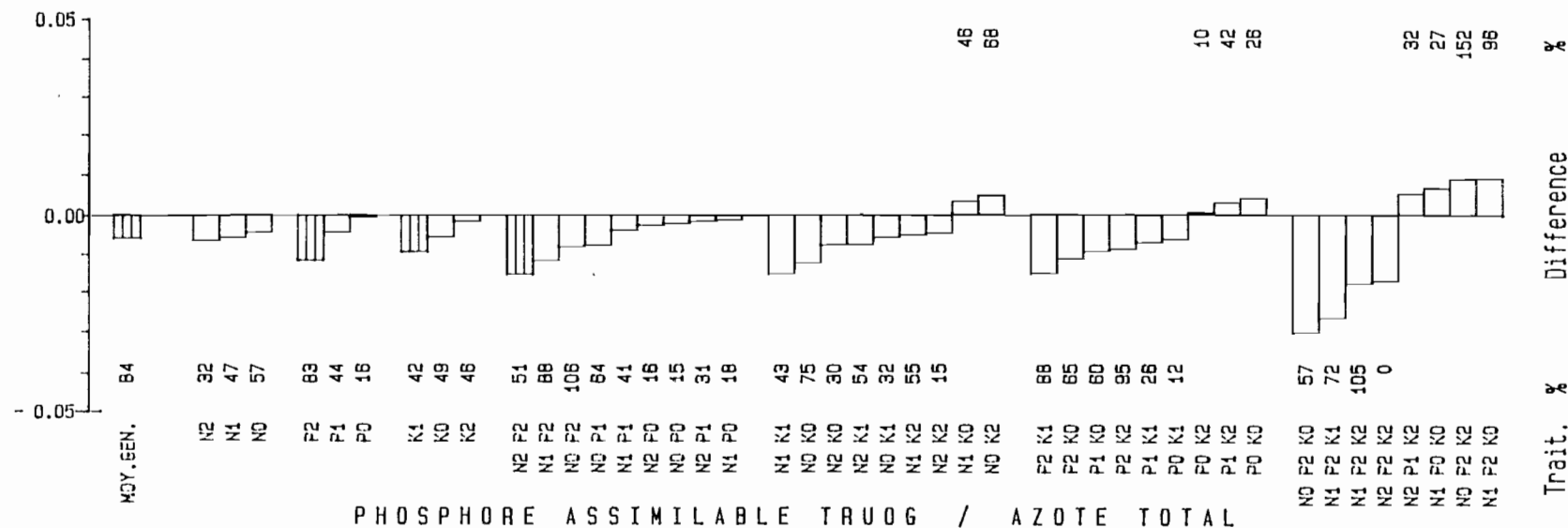


** P O U E M B O U T **
 PERIODE 1981 (B) - 1982 (A)

Avec Chaque Batonet , le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)
 Significatif :  = a 5%  = a 1%  = a 0.1% et  = Non Significatif



Avec Chaque Battonnet , le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)
 Significatif :  = a 5%  = a 1%  = a 0.1% et  = Non Significatif



** P O U E M B O U T **
 PERIODE 1981 (B) - 1982 (A)

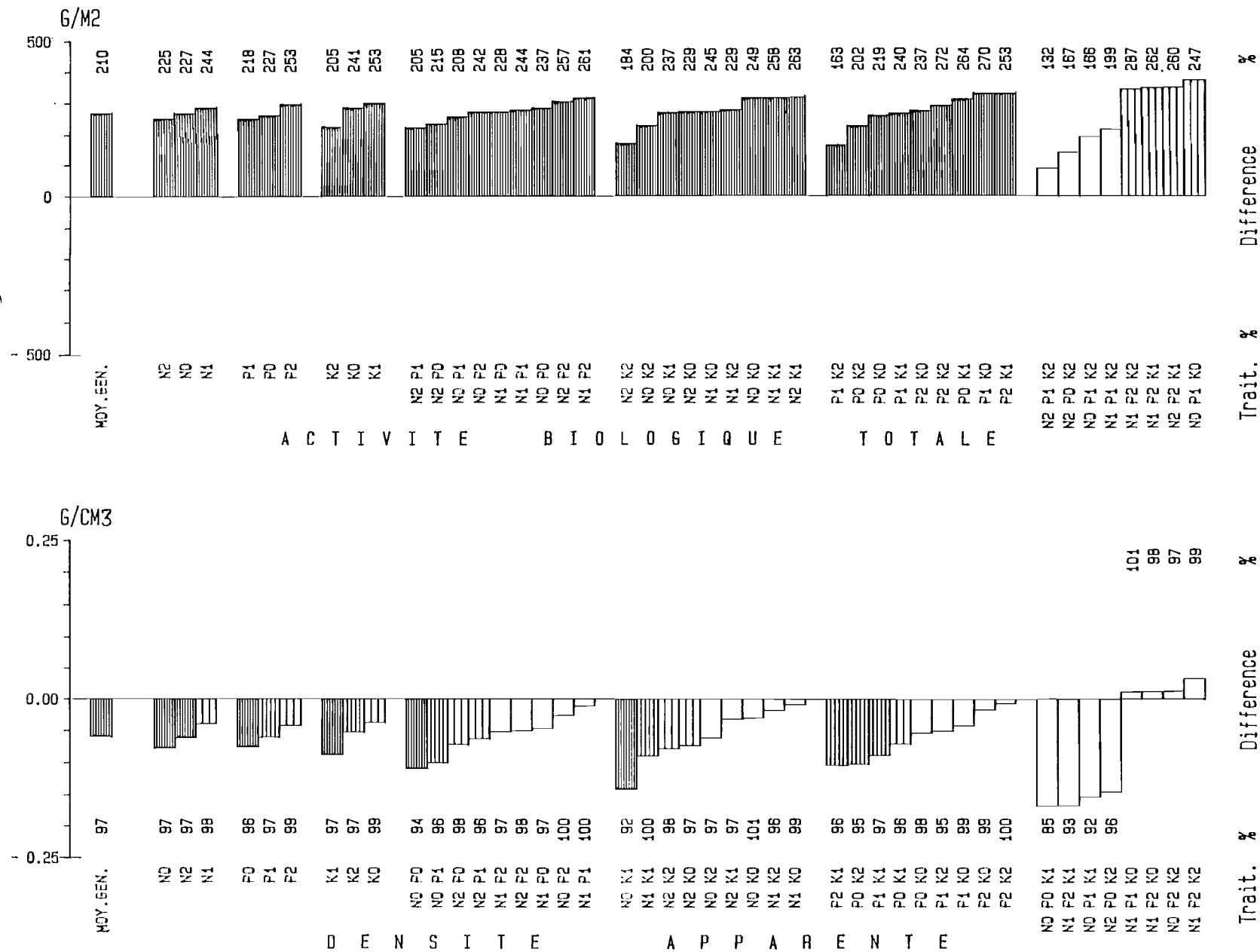
A N N E X E 13

GRAPHIQUES DESTINES A METTRE EN EVIDENCE
LES VARIATIONS DES MOYENNES DES TRAITEMENTS
DES DIFFERENTES PARAMETRES SUIVIS
ENTRE LE DEBUT ET LA FIN DU TROISIEME CYCLE

Sont representees les differences entre ces deux instants
(8 2 A - 8 2 B)

Avec Chaque Battonnet , le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)

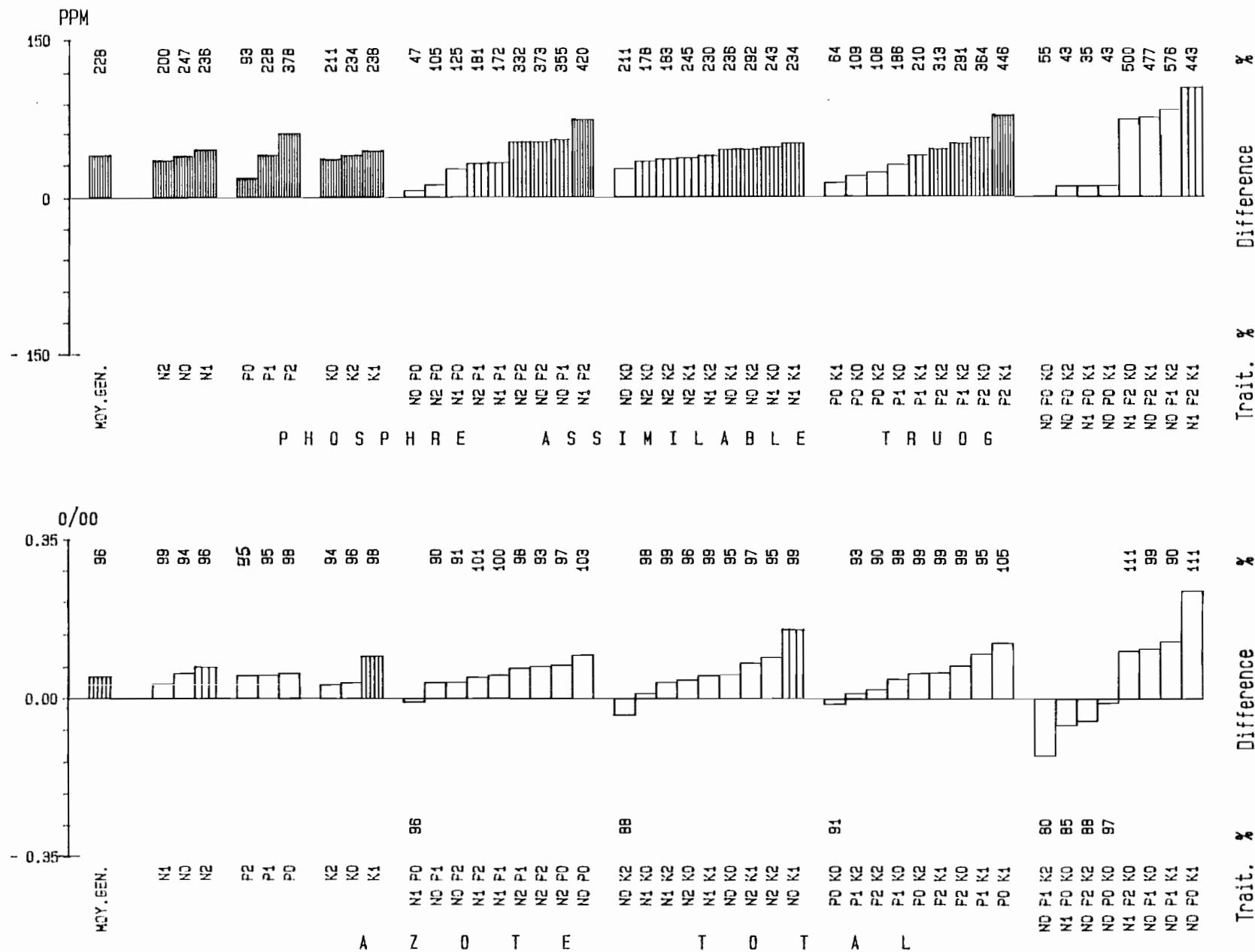
Significatif :  = a 5%  = a 1%  = a 0.1% et  = Non Significatif



** P O U E M B O U T **

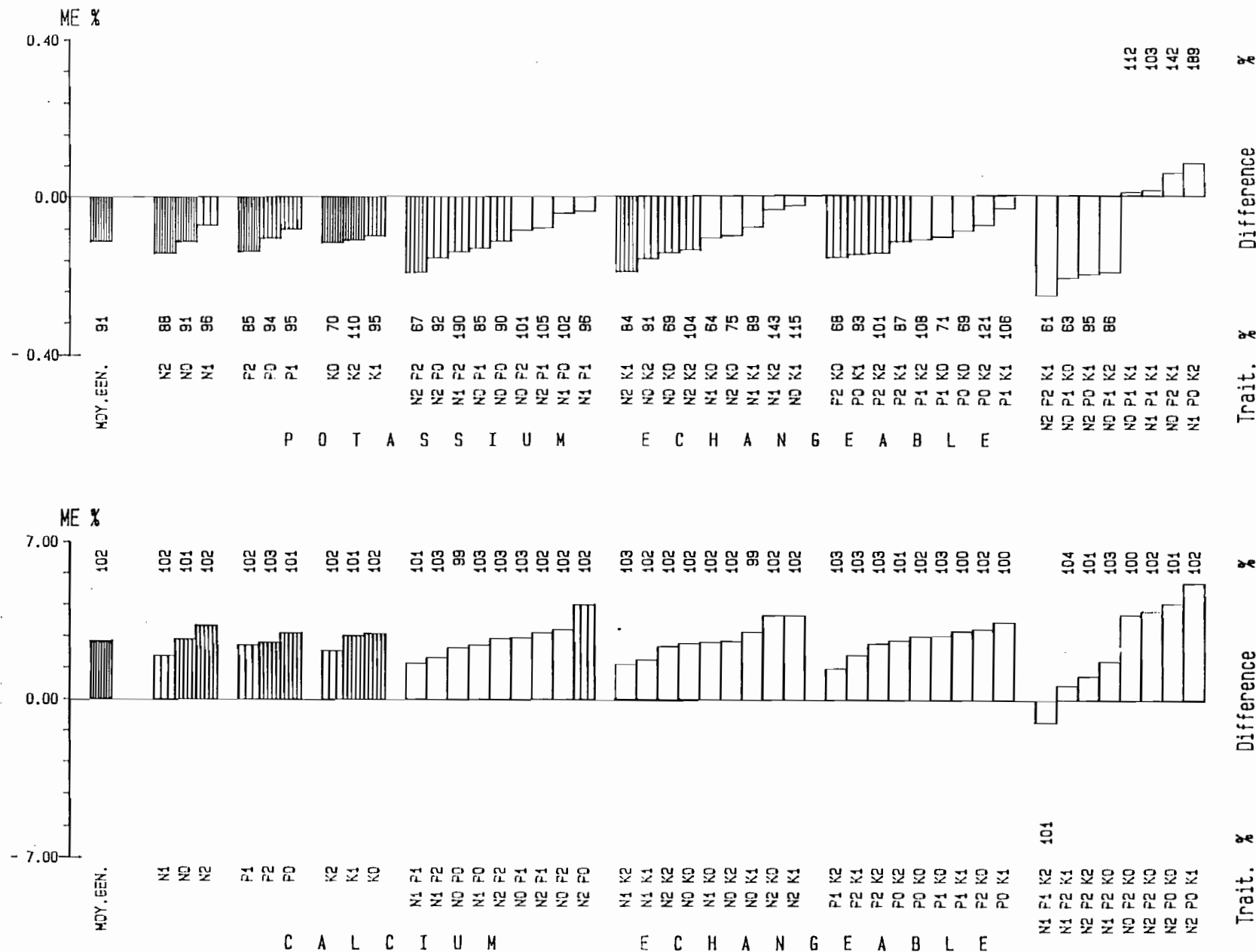
PERIODE 1982 (A) - 1982 (B)

Avec Chaque Batonnnet , le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)
 Significatif :  = a 5%  = a 1%  = a 0.1% et  = Non Significatif



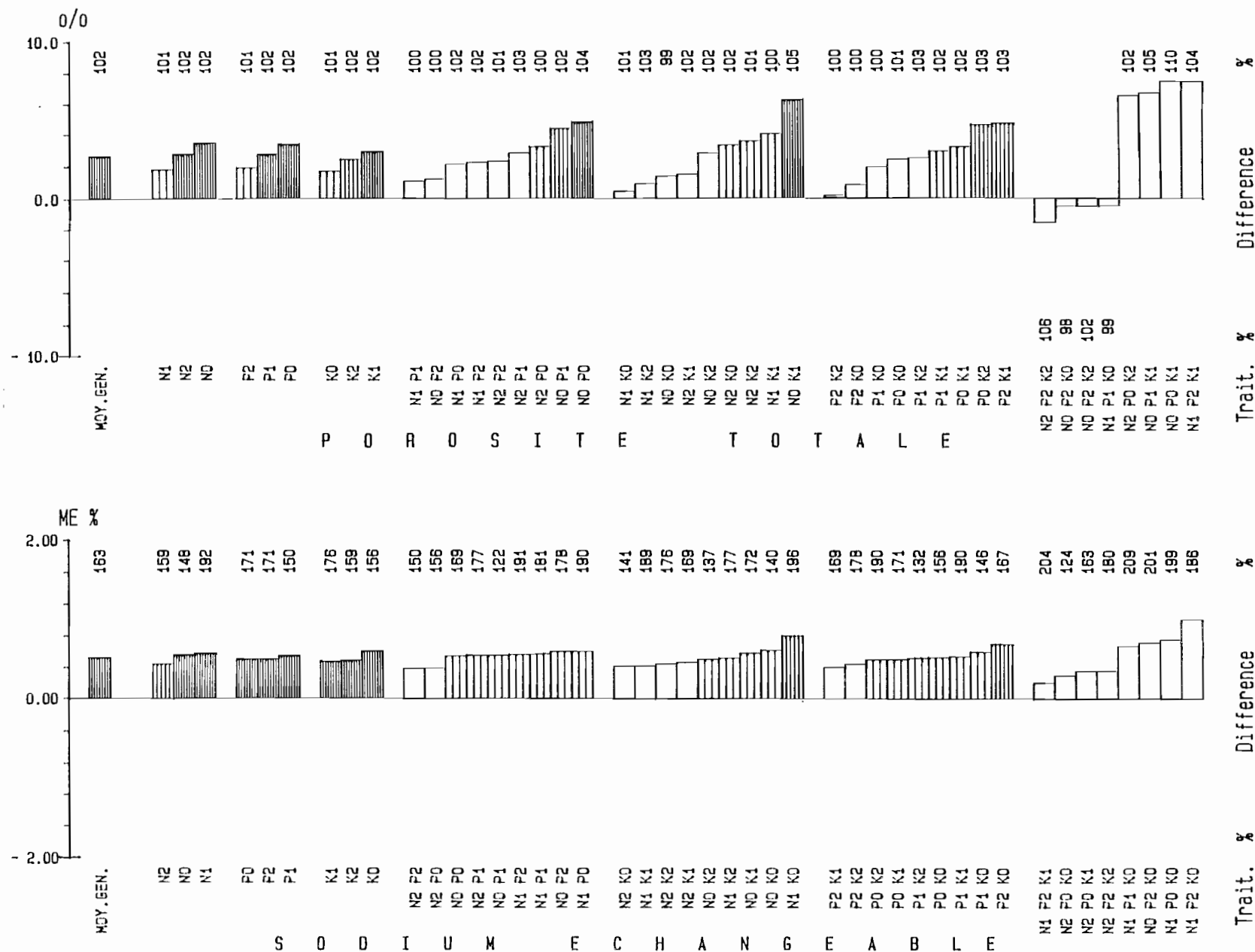
** P O U E M B O U T **
 PERIODE 1982 (A) - 1982 (B)

Avec Chaque Battonnet , le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)
 Significatif :  = a 5%  = a 1%  = a 0.1% et  = Non Significatif



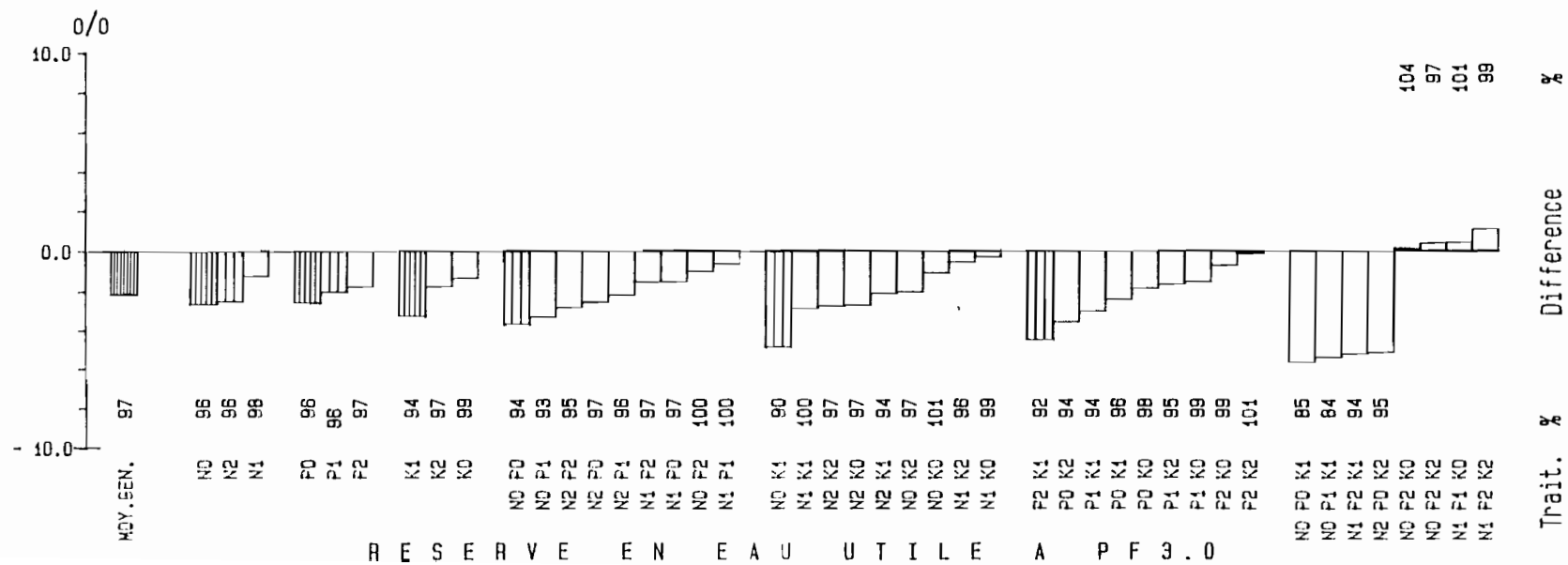
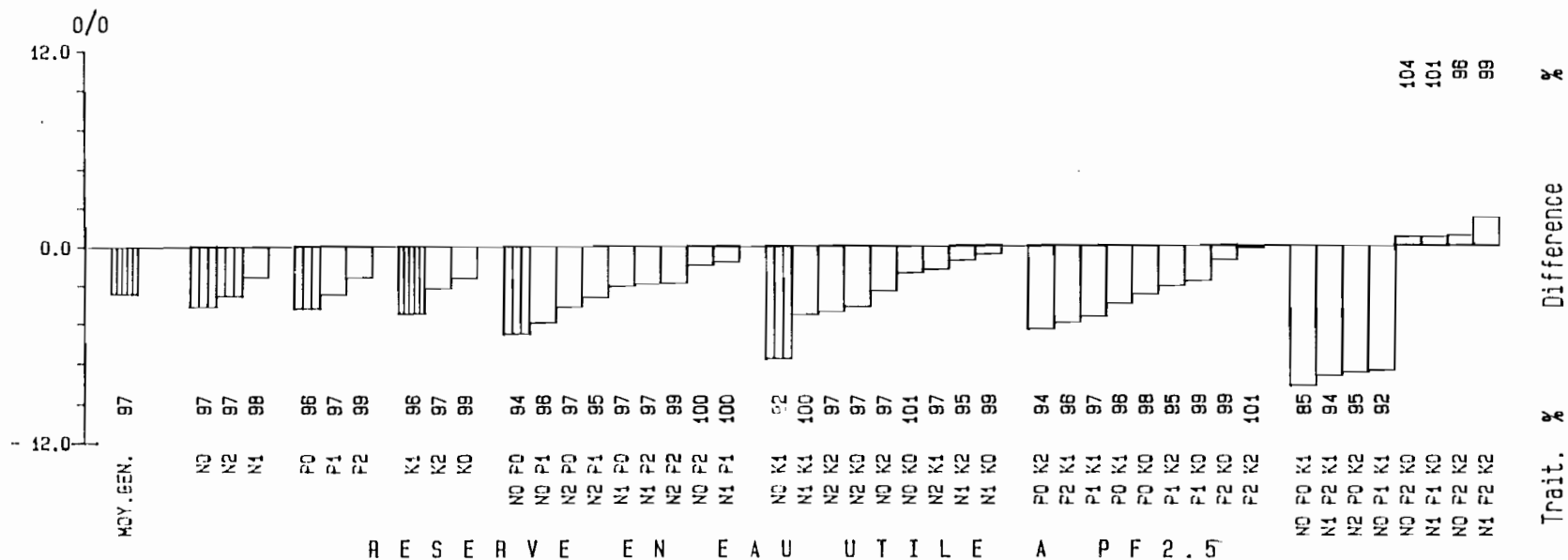
*** PERIODE 1982 (A) - 1982 (B) ***

Avec Chaque Batonnnet , le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)
 Significatif :  = a 5%  = a 1%  = a 0.1% et  = Non Significatif



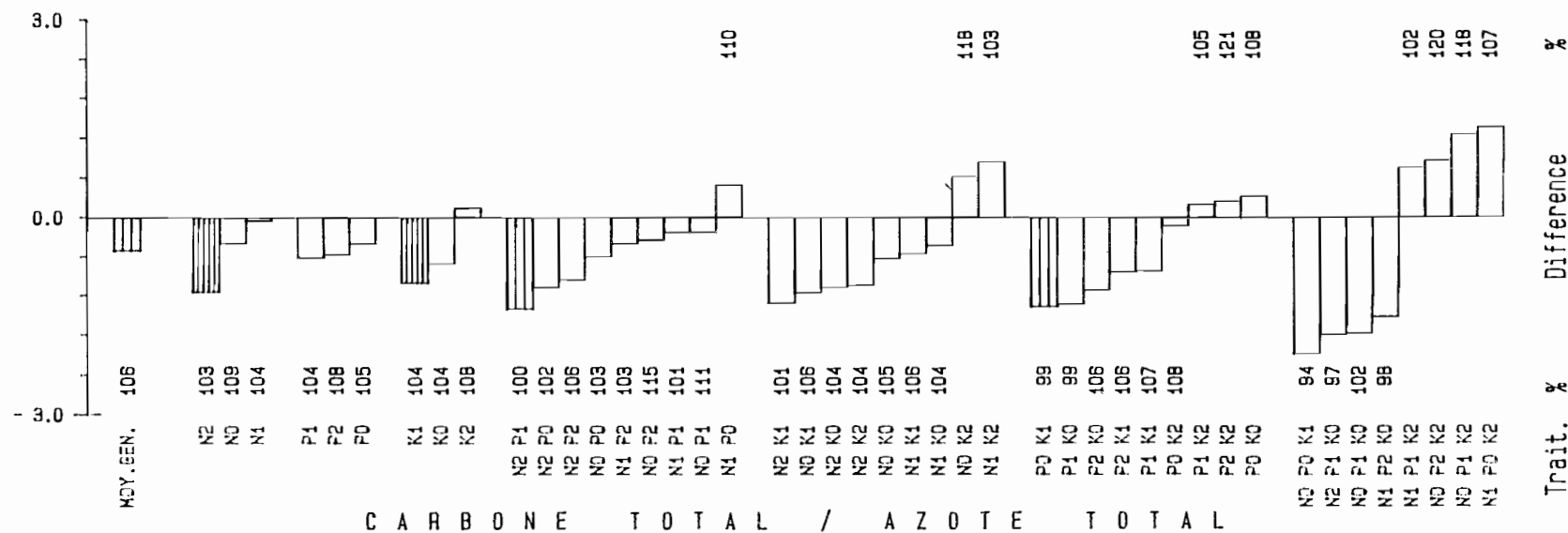
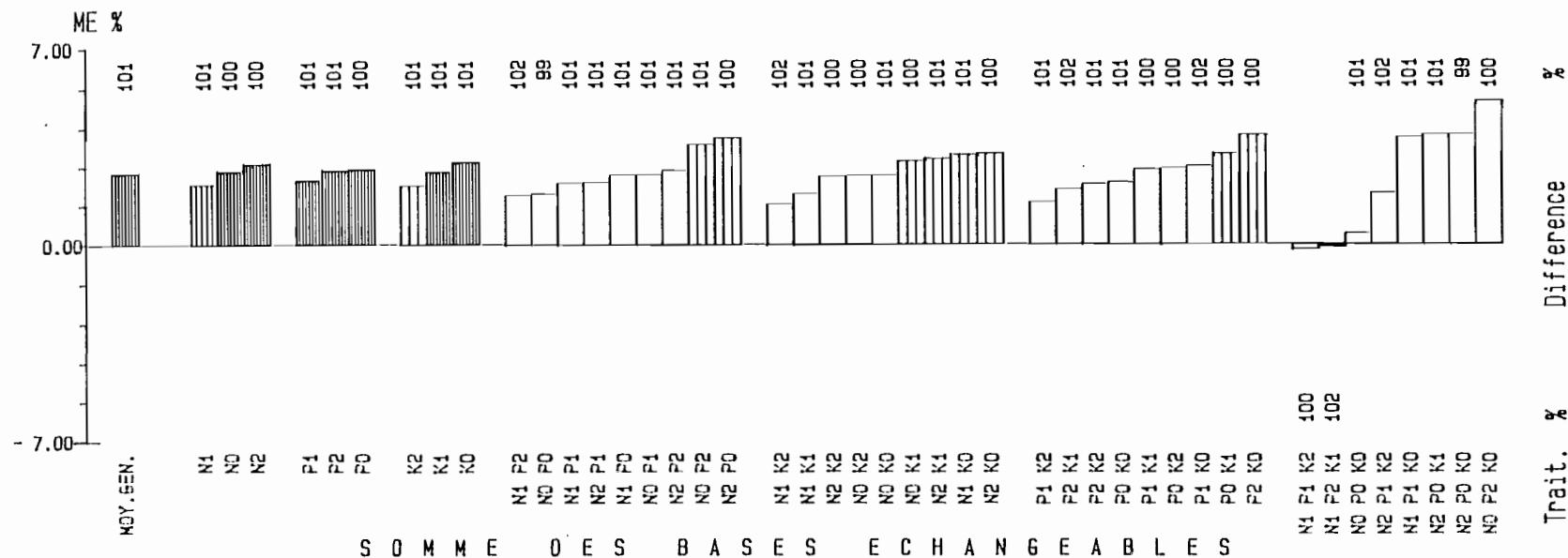
** P O U E M B O U T **
 PERIODE 1982 (A) - 1982 (B)

Avec Chaque Batonnnet , le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)
 Significatif :  = a 5%  = a 1%  = a 0.1% et  = Non Significatif



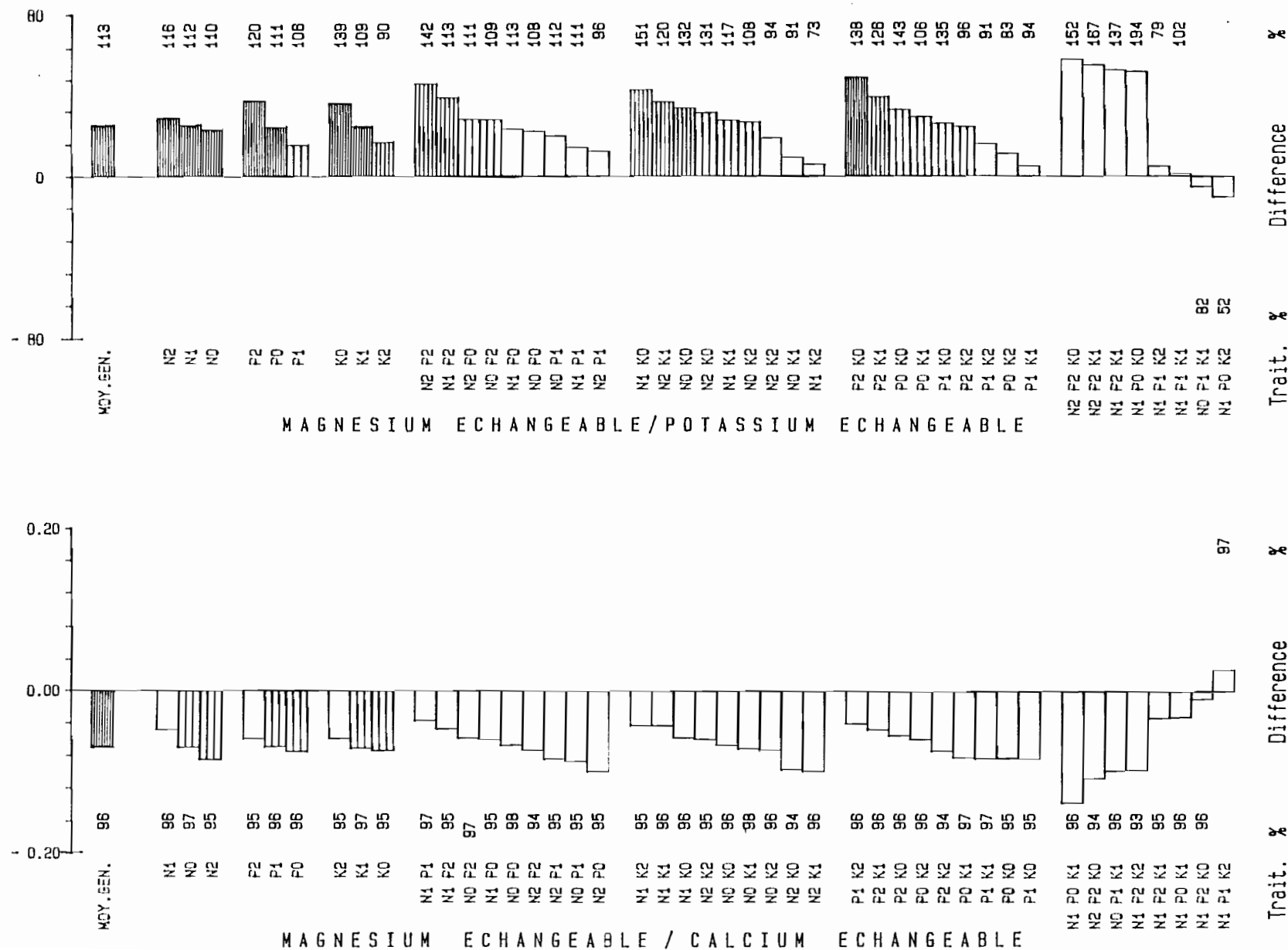
** P O U E M B O U T **
 PERIODE 1982 (A) - 1982 (B)

Avec Chaque Batonnnet , le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)
 Significatif :  = a 5%  = a 1%  = a 0.1% et  = Non Significatif



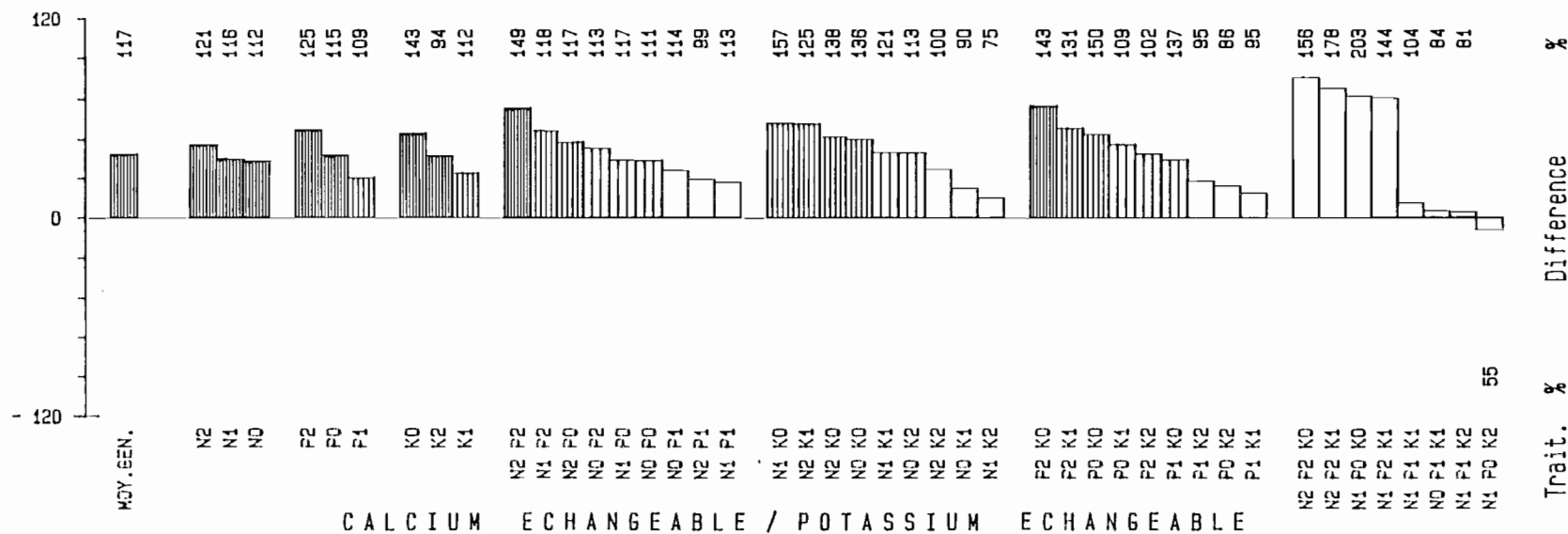
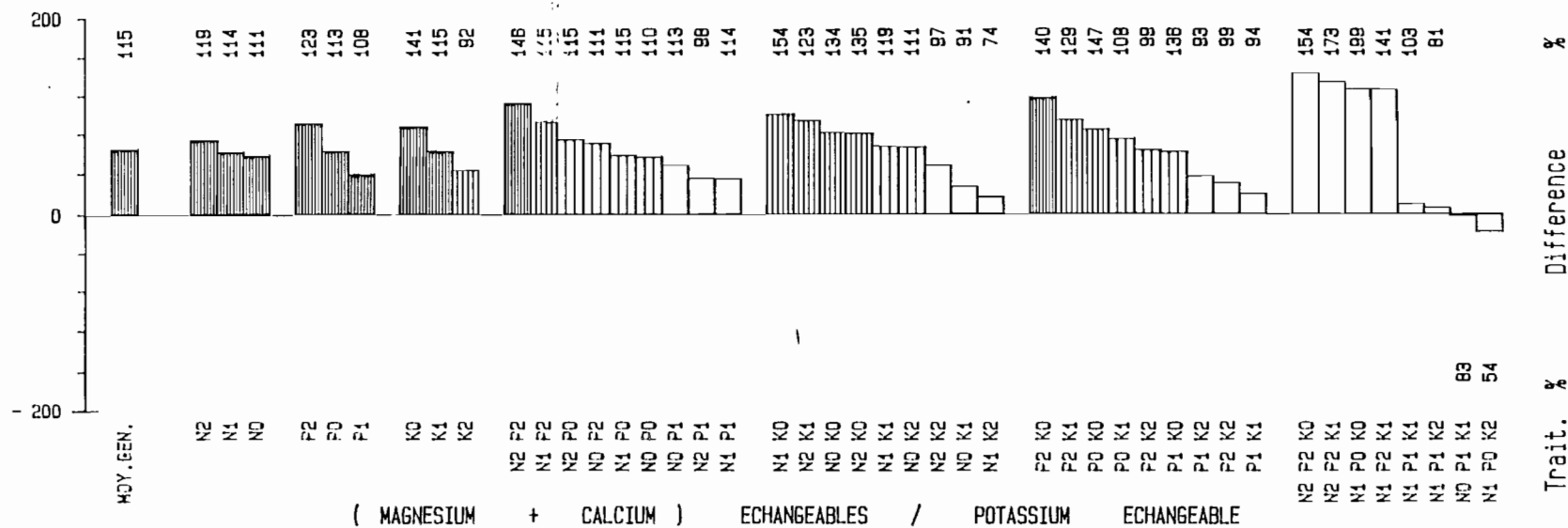
** P O U E M B O U T **
 PERIODE 1982 (A) - 1982 (B)

Avec Chaque Battonnet , le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)
 Significatif :  = a 5%  = a 1%  = a 0.1% et  = Non Significatif



** P O U E M B O U T **
 PERIODE 1982 (A) - 1982 (B)

Avec Chaque Batonnnet , le Nombre
Significatif :  = a 5%  = a 1%  = a 0.1% et  = Non Significatif



** P O U E M B O U T **
PERIODE 1982 (A) - 1982 (B)

** P O U E M B O U T **

PERIODE 1982 (A) - 1982 (B)

Avec Chaque Battonnet, le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)
 Significatif :  = a 5%  = a 1%  = a 0.1% et  = Non Significatif

