

R E P U B L I Q U E F R A N C A I S E
N o u v e l l e - C a l e d o n i e
et D e p e n d a n c e s

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 M A A - 3 D

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 FEU EVOLUE D'APPORT
ET DE SES CONSEQUENCES SUR L'EVOLUTION
DE LEURS CARACTERISTIQUES
PHYSIQUES ET CHIMIQUES

II
EXPERIMENTATION
SUR SOL FEU EVOLUE D'APPORT
10 A
(TEXTE)

- Etude de l'influence des facteurs controles sur certaines caracteristiques physiques et chimiques du sol au cours du cinquieme cycle cultural.
- Etude de l'evolution des niveaux de ces caracteristiques au cours de ce cinquieme cycle - Comparaison avec les niveaux du quatrieme cycle.

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

ORSTOM

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 MAA - 3D

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

II
EXPERIMENTATION
SUR SOL PEU EVOLUE D'APPORT
10 A
(TEXTE)

- Etude de l'influence des facteurs controles sur certaines caracteristiques physiques et chimiques du sol au cours du cinquieme cycle cultural.
- Etude de l'evolution des niveaux de ces caracteristiques au cours de ce cinquieme cycle - Comparaison avec les niveaux du quatrieme cycle.

DECEMBRE 1987

S O M M A I R E

AVERTISSEMENT

DOCUMENTS DE REFERENCE ANTERIEURS

RESUME DETAILLE

- 1) OBJECTIFS DU RAPPORT
- 2) ETUDE DE L'INFLUENCE DES FACTEURS CONTROLES SUR CERTAINES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET CHIMIQUES DU SOL
 - 21) Resultats fournis par les analyses de variance en debut de cycle.
 - 22) Resultats fournis par les analyses de variance en fin de cycle.
- 3) ETUDE DE L'EVOLUTION DES NIVEAUX DES CARACTERISTIQUES ETUDIEES.
 - 31) Resultats concernant le debut de cycle.
 - 32) Resultats concernant la fin du cycle.
- 4) CONSEILS POUR UNE BONNE GESTION DE CE SOL QUAND IL EST CULTIVE.
- 5). COMPARAISON AVEC LES RESULTATS DU CYCLE PRECEDENT.

A V E R T I S S E M E N T

Ce document est le dixieme d'une serie concernant l'etude de la fertilisation nitro-phospho-potassique du mais sur sol peu evolue d'apport.

Celle-ci est, pour memoire, l'une des deux etudes experimentales dans le cadre de la convention particuliere passee le 21 avril 1980 entre le Territoire de la Nouvelle-Caledonie et Dependances et l'ORSTOM pour l'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

Cette convention particuliere s'inscrit elle-meme dans le cadre plus large du Protocole Generale d'Accord passe entre le Territoire et l'ORSTOM pour l'etude de la fertilite naturelle et de l'evolution sous culture des sols de Nouvelle-Caledonie.

D O C U M E N T S D E R E F E R E N C E

Titre general des documents des trois series.

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.

.Serie I - INFORMATIONS GENERALES. -

1) P.MAZARD, R ARRIGHI, B.DENIS, B.BONZON, V.CANTIE, A.BOURGEOIS-DUCOURNAU. - Aout 1980 - Cadre generale de l'etude. Dispositifs experimentaux. Modalites de presentation des resultats.

2) B.BONZON, A.BOURGEOIS-DUCOURNAU, B.DENIS. - Juin 1981 - Relations generales entre les caracteristiques etudiees. Interet et modalites de leur mise en evidence et de leur utilisation.

3) B.DENIS. - Novembre 1983 - Reflexion sur la methode a suivre pour mettre en evidence l'action des facteurs controles et représenter graphiquement les differences eventuellement observees.

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

II.

1) P.MAZARD, R ARRIGHI, B.DENIS, B.BONZON, V.CANTIE, A.BOURGEOIS-DUCOURNAU. - Aout 1980 - Conditions d'installation du premier cycle. Peuplement, croissance en hauteur et rendements. Niveaux des principales caracteristiques physiques et chimiques.

2) P.MAZARD, R.ARRIGHI, B.DENIS, B.BONZON, V.CANTIE A.BOUGEOIS-DUCOURNAU, J.P. SAMPOUX - Decembre 1981 - Test d'homogeneite initiale. Relations internes du systeme "Sol-Mais". Premiers resultats.

3) P.MAZARD, R.ARRIGHI, B.BONZON, A.BOURGEOIS-DUCOURNAU, B.DENIS - Septembre 1980 - Conditions d'installation du second cycle. Premieres observations sur le peuplement et la croissance en hauteur.

4) B.DENIS - Decembre 1983 - Etude de l'influence des facteurs controles sur certaines caracteristiques physiques et chimiques du sol au cours du second cycle cultural.

Etude de l'evolution de leurs niveaux au cours des deux premieres annees de culture.

5) B.DENIS, B.BONZON - Decembre 1983 - ANNEXE II.4- Resultats complets des analyses de variance realisees sur les donnees brutes de parametres du debut et de la fin du second cycle cultural (premier cycle fertilise).

6A/6B) B.DENIS - Juin 1984 - 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 des caracteristiques au cours de ce troisieme cycle. Comparaison avec les niveaux du second cycle.

7) B.DENIS, B.BONZON - Juin 1984 - Resultats complets des analyses de variance realisees sur les donnees brutes du debut et de la fin du troisieme cycle cultural.

8A/8B) B.DENIS - Decembre 1984 - Etude de l'influence des facteurs controles sur certaines caracteristiques physiques et chimiques du sol au cours de ce quatrieme cycle cultural.

Etude de l'evolution des niveaux de ces caracteristiques au cours de ce quatrieme cycle.

9) B.DENIS, B.BONZON - Decembre 1984 - ANNEXE II.8 - Resultats complets des analyses de variance realisees sur les donnees brutes des parametres du debut et de la fin du quatrieme cycle cultural.

SERIE III - EXPERIMENTATION SUR VERTISOL -

1) B.DENIS - Novembre 1983 - Niveaux des principales caracteristiques physiques et chimiques du sol. Leur evolution au cours de ce premier cycle cultural.

2) B.DENIS, B.BONZON - Novembre 1983 - ANNEXE III.1 - Resultats complets des analyses de variance effectuees sur les donnees brutes des parametres du debut et de la fin du premier cycle cultural.

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

Etude de l'evolution des niveaux de ces caracteristiques au cours de ce second cycle cultural. Comparaison avec les niveaux du premier cycle;

4) B.DENIS, B.BONZON - Juillet 1984 - ANNEXE III.3 - Resultats complets des analyses de variance effectuees sur les donnees brutes des parametres du debut et de la fin du second cycle cultural (premier cycle fertilise).

5A/5B) B.DENIS - Decembre 1986 - Etude de l'influence des facteurs controles sur certaines caracteristiques physiques et chimiques du sol au cours de ce troisieme cycle cultural.

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

6) B.DENIS, B.BONZON - Decembre 1984 - ANNEXE III.5- Resultats complets des analyses de variance effectuees sur les donnees brutes des parametres du debut et de la fin du troisieme cycle cultural (second cycle fertilise).

7A/7B) B.DENIS - Septembre 1987 - Etude de l'influence des facteurs controles sur certaines caracteristiques physiques et chimiques du sol au cours du quatrieme cycle cultural.

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

8) B.DENIS, B.BONZON - 1985 - ANNEXE III.7 - Resultats complets des analyses de variance effectuees sur les donnees brutes des parametres du debut et de la fin du quatrieme cycle cultural.

R E S U M E

L'étude de l'influence des facteurs contrôlés et de l'évolution des caractéristiques physiques et chimiques du sol au cours de ce cinquième et dernier cycle cultural, quatrième cycle fertilisé, a permis de faire apparaître un certain nombre d'effets des différents facteurs contrôlés et de mettre en évidence des modifications importantes des teneurs et des indices suivis depuis le début de l'expérimentation.

- 1 - EFFETS DES FACTEURS CONTRÔLÉS -

- 11 - Effets "BLOC" -

Le nombre d'effets "BLOC" observés est relativement peu important au cours de l'intercycle (5) mais augmente au cours du cycle (10). Ils ne concernent pas les mêmes caractéristiques dans chacun des cas. On peut cependant continuer de penser qu'au contraire le nombre des effets "BLOC" sur les valeurs absolues est encore beaucoup plus important; en conséquence l'hétérogénéité du terrain a été bien prise en compte et les blocs sont homogènes (cf rapport I.3 publié dans le cadre de cette même convention).

- 12 - ~~Arrière~~-Effets -

Les arrière-effets des autres facteurs contrôlés sont peu nombreux (3). Cela se passe au niveau des moyennes des interactions. Elles sont généralement de faible intensité (seuil de signification de 5%). Ils ont affecté :

- le taux de CARBONE TOTAL (CT) qui semble augmenter de façon importante (5 à 6 %) sous l'influence d'une combinaison de second ordre ($NO \times P1 \times K2$). Mais ce qui apparaît le plus remarquable c'est que la dose d'azote N1 (120 Kg/Ha de N) ou la dose NO (aucun apport) figure toujours dans les 9 combinaisons les plus faiblement "actives".

- le rapport CARBONE TOTAL/AZOTE TOTAL (CT/NT) augmente sous l'influence des combinaisons de premier ordre $P \times K$ mais sans qu'aucune d'entre elles n'ait une influence prépondérante. Les valeurs absolues sont très proches les unes des autres (10.5 à 11); les valeurs relatives sont très voisines de 100%. L'évolution a donc été globalement de faible amplitude à la fin des 5 cycles culturaux.

- enfin les teneurs en PHOSPHORE ASSIMILABLE TRUOG (FAT) augmentent très sensiblement (40 ppm) avec une présence assez persistante de la dose P0 (aucun apport) dans les combinaisons les plus actives. Une plus grande exportation au cours du quatrième cycle et une meilleure restitution au cours

de l'intercycle pourrait expliquer cet arriere-effet un peu insolite.

- 13 - Effets Au Cours Du Cycle -

Les effets proprement dits lors du cycle cultural se font remarquer essentiellement sur les valeurs des caracteristiques chimiques. Notons d'abord que les doses des fertilisants, deja modifiees au debut du 4e cycle, l'ont encore ete au debut de ce dernier cycle. Les apports d'azote ont ete multiplies par 1.5 tandis que ceux du phosphore et de la potasse ont ete respectivement diminuees de 25% et 20% .

Ce sont l'AZOTE et le PHOSPHORE qui ont agi de la facon la plus efficace. Le premier provoque, avec l'absence d'apport, des augmentations d'Acidite et des teneurs en Magnesium et Sodium Echangeables. Mais si mathematiquement les variations sont incontestablement significatives, elles n'ont que peu d'importance sur les valeurs absolues et relatives de ces caracteristiques. Les acidites restent d'un niveau tout a fait acceptables et les teneurs en magnesium echangeable n'augmentent que de quelques % .

Le second a une influence nette sur les teneurs en phosphore assimilable Truog (PAT) et le rapport phosphore assimilable Truog/ azote total (PAT/NT). On retrouve ce qui a ete observe au cours du cycle precedent, a savoir :

EFFET "P2" > EFFET "P1" > EFFET "P0"

En valeur absolue la teneur en PAT pour la moyenne des parcelles traitees avec P2 (120 Kg/Ha de P2O5) depasse legerement celle de 1979A (Debut de l'essai).

Quant a la POTASSE, elle agit faiblement - mais comment ? - sur deux taux d'agregats, sans pretraitement (AGRE) et apres pretraitement au benzene (AGRB).

- 2 - EVOLUTION DES VALEURS MOYENNES DES CARACTERISTIQUES AVEC OU SANS ACTION DES FACTEURS CONTROLES -

Parallelement a l'etude de l'action des facteurs controles, le suivi de l'evolution des caracteristiques physiques et chimiques est necessaire. En effet, meme si aucun des facteurs controles n'agit, on peut remarquer des changements non negligeables, voire importants, des valeurs moyennes.

- 21 - Intercycle -

C'est ainsi qu'au cours de l'intercycle de nombreuses caracteristiques physiques et chimiques ont eu leurs valeurs modifiees bien que les facteurs controles aient eu peu d'effets. On peut resumer ce qui a ete constate comme suit:

- 211 - les valeurs des caracteristiques qui definis-

sent la structure du sol subissent des changements assez conséquents. DIMINUTION de l'Indice d'instabilité structurale et du taux "Argile+Limons Fins Maximum"; et AUGMENTATION TRES SIGNIFICATIVE des Taux d'Aggregats. En somme un test positif de l'état de structure du sol.

- 212 - du point de vue chimique, les acidités et certaines teneurs en éléments échangeables (Magnesium et Sodium) DIMINUENT. La teneur en phosphore assimilable Truog (PAT) AUGMENTE quelle que soit la dose mais plus faiblement quand la fertilisation a été forte au cycle précédent. Le Taux de Carbone Total (CT) croît quels que soient les traitements; cette variation positive pourrait expliquer les augmentations du taux d'aggregats après traitement au benzène (AGRB).

En somme l'AZOTE agit favorablement sur la physique du sol; la POTASSE a une action plus particulière sur le taux d'aggregats après traitement au benzène (AGRB); le PHOSPHORE a des arrière-effets plus par son absence que par les apports.

- 22 - Cycle cultural -

Au cours du cycle proprement dit, les moyennes générales sont significativement différentes dans moins de la moitié des cas (11/27).

Si l'on travaille non plus à ce niveau mais à celui des moyennes des traitements, on s'aperçoit qu'il existe beaucoup plus de modifications -souvent provoquées par un type de traitement- que ne le laissent supposer les faibles variations de la moyenne générale. Cette dernière ne peut donc, dans ce cas précis, être prise en considération.

Il est possible de formuler deux constatations :

- 221 - Peu de variations sur le plan chimique à l'exception du phosphore assimilable Truog (PAT), du potassium échangeable (KE) et des rapports cationiques comportant cette caractéristique.

- 222 - Des variations ponctuelles des valeurs des caractéristiques physiques qui s'avèrent parfois contradictoires.

Examinons chacun de ces points :

* Les teneurs en PAT se modifient encore- et ceci en dépit des diminutions des apports - selon la dose de fertilisation en phosphore. Ainsi les parcelles recevant P2 (120 Kg/Ha de P205) ont une fraction assimilable en augmentation; celles qui n'ont reçu que la dose P1 (60 Kg/Ha de P205) voient leurs teneurs se stabiliser; quant à celles qui n'ont pas été fertilisées, leurs stocks "assimilables" diminuent assez nettement.

****** Le potassium échangeable (KE) a des teneurs en diminution dans les parcelles non fertilisées. Les teneurs ne peuvent être que maintenues égales à elles-mêmes lorsqu'il y a apport ($K_1 = 40 \text{ Kg/Ha}$ et $K_2 = 80 \text{ Kg/Ha}$ de K_2O); ceci est dû aux exportations et aux immobilisations par les plants de maïs qui s'équilibrent avec les apports.

******* Les rapports cationiques (MGE/KE , CAE/KE , $(MGE+CAE)/KE$) ont des valeurs fluctuantes mais vers la hausse. On peut émettre les mêmes conclusions que pour le potassium échangeable en ce qui concerne l'action des fertilisants.

******** Parmi les caractéristiques physiques, la densité apparente augmente systématiquement de 0.1; certains taux d'agregats (sans prétraitement et après prétraitement au benzène) augmentent de même que le taux maximum "argile + limons fins". De ce fait les valeurs des coefficients d'instabilité structurale ne bougent pas.

Enfin l'activité biologique totale (ABT) mesurée sur le terrain (dégageant de mg de CO_2 par M^2 et par Heure) reste identique à elle-même; elle demeure égale à la moitié de celle du début de l'essai.

En somme les fertilisations provoquent de MOINS EN MOINS d'évolutions favorables des caractéristiques du sol. On assiste à un maintien des niveaux avec les doses les plus élevées apportées en 1983. Cela se constate avec le phosphore assimilable et le potassium échangeable.

- 3 - 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 moyennes des différentes caractéristiques au cours de ce cinquième et dernier cycle de l'essai, on s'aperçoit que ce sont les parcelles fertilisées avec $K_2(1983)$ et $P_2(1983)$ - quel que soit l'apport d'azote - qui "TIENNENT" encore. Un maintien de doses trop faibles en potasse et en phosphore pourraient hypothéquer l'avenir de ce sol; par contre la dose d'azote dépend plus des besoins de la culture que du sol, du moins dans l'état d'avancement actuel de cette étude.

Il s'avère indispensable d'apporter :

- + **AZOTE** : selon la plante et les rendements souhaités;
- + **PHOSPHORE**: au moins 160 Kg/Ha de P_2O_5 ;
- + **POTASSE**: au moins 200 Kg/Ha de K_2O .

Remarquons pour terminer que la mesure sur le terrain de l'activite biologique totale a permis de mettre en evidence une forte chute des valeurs de cette caracteristique au cours des cycles precedents; actuellement il y a maintien des valeurs de degagement de CO₂; mais on ne peut absolument pas revenir aux valeurs du debut de l'essai. Il pourrait y avoir des problemes au niveau de la decomposition des vegetaux secs enfouis (pailles ou cannes de maïs). Il serait interessant de tester sur quelques parcelles l'influence d'un enfouissement de doses elevees d'azote (necessaires aux microorganismes) et de differents fumiers (apports de nouvelles quantites de microorganismes) sur les valeurs des degagements "in situ".

- 4 - COMPARAISONS DES CONCLUSIONS ACQUISES APRES L'ETUDE DU QUATRIEME INTERCYCLE ET DU CINQUIEME CYCLE AVEC CELLES EMISES A LA FIN DU CYCLE PRECEDENT. -

- 41 - Influence des Facteurs Controles. -

- 411 - Arriere-Effet -

En ce qui concerne les arriere-effets observes au cours des 2 cycles, des conclusions similaires apparaissent :

* l'azote, en quantite faible, continue a apparaitre comme un facteur de modifications;

** la potasse et le phosphore agissent faiblement.

- 412 - Effet au cours du cycle -

Contrairement a ce qui a ete observe en 1982, plusieurs caracteristiques chimiques ont pris des valeurs dont le niveau dependait des apports d'azote et de phosphore. Ainsi les acidites a l'eau et au KCl, le magnesium et le sodium échangeables sont modifies par des apports faibles d'azote, tandis que le phosphore assimilable Truog et le rapport PAT/NT augmentent avec la dose la plus forte de fertilisation phosphatee.

- 42 - Evolution des moyennes -

* Au cours des intercycles les moyennes generales ont beaucoup evolue. Mais si l'on examine les moyennes des traitements, on constate que les arriere-effets des fertilisations du cycle precedent sont peu importants. Cela se limite a quelques caracteristiques; c'est encore le facteur "AZOTE" qui agirait le plus amais sans que les modifications enregistrees soient d'une grande amplitude et entraînent des variations importantes sur les valeurs absolues, donc sur l'ETAT REEL DU SOL.

****** Au cours des 2 cycles , les moyennes generales apparaissent evoluer de facon opposee. Elles sont tres peu differentes en 1983 alors qu'elles l'etaient beaucoup en 1982 entre le debut et la fin du cycle de culture.

Par contre si l'on prend en compte les moyennes des traitements on peut mettre en evidence des variations souvent similaires. Trois points permettent de stigmatiser ce parallelisme :

une action des fertilisations dans les 2 cas, mais moins nette au cours du cinquieme cycle, sur l'evolution de la fertilite du sol. Il y a seulement maintien du niveau ou diminution en 1983 au lieu de augmentation et maintien de ce niveau en 1982.

une influence encore non negligeable mais amoindrie de l'azote dont les apports semblent bien etre l'apanage des desiderata de la production vegetale.

la confirmation de la seule action de la dose la plus forte du phosphore (PAT et PAT/NT); et de l'arret de celle de la potasse (KE et rapports cationiques); cela est provoque par la diminution des apports des 2 fertilisants.

- 43 - Conseils pour une bonne gestion du sol -

Trois points a retenir :

* au cours du 4eme cycle, de apports moyens (80 Kg/Ha) ou forts (160 Kg/Ha) d'AZOTE avaient une influence positive sur le statut du sol. Par contre au cours du 5eme cycle, peu de caracteristiques voient leurs evolutions soumises a une dose particuliere d'azote. Les apports semblent donc bien plus lies a la plante qu'au sol.

****** il faut apporter une fertilisation PHOSPHATEE. Il serait preferable qu'elle soit egale a 160 Kg/Ha de P2O5 pour maintenir le "pool labile" a un niveau tel que le passage vers la solution du sol puisse se faire suffisamment vite (probleme de cinetique en meme temps que de reserve facilement assimilable). Le choix de cette dose est influencee par son action sur les composantes phosphorees du sol (PAT et PAT/NT), meme si les valeurs des nombreuses autres caracteristiques ne subissent pas de modifications particulieres.

******* enfin il s'avere indispensable de fournir au sol une quantite de POTASSE nettement superieure a 100 Kg/Ha de K2O pour accroitre les reserves en potassium echangeable. La dose de 100 Kg/Ha (K1 de 1981 et K2 de 1982) n'a pour but que de conserver le niveau alors acquis par le sol; celle de 80 Kg/Ha (K2 de 1983) ne peut meme pas eviter la diminution de la fraction echangeable.

1) OBJECTIFS DU RAPPORT

Ce document concerne le cinquieme et dernier cycle de culture de l'etude de la fertilisation nitro-phospho-potassique du maïs sur vertisol et sur sol peu evolue d'apport sur alluvions recentes qui a pu etre mis en place en mai 1983 comme prevu par l'avenant No 4 de la convention particuliere passee entre le Territoire de la Nouvelle-Caledonie et l'ORSTOM.

Il rend compte des resultats concernant l'action des facteurs controles que sont l'azote, le phosphore, et la potasse sur les caracteristiques physiques et chimiques des parcelles de l'essai. De plus il fait le point sur l'evolution des niveaux des parametres etudies au cours de ce cycle. Enfin il permet de mettre en parallele les evolutions observees au cours des deux cycles ecoules, de les comparer et d'essayer d'expliquer et de comprendre leur importance et leur sens.

2) ETUDE DE L'INFLUENCE DES FACTEURS CONTROLES SUR CERTAINES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET CHIMIQUES DU SOL

Deux etapes successives permettront de faire le point sur les resultats obtenus par analyse ou mesure sur le terrain et ayant trait aux caracteristiques physiques et chimiques du sol au cours du cinquieme cycle de culture. Nous appliquerons la methodologie definie dans le rapport I3 redige dans le cadre de cette meme convention; c'est a dire que les analyses de la variance, qui permettront de mettre en evidence l'action eventuelle des facteurs controles, seront realisees sur les differences existantes entre deux instants donnees; a savoir d'une part entre la fin du 4eme cycle et le debut du 5eme, d'autre part entre le debut et la fin de ce 5eme cycle.

Pendant la periode de l'intercycle ont ete effectuees l'enfouissement des cannes seches de maïs et l'installation d'un engrais vert. Puis ont ete realises les travaux de preparation du sol en vue du semis. Les echantillons du debut de cycle ont ete preleves juste avant l'apport des fertilisants. Apres le semis ont ete effectuees des operations culturales d'entretien de la surface du sol (desherbage et buttage notamment). La recolte a elle-meme precede les prelevements de fin de cycle.

- 2.1 - Resultats fournis par l'analyse de la variance en debut de cycle. -

Etant donne qu'au cours du 4eme cycle une fertilisation a ete apportee, seront pris en compte, dans l'analyse de la variance, aussi bien les effets "BLOC" que les effets des autres "FACTEURS CONTROLES". En effet cela permettra peut-etre de constater une sorte d'arriere-effet de l'azote, du phosphore et de la potasse sur les caracteristiques physiques et chimiques du sol, se superposant a une evolution possible due aux facons culturales et a la mise en place d'une plante de couverture.

Dans les tableaux 1 et 2 de l'annexe 1 ont ete reportees les differentes valeurs calculees du test "F" ainsi que les degres de signification par comparaison avec les valeurs "F" theoriques aux seuils 5%, 1%, 0.1%. L'annexe 7 donne les resultats complets des analyses de la variance des caracteristiques pour lesquelles des modifications statistiquement significatives ont ete observees au niveau des blocs ou des autres facteurs controles.

- 2.1.1 - Effets "BLOC" -

Comme lors de l'etude du cycle precedent, on constate que les effets "BLOC" ne jouent pratiquement pas sur les memes caracteristiques. Leur nombre est de 4 au lieu de 2 au cours du quatrieme cycle.

De plus le bloc 1 "domine" le bloc 2 a trois reprises alors que l'inverse ne se produit que 2 fois. On arrive malgre tout a une sorte d'equilibre. Ce n'etait pas le cas pendant le cycle precedent; en effet il avait ete note, a 6 reprises sur 7, l'inegalite "BLOC2 > BLOC1". (cf; tableaux 1 et 2 ci-apres).

Les figures 31 a 34 visualisent les differences enregistrees entre les blocs. Sur les figures 35 a 38 sont representees les valeurs absolues. Elles permettent de se rendre compte deja que:

- * les Indices d'instabilite structurale diminuent substantiellement dans les 2 cas, apres avoir atteint des valeurs elevees a la fin du 4eme cycle. Parallelement les taux d'agregats stables apres pretraitement a l'alcool (AGRA) croissent et depassent le niveau atteint au debut du cycle precedent. En meme temps la dispersion de l'argile et des limons fins est plus faible et les taux chutent - particulierement dans le bloc 1 ("F" eleve = 17.8).

- ** les teneurs en phosphore assimilable Truog (PAT) se retrouvent, dans les 2 blocs, au niveau des 200 ppm. Il y a nivellement des valeurs moyennes des 2 blocs. On retrouve la meme evolution pour le rapport PAT/NT qui devient legrement superieur a 1/11.

- TABLEAU 1 - EFFETS "BLOCS"
(donnees de base)

Periodes	82B - 82A			83A - 82B			83B - 83A		
Caracter.	B1	"F"	B2	B1	"F"	B2	B1	"F"	B2
IS		NS		-	4.37	+	+	13.5	-
AGRA		NS		+	5.91	-		NS	
AGRE		NS			NS			NS	
AGRB		NS			NS			NS	
(A+L)max		NS		-	17.8	+	-	18.3	+
DA	(-)	NS	(-)		*		-	19.5	+
A.B.T	(+)	NS	(-)		*		-	17.5	+
P H E		NS			NS			NS	
P H K		NS			NS			NS	
CT		NS			NS			NS	
NT		NS			NS			NS	
P A T	-	32.6	+	+	26.9	-	(+)	NS	(-)
C A E	(-)	NS	(+)		NS		+	5.8	-
M G E		NS					-	10.1	+
KE		NS			NS			NS	
N A E	-	4.2	+		NS			NS	

LEGENDE

----- * signifie "absence de donnees"
 "F" = valeur calculee du test de SNEDECOR
 (-), (+) signifie "tendance evolutive"
 - , + signifie "action des facteurs controles"
 <--> signifie "changement de sens de la dominance
 d'un bloc par rapport a l'autre"
 B1 = BLOC 1 ; B2 = BLOC 2

- TABLEAU 2 - EFFETS "BLOCS"
(donnees derivees)

Periodes	82B - 82A			83A - 82B			83B - 83A		
Caracter.	B1	"F"	B2	B1	"F"	B2	B1	"F"	B2
AGRM		NS			NS			NS	
Po T	(-)	NS	(+)		*		-	20.1	+
RU 3.0		NS			*			NS	
RU 2.5		NS			*			NS	
CT / NT		NS			NS			NS	
S B E		NS			NS			NS	
MGE/CAE		NS			NS		-	43.6	+
MGE/KE		NS			NS		+	4.4	-
CAE/KE		NS			NS			NS	
(MGE+CAE)/KE		NS			NS			NS	
PAT/NT	-	23.8	+	+	11.9	-		NS	

LEGENDE

----- * signifie "absence de donnees"
 "F" = valeur calculee du test de SNEDECOR
 (-), (+) signifie "tendance evolutive"
 - , + signifie "action des facteurs controles"
 <--> signifie "changement de sens de la dominance
 d'un bloc par rapport a l'autre"
 B1 = BLOC 1 ; B2 = BLOC 2

TABLEAU 3 - Recapitulatif des effets des facteurs
contrôles au cours de l'intercycle
(83A-82B) et du cinquième cycle (83B-83A).

	Facteurs	contrôles	Bloc	N	P K NP NK PK NPK

	Periodes	Caracter.			

I	IS	*			
N	AGRA	*			
T	(A+L)max	***			
E	CT				*
R	PAT	***			*
C					
Y					
C	CT/NT				*
L	PAT/NT	**			
E					
8					
2					
B					
-					
8					
3					
A					

	IS	**			
C	AGRE			*	
	(A+L)max	***			
Y	DA	***			
	A B T	***			
C	P H E		***		*
	P H K		***		
L	P A T			***	
	C A E	*			
E	M G E	**	**		
	N A E	*			
8					
3	AGRM			*	
A	Po T	***			
-	MGE/CAE	***			
8	MGE/ KE	.	*		
3	PAT/ NT		***		
B					

Sur les figures 39 a 42 sont reproduites les valeurs relatives des caracteristiques par rapport a la valeur du debut de l' experimentation (79A)..On peut ainsi savoir dans quel sens a evolue la valeur moyenne de tel ou tel parametre a la suite de cycles de culture successifs.C'est ainsi que :

* dans les 2 blocs, les indices d'instabilite structurale (IS) et les taux de "limons fins + argile" ((A+L)max) sont encore nettement au-dessus des valeurs mesurees au debut de l'essai malgre une diminution assez nette des valeurs absolues; par contre les taux de AGRA sont revenus au meme niveau qu'en 1979.

** les teneurs en phosphore assimilable Truog (PAT) se retrouvent pratiquement identiques a celles du debut de l'essai; il a fallu 4 cycles fertilises pour que en moyenne le champ d' experimentation retrouve son taux de phosphore "dit assimilable".....Les rapports PAT/NT se sont ameliores par comparaison avec ce qu'ils etaient au debut de l' experimentation.

- 2.1.2 - Arriere-Effets des Traitements -

Le nombre des arriere-effets qui sont statistiquement mis en evidence est faible (3). Ce sont les moyennes des interactions qui sont concernees. Le seuil de signification est de 5% dans tous les cas.

- 2.1.2.1 - Interactions de premier ordre -

C'est le rapport carbone/azote (CT/NT) qui subit l'influence de la combinaison "phosphore*potasse". Le tableau 4 resume les donnees analytiques necessaires a la comprehension de l'action.

Il ressort de l'examen de ce tableau que, sur les 9 combinaisons, 4 d'entre elles entrainent des diminutions du rapport significativement differentes de celles provoques par une seule autre combinaison, et cela au seuil 1% (2) et 5% (2). Ceci signifie que l'effet de l'interaction est faible.D'autre part aucun des 2 facteurs n'intervient par l'intermediaire d'une dose particuliere; on retrouve en effet aussi bien P0,P1,P2 que K0,K1,K2.

Sur la figure 54 des annexes 5 et 6 sont representes les traitements extremes et le traitement median (P2*K1).On s'apercoit qu'effectivement P2*K0, pendant la periode de l'intercycle, a provoque une augmentation non negligeable de la valeur du rapport CT/NT, alors que P2*K2 entraine une legere diminution. Mais la figure 60 fait apparaitre que, quel que soit le traitement, les valeurs absolues du rapport sont tres proches les unes des autres (10.5 a 11.0) et sont comprises dans les limites considerees comme acceptables pour une bonne mineralisation de la matiere organique.

- TABLEAU 4 - CLASSEMENT ET SIGNIFICATION DES DIFFERENCES
EXISTANTES ENTRE LES MOYENNES PRISES 2 A 2
(carbone total / azote total)

CLASSEMENT

CT / NT (P2*K0) = + 1.14
" (P1*K1) = + 1.04
" (P0*K2) = + 0.95
" (P1*K0) = + 0.74
" (P0*K1) = + 0.63
" (P1*K2) = + 0.36
" (P2*K1) = + 0.32
" (P0*K0) = + 0.14
" (P2*K2) = - 0.38

EFFETS

CT/NT (P2*K0) - CT/NT (P2*K2) = 1.52 (1 o/oo)
" - CT/NT (P0*K0) = 1.00 (NS)

CT/NT (P1*K1) - CT/NT (P2*K2) = 1.42 (1 o/oo)
" - CT/NT (P0*K0) = 0.90 (NS)

CT/NT (P0*K2) - CT/NT (P2*K2) = 1.33 (5 o/oo)
" CT/NT (P0*K0) = 0.81 (NS)

CT/NT (P1*K0) - CT/NT (P2*K2) = 1.12 (5 o/oo)
" - CT/NT (P0*K0) = 0.60 (NS)

Toutes les autres differences sont NON SIGNIFICATIVES .

Les plus petites differences signicatives theoriques sont :
au seuil 5% ppds= 1.02 ; au seuil 1% ppds= 1.38
au seuil 0.1% ppds = 1.83

Enfin les schemas de la figure 67 font res sortir que les valeurs de CT/NT sont tres proches de celles du debut de l'essai (96 a 102% de la valeur de reference en 1979).

Cette faible action des combinaisons P*K n'a eu pour consequence que de niveller les valeurs puisque, sur les figures 60 et 66, on peut se rendre compte que les valeurs absolues et relatives des traitements extremes etaient inversees a la fin du quatrieme cycle.

- 2.1.2.2 - Interactions de second ordre -

Deux caracteristiques ont evolue du fait des arriere-effets des interactions de second ordre (N*P*K). Il s'agit du carbone total (CT) et du phosphore assimilable Truog (PAT).

Les donnees concernant le premier sont rassemblees dans le tableau 5; celles du second le sont dans le tableau 6. Comme deja signale dans le rapport 13, publie dans le cadre de la convention, nous calculerons les differences entre les moyennes des traitements pour se rendre compte de la (ou des) combinaison(s) reellement efficaces. Cependant cela ne peut se justifier que dans le cas ou les moyennes des 2 blocs ont le meme signe. Nous preferons mettre en evidence un point commun entre les traitements "positifs" et "negatifs" quand cela est possible.

* Carbone total (CT) *

.....

Un seul traitement (NO*P1*K1) apparait efficace puisque sa valeur est differente d'une facon significative de 16 autres valeurs sur 27. Les 4 traitements suivants ne le sont que de 3 ou 5 autres moyennes.

Il apparait important de signaler en sus que, parmi les 9 combinaisons "negatives", il y a une dominance de NO et N1 c'est a dire des deux apports les plus faibles d'azote

Les figures 52,58,64, representent graphiquement les differences, valeurs absolues et valeurs relatives des deux traitements extremes et du traitement median. Leurs examens confirment effectivement la predominance de la combinaison NO*P1*K1 qui permet aux taux de carbone des parcelles concernees non seulement de remonter nettement (20/00 et 70/00 de plus que les 2 autres representees) mais aussi de revenir au niveau des valeurs du debut de l'essai avant l'installation du 1er cycle d'homogeneite (95% au lieu de 80 et 65 %). Dans ce cas de figure, la representation des valeurs absolues et relatives sont encore plus representatives des modifications dues aux arriere-effets.

**** Phosphore assimilable Truog (PAT) ****

.....

Quatre combinaisons ressortent des comparaisons 2 a 2 de l'ensemble des 27 traitements . Elles provoquent soit 11 (N0*P0*K0) soit 9 (N1*P0*K2, N1*P2*K0, N1*P0*K1) differences significatives. Trois d'entre elles ont un point commun : elles presentent la dose P0 c'est a dire aucun apport de fertilisation phosphatee. Cela pourrait s'expliquer SOIT par une exportation par la plante de couverture plus faible que celles des parcelles ayant effectivement recu des apports (P1 et P2); SOIT par une augmentation proportionnellement plus forte de la fraction "dite assimilable Truog" qui serait du au passage d'une quantite de P plus importante a partir de la reserve du sol; SOIT du fait des deux actions combinees.

Sur les figures 53,59,65 sont schematisees les evolutions sur 2 cycles des teneurs en phosphore des 3 parcelles a variations maximale, minimale et mediane. Leur examen confirme l'action non negligeable des arriere-effets de certaines fumures.

- 2.1.3 - Premieres conclusions -

l'examen des resultats de l'analyse de la variance effectuees sur les differences des moyennes calculees entre la fin du 4eme cycle et le debut du 5eme amene aux conclusions suivantes :

* Peu d'effets "bloc" sur les differences bien qu'il y en ait legerement plus qu'au cycle precedent (4 au lieu de 2) Ils ne portent pas sur les memes caracteristiques . On peut continuer a penser que le nombre des effets "bloc" sur les valeurs absolues est par contre encore important. En consequence l'heterogeneite du terrain a ete bien prise en compte et les blocs sont aussi homogenes que possible.

** Le nombre des arriere-effets des facteurs controles est faible (3). Cela se passe au niveau des moyennes des interactions; ces dernieres sont faibles dans l'ensemble car les effets ne sont significatifs qu'au seuil de 5% . Cela concerne :

- le rapport carbone total/azote total; 4 combinaisons sur 9 agissent mais sans que l'une soit plus efficace que les trois autres. Les valeurs absolues sont tres voisines quel que soit le traitement (10.5 a 11); les valeurs relatives sont proches de 100% . L'evolution a donc ete globalement de faible amplitude au cours des 5 cycles.

- le taux de carbone total semble augmenter d'une facon importante (5 a 6 o/oo) sous l'influence particuliere d'une combinaison de 2eme ordre (N0*P*1K2). Il ressort de l'examen des 9 combinaisons les moins actives qu'elles comportent toujours la dose N1 ou N0; ce sont les doses les plus faibles. La combinaison ci-dessus permet aux parcelles concernees de voir leur taux de carbone total revenir au niveau de celui du debut de l'essai (95%) avec un gain assez net en valeur absolue.

- TABLEAU 5 - CLASSEMENT DES DIFFERENTES MOYENNES DES INTER-ACTIONS DE DEUXIEME ORDRE. ARRIERE-EFFETS SUR LA TENEUR EN CARBONE TOTAL (CT) -

CLASSEMENT

Traitements Positifs	Traitements Negatifs
CT (N0*P1*K1)... + 5.61	CT (N2*P2*K2)... - 3.61
CT (N2*P0*K0)... + 3.17	CT (N0*P1*K0)... - 1.03
CT (N2*P1*K2)... + 2.95	CT (N0*P0*K0)... - 1.01
CT (N0*P2*K0)... + 2.93	CT (N0*P1*K2)... - 0.71
CT (N0*P0*K1)... + 2.82	CT (N0*P2*K1)... - 0.58
CT (N1*P0*K2)... + 2.72	CT (N1*P0*K0)... - 0.24
CT (N1*P1*K0)... + 2.36	CT (N1*P2*K2)... + 0.04
CT (N2*P2*K0)... + 2.04	CT (N1*P1*K2)... + 0.27
CT (N1*P1*K1)... + 1.94	CT (N1*P0*K1)... + 0.28

EFFETS

CT(N0*P1*K1) - CT(N2*P2*K2)	...9.22	(0.1%)
" - CT(N0*P1*K0)	...6.64	(1%)
" - CT(N0*P0*K0)	...6.62	(1%)
.....		
" - CT(N0*P0*K2)	...3.96	(5%)

Au total 16 differences significatives

CT(N2*P0*K0) presente seulement 5 differences significatives

CT(N2*P1*K2)
CT(N0*P2*K0) ne presentent plus que 3 diff. significatives.
CT(N0*P0*K1)

Tous les autres traitements ne presentent plus de differences significatives avec les suivants.

Les p.p.d.s sont les suivantes:

au seuil de 5%, 3.78 - au seuil de 1%, 5.09

au seuil de 0.1%, 6.74

- TABLEAU 6 - CLASSEMENT DES DIFFERENTES MOYENNES DES INTER-ACTIONS DE DEUXIEME ORDRE. ARRIERE-EFFETS SUR LA TENEUR EN PHOSPHORE ASSIMILABLE TRUOG (PAT)

CLASSEMENT

Traitements Positifs	Traitements Negatifs
PAT (N0*P0*K0)... + 44.5 ppm	PAT (N0*P2*K1)... - 22.0
PAT (N1*P0*K2)... + 40.5	PAT (N2*P1*K1)... - 16.0
PAT (N1*P2*K0)... + 40.0	PAT (N1*P2*K1)... - 14.5
PAT (N1*P0*K1)... + 39.0	PAT (N1*P1*K2)... - 06.0
PAT (N2*P1*K2)... + 30.5	PAT (N2*P0*K0)... - 05.5
PAT (N2*P1*K0)... + 29.0	PAT (N0*P0*K2)... - 04.0
PAT (N0*P1*K0)... + 27.0	PAT (N1*P1*K0)... - 04.0
PAT (N1*P0*K0)... + 26.5	PAT (N2*P0*K1)... - 01.5
PAT (N1*P2*K1)... + 26.0	PAT (N2*P2*K2)... - 01.5

EFFETS

PAT(N0*P0*K0) - PAT(N0*P2*K1) ...66.5 ppm (1%) 11 DIFF.	
.....	Signifi-
PAT(N0*P0*K0) - PAT(N2*P2*K0) ...40.0 ppm (5%)	catives.

PAT(N1*P0*K0) - PAT(N0*P2*K1) ...62.5 ppm	9 DIFF.
.....	Signifi-
PAT(N1*P0*K0) - PAT(N2*P2*K2) ...42.0 ppm	catives.

PAT(N1*P2*K0) - PAT(N0*P2*K1) ...62.0 ppm	9 DIFF.
.....	Signifi-
PAT(N1*P2*K0) - PAT(N2*P2*K2) ...41.5 ppm	catives

PAT(N1*P0*K1) - PAT(N0*P2*K0) ...61.0 ppm	9 DIFF.
.....	Signifi-
PAT(N1*P0*K1) - PAT(N2*P2*K2) ...40.5 ppm	catives.

PAT(N2*P1*K2) a PAT(N1*P2*K1) n'ont plus que 3 differences significatives avec les autres combinaisons.

avec les Plus Petites Differences Significatives suivantes (ppm)

PPDS a 5% = 39.98 ; PPDS a 1% = 53.76 ; PPDS a 0.1% = 71.29

- les teneurs en phosphore assimilable Truog (PAT) augmente tres sensiblement et d'une facon semblable (39 a 45 ppm) sous l'influence des quatre premieres combinaisons. Elles comportent, pour 3 d'entre elles, la dose de phosphore "PO" c'est a dire "absence d'apport de fertilisation".

La seule explication plausible actuellement tiendrait compte d'une plus grande diminution du PHOSPHORE ASSIMILABLE au cours du cycle precedent et d'une meilleure restitution par les cannes de maïs enfouies au cours d' l'intercycle.

- 2.2 - Statut du sol a la fin du cinquieme cycle -

L'apport des fertilisants a ete realise apres les prelevements du debut du cinquieme cycle, au moment du dernier travail de preparation qui precede le semis. De ce fait il est possible que les modifications du statut chimique, se conjuguant a celles provoques par le travail de preparation, aient influence les valeurs des differentes caracteristiques chimiques et physiques du sol. C'est la raison pour laquelle l'examen des donnees "SQL" concernera non seulement les effets "BLOCS" mais egalement l'action effective (et non des arriere-effets eventuels comme cela a ete le cas pour les valeurs du debut de cycle) des autres facteurs controles que sont l'azote, le phosphore et la potasse. Les tableaux 1 et 2 de l'annexe 2 recapitulent les resultats obtenus en utilisant l'analyse de la variance sur les parametres regulierement suivis a chaque cycle.

De meme les graphiques des annexes 3 et 4, en ce qui concerne les Blocs, 5 et 6 pour ce qui est des facteurs controles permettront de se rendre compte des modifications enregistrees et notamment de leur sens (diminution ou augmentation) et de leur importance.

Enfin, en annexe 8, sont reunis les listings complets des analyses de la variance ayant trait aux parametres sur lesquels les facteurs controles ont eu une action statistiquement significative (valeur du test "F" calculee > valeur du test "F" au seuil 5%).

Avant de commencer l'etude de chacune des caracteristiques qui ont evolue, precisons les fertilisations apportees au sol en debut de cycle. Elles figurent dans le tableau 7 dans lequel ont ete recapitulees tous les apports realises depuis le debut de l'essai.

- 2.2.1 - Caracteristiques Physiques -

- 2.2.1.1 - Taux d'agregats sans pretraitement -

C'est le facteur controle "POTASSE" qui agit sur cette caracteristique. Les doses de fertilisation qui interviennent effectivement sont l'absence d'apport (KO) ou l'apport de la dose moyenne (K1); elles provoquent des augmentations

significatives avec les deux moyennes des parcelles ayant reçu la dose la plus élevée (K2). Comme le montre le tableau 8 ci-après, la signification statistique de ces différences n'est pas élevée (seulement au seuil de 5%).

- TABLEAU 8 - Classement et Comparaison des Moyennes du Taux d'Aggregats stables Sans Pretraitement, prises 2 a 2.
Etude de l'influence du facteur "POTASSE"

CLASSEMENT	EFFETS
-----	-----
AGRE (K0) = 6.85 %	AGRE (K0) - AGRE (K2) = 4.67 (5%)
AGRE (K1) = 6.27 %	" - AGRE (K1) = 0.58 (N S)
AGRE (K2) = 2.18 %	AGRE (K1) - AGRE (K2) = 4.09 (5%)

Avec les plus petites differences signifivcatives suivantes:

au seuil de . 5%	, p.p.d.s = 3.53 %
" 1%	, " = 4.75 "
" 0.1%	, " = 6.30 "

- 2.2.1.2 -Taux Moyen d'Aggregats (AGRM) -

C'est le facteur controle "POTASSE" qui agit également sur les valeurs de cette caracteristique physique. Son effet est moindre que sur celles du taux d'agregats stables sans pretraitement. En effet seul les differences entre les valeurs moyennes des parcelles n'ayant reçu aucun apport et celles des parcelles ayant été fertilisees avec la dose la plus élevée sont significatives au seuil 5% (cf tableau 9)

Il faut noter qu'il est actuellement assez difficile d'expliquer l'influence d'un facteur chimique ,comme l'apport de potasse, sur une caracteristique structurale. D'autre part la nouvelle diminution des apports au cours de ce 5eme cycle, comme cela a été le cas au cours du cycle precedent, est peut-etre une raison a l'absence d'influence du potassium sur des composantes physiques du sol,contrairement a ce qui avait été observe au cours des deux premiers cycles fertilises.

- TABLEAU 9 - Classement et Comparaison des Moyennes
du Taux Moyen d'Agregats prises 2 a 2.
Etude de l'influence du facteur "POTASSE"

CLASSEMENT	EFFETS
-----	-----
AGRM (K0) = 3.51 %	AGRM (K0) - AGRM (K2) = 2.64 (5%)
AGRM (K1) = 3.25 %	" - AGRM (K1) = 0.26 (N.S)
AGRM (K2) = 0.87 %M	AGRM (K1) - AGRM (K2) = 2.38 (N.S)

Avec les plus petites differences signifivcatives suivantes:

au seuil de	5%	,	p.p.d.s	=	2.54 %
"	1%	,	"	=	3.42 %
"	0.1%	,	"	=	4.54 %

- 2.2.2 - Caracteristiques chimiques -

- 2.2.2.1 - Acidite a l'eau -

L'action de la fertilisation azotee sur l'ac-
croissement ou la diminution de l'acidite a l'eau apparait nette-
ment lors de l'examen du tableau 10 ci-apres.

- TABLEAU 10 - Classement et Comparaison des Moyennes
de l'Acidite a l'eau prises 2 a 2.
Etude de l'influence du facteur "AZOTE"

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 differences signifivcatives suivantes:

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

En effet l'absence de fertilisation (N0) augmente tres significativement la valeur de l'acidite par rapport a la dose N2 (240 Kg/Ha) et a la dose N1 (120 Kg/Ha). Par contre la faible baisse moyenne subie par les parcelles ayant reçu N2 et la hausse reduite mesuree sur les echantillons des parcelles ou l'on apporte N1 font que la difference PHE (N1) - PHE (N2) est a peine statistiquement significative.

C'est donc l'absence d'apport qui entraine les variations les plus elevees.

Ceci se confirme lorsqu'on examine les interactions de second ordre dont les resultats sont fournis dans le tableau 11. On constate, lors de son examen, que :

* les 7 premieres combinaisons dites "positives" contiennent le traitement azote N0; alors que les 9 dernieres combinaisons dites "negatives" ne font apparaitre que les doses N1 et N2.

** par contre aucun traitement des 2 autres facteurs controles (phosphore ou potasse) ne parait avoir d'influence secondaire preponderante si ce n'est lorsqu'il y a surtout P0 (3) ou P2 (3) sans que l'une ne soit plus influente que l'autre.

*** c'est donc N0*P2*K0 qui a le plus de differences significatives avec les valeurs des 18 dernieres combinaisons. Mais comme sa moyennes n'est pas significativement differente de celles des 6 suivantes, nous ne sommes pas autorises a trancher quant a la combinaison a 3 elements qui serait la plus efficace pour augmenter ou diminuer l'acidite du sol.

La figure 50 de l'annexe 5 represente bien l'importance de l'action de l'absence d'apport d'azote, que ce soit au niveau des traitements simples qu'a celui des traitements elementaires.

La figure 55 permet de constater que les valeurs des acidites restent cependant a des niveaux tout a fait acceptable pour la plante-test qu'est le maïs. Par contre on note, depuis 82A (debut du 4eme cycle) jusqu'a 83B (fin du 5eme cycle), une diminution reguliere de 0.40 a 0.50 unite pH pour les parcelles ayant ete fertilisees en azote ; alors que les traitements sans azote, en faisant remonter le pH, permettent de revenir au niveau proche de 82A (perte moindre de 0.2 a 0.25 unite pH).

Enfin, sur la figure 60, la representation de chaque valeur relative (par rapport au debut de l'essai, 79A) montre que les acidites restent toujours legerement superieures a celles du debut de l'essai sans que le gain le plus eleve ne depasse 8% .

- 2.2.2.2 - L'acidite au chlorure de potassium -

Comme le font apparaitre les donnees du tableau 12, les conclusions emises quant a l'action des apports d'azote sur l'acidite a l'eau (PHE) ne font que se confirmer pour PHK.

Il est a noter en effet que les parcelles n'ayant pas recu de fertilisation azotee, quelque furent les apports de potasse et de phosphore, ont un gain moyen en unite pH relativement important ; alors que les parcelles fertilisees voient leur acidite augmenter (diminution legere du pH). Quelle que soit la dose apportee, la diminution est du meme ordre de grandeur. Sur les figures 51, 56, et 61 sont representees des variations ou des valeurs absolues et relatives qui amenant des commentaires similaires a ceux formules pour les valeurs de l'acidite a l'eau (PHE) .

- TABLEAU 11 - Classement et Comparaison des Moyennes
de l'ACIDITE A L'EAU prises 2 a 2.
Etude de l'influence de l'interaction N*P*K

CLASSEMENT

Traitements " POSITIFS "				Traitements " NEGATIFS "			
.....							
P	H	E	(N0*P2*K0) : + 0.300	P	H	E	(N2*P2*K2) : - 0.200
"			(N0*P0*K1) : + 0.200	"			(N2*P0*K1) : - 0.100
"			(N0*P0*K2) : + 0.200	"			(N1*P0*K0) : - 0.050
"			(N0*P2*K1) : + 0.150	"			(N1*P2*K2) : - 0.050
"			(N0*P0*K0) : + 0.150	"			(N2*P1*K0) : - 0.050
"			(N0*P1*K2) : + 0.150	"			(N2*P1*K2) : - 0.050
"			(N0*P2*K2) : + 0.150	"			(N2*P2*K2) : - 0.050
"			(N1*P0*K1) : + 0.150	"			(N2*P1*K2) : 0.000
"			(N2*P0*K0) : + 0.150	"			(N2*P2*K1) : 0.000

EFFETS

P	H	E	(N0*P2*K0)	-	P	H	E	(N2*P2*K0)	= + 0.500 (0.1%)
"			"	-	"			(N2*P0*K1)	= + 0.500 (0.1%)
"			"	-	"			(N1*P0*K0)	= + 0.350 (1%)
.....									
"			"	-	"			(N1*P0*K2)	= + 0.200 (5%)

P H E (N0*P0*K1)
P H E (N0*P0*K2) ont seulement 10 differences signif.
P H E (N0*P2*K1)

P H E (N0*P0*K0)
P H E (N0*P1*K2) ont seulement 7 differences signif.
P H E (N0*P2*K2)

Toutes les autres differences sont NON SIGNIFICATIVES

Avec les plus petites differences significatives suivantes :

au seuil de 5% , p.p.d.s = 0.190
" de 1% , " = 0.256
" de 0.1% , " = 0.339

- TABLEAU 12 - Classement et Comparaison des Moyennes
de l'ACIDITE AU CHLORURE DE POTASSIUM
prises 2 a 2.
Etude de l'influence du facteur "AZOTE"

CLASSEMENT	EFFETS
-----	-----
PHK (NO) = + 0.117	PHK (NO) - PHK (N2) = 0.161 (0.1%)
PHK (N1) = - 0.022	" - PHK (N1) = 0.139 (0.1%)
PHK (N2) = - 0.044	PHK (N1) - PHK (N2) = 0.022 (N.S)

Avec les plus petites differences significatives suivantes:

au seuil de	5%	, p.p.d.s	= 0.070
"	1%	, "	= 0.094
"	0.1%	, "	= 0.124

- 2.2.2.3 - Phosphore assimilable TRUOG (PAT) -

Bien que les apports soient sensiblement moins importants au cours de ce dernier cycle qu'ils ne l'avaient ete au cours du precedent (diminution d'un quart comme le montre le tableau 7), on note toujours une action du facteur controle "PHOSPHORE" comme le font apparaitre les valeurs du tableau 13 ci-apres.

- TABLEAU 13 - Classement et Comparaison des Moyennes
du PHOSPHORE ASSIMILABLE TRUOG prises 2 a 2
Etude de l'influence du facteur "POTASSE"

CLASSEMENT	EFFETS
-----	-----
PAT (P2) = + 21.3 ppm	PAT (P2) - PAT (P0) = 36.8 (0.1%)
PAT (P1) = + 1.8 ppm	" - PAT (P1) = 23.1 (0.1%)
PAT (P0) = - 15.5 ppm	PAT (P1) - PAT (P0) = 17.3 (1%)

Avec les plus petites differences significatives suivantes:

au seuil de	5%	, p.p.d.s	= 10.8 ppm
"	1%	, "	= 14.5 ppm
"	0.1%	, "	= 19.2 ppm

Il y a donc des augmentations très hautement significatives dues au traitement P2 par rapport aux 2 autres traitements; et un accroissement hautement significatif du à l'apport de la dose moyenne P1 par rapport à l'absence de fertilisation.

Ceci permet donc de classer ainsi l'influence du facteur :

ACTION P2 > ACTION P1 > ACTION P0

La figure 52 montre bien qu'effectivement les 21 ppm gagnés en moyenne par les parcelles recevant 120 kg/ha améliorent leur niveau comparativement à celles n'ayant reçu qu'un apport de 60 kg/ha - ce dernier ne peut que maintenir le leur - et à celles dont la nette baisse de 18 ppm due à l'absence d'apport de fertilisation phosphatée ne fait qu'accroître celles déjà enregistrées au cours des années précédentes.

Mais la comparaison entre la fin des deux derniers cycles entraîne la remarque suivante: les trois moyennes des traitements élémentaires en 82B étaient positives; il y a une action très différents en 83B. Cette brutale modification de l'action de la fertilisation phosphatée sur la fraction assimilable TRUOG ne permet pas - comme le laisse apparaître les figures 57 et 62- aux teneurs moyennes en phosphore de se maintenir au niveau acquis à la fin de l'année 1982.

De ce fait, par rapport aux teneurs de référence du début de l'essai,

*le niveau des parcelles n'ayant rien reçu (P0) passe sous la barre des 100% ;

**celui des parcelles ayant reçu la dose moyenne (P1) se retrouve identique ;

***seul celui des parcelles ayant été fertilisé avec la dose maximale (P2) s'accroît nettement (14 %).

Il a donc fallu des apports répétés pendant 4 ans (600 kgs/ha au total) pour que les teneurs se retrouvent un peu supérieures à celles du début de l'essai. Et pourtant les exportations des récoltes ne correspondent qu'à peine à la valeur de la dose moyenne. Il serait utile et même nécessaire d'essayer de comprendre les les mécanismes d'adsorption et de desorption du phosphore ajouté au sol, de mieux cerner les phénomènes d'échange " SOL-SOLUTION ", de définir la nature du comportement des différents types de sol par rapport à leurs constituants minéralogiques et organiques.

- 2.2.2.4 - Magnesium Echangeable -

Le tableau 14 montre que c'est l'absence d'apport d'azote (NO) qui entraîne une augmentation significative de la teneur en MGE par rapport à la dose la plus forte (N2 = 240 kg/ha). Les différences entre la valeur MGE(N1) d'une part et les deux autres ne sont pas significatives. Sur la figure 53 sont représentées les augmentations et les diminutions moyennes

calculees entre les valeurs absolues en debut et en fin de cycle.

Ces dernieres sont schematisees sur la figure 58. On constate qu'elles sont tres voisines et que, si les evolutions sont statistiquement significatives, les valeurs elles-memes restent tres proches l'une de l'autre (15.5 a 16.0 me%). Par rapport au debut de l'essai, comme on peut le voir sur la figure 63, on se retrouve au meme niveau; en effet les valeurs relatives oscillent entre 96 et 100%.

En somme des evolutions "MATHEMATIQUEMENT" differentes mais des consequences "NEGLIGEABLES" sur le statut du magnesium echangeable du sol.

- TABLEAU 14 - Classement et Comparaison des Moyennes
du MAGNESIUM ECHANGEABLE prise 2 a 2.
Etude de l'influence du facteur "AZOTE"

CLASSEMENT	EFFETS
-----	-----
MGE (NO) = + 0.178 me%	MGE (NO) - MGE (N1) = 0.628(1%)
MGE (N1) = - 0.128 "	" - MGE (N2) = 0.306(N.S)
MGE (N2) = - 0.450 "	MGE (N1) - MGE (N2) = 0.322(N.S)

Avec les plus petites differences significatives suivantes:

au seuil de	5%	, p.p.d.s =	0.370 me%
"	1%	, "	= 0.498 "
"	0.1%	, "	= 0.660 "

- 2.2.2.5 - Sodium echangeable -

L'effet de l'absence d'apport d'azote se retrouve egalement sur les valeurs de cette caracteristique. Elle agit significativement par rapport aux apports puisqu'elle entraine une augmentation alors qu'ils provoquent des diminutions (cf tableau 15 ci-apres et figure 54 de l'annexe 5). Il faut noter que les variations sont de faible amplitude; la plus forte est legerement superieure au 1/20 eme d'un ME.

Par contre si l'on examine la figure 58, on constate que les valeurs absolues - et cela tient a leur faible niveau (<0.25 me% au cours des deux dernieres annees) - varient de 5 a 20% .

Cela s'avère encore plus visible sur la figure 63 dans laquelle la représentation des valeurs relatives permet de se rendre compte de la diminution générale assez marquée par rapport au statut du début de l'essai, avec un passage systématique sous la barre des 100%.

Apparemment cela n'a que peu d'influence sur la croissance de la plante-test. Il y a donc une évolution constatée mais pas de modifications aisément explicables.

- TABLEAU 15 - Classement et Comparaison des Moyennes du SODIUM ECHANGEABLE prises 2 à 2.
Etude de l'influence du facteur "AZOTE"

CLASSEMENT	EFFETS
-----	-----
NAE (NO) = + 0.018	NAE (NO) - NAE (N1) = 0.064 (5%)
NAE (N2) = - 0.034	" - NAE (N2) = 0.052 (5%)
NAE (N1) = - 0.046	NAE (N2) - NAE (N1) = 0.012 (N.S)

Avec les plus petites différences significatives suivantes:

au seuil de	5%	,	p.p.d.s	=	0.049 me%
"	1%	,	"	=	0.066 "
"	0.1%	,	"	=	0.087 "

- 2.2.2.6 - Phosphore Ass. Inorg / Azote Total.

Les variations de l'azote total (NT) étant faibles, celles observées sur les valeurs du rapport PAI / NT sont similaires à ce que l'on a pu mettre en évidence pour les moyennes des traitements simples de la caractéristique PHOSPHORE (PAT).

Ainsi le tableau 16 et la figure 545 permettent de montrer que chaque moyenne est significativement différente des 2 autres; les seuils de signification ne sont pas identiques. Le classement des 3 doses s'établit comme suit :

Effet dose P2 > Effet dose P1 > Effet dose P0

- TABLEAU 16 - Classement et Comparaison des Moyennes
du rapport PHOSPHORE ASS. TRUOG / AZOTE
TOTAL (PAT / NT) prises 2 a 2.
Etude de l'influence du facteur "PHOSPHORE"

CLASSEMENT	EFFETS
-----	-----
PAT/NT (P2) = + 0.0107	PAT/NT (P2) - PAT/NT (P0) = 0.0168 (0.1%)
PAT/NT (P1) = - 0.0026	" - PAT/NT (P1) = 0.0081 (5%)
PAT/NT (P0) = - 0.0061	PAT/NT (P1) - PAT/NT (P0) = 0.0087 (5%)

Avec les plus petites differences significatives suivantes:

au seuil de	5%	, p.p.d.s =	0.0069
"	1%	, "	= 0.0092
"	0.1%	, "	= 0.0122

La figure 5961 montre que, sur 2 ans, les valeurs de ce rapport ont augmente regulierement sous l'influence des apports de fertilisation phosphatee; c'est la dose P2 qui a eu le plus d'influence par rapport a la dose P1 dans tous les cas. (les valeurs indiquees sur le graphique sont multipliees par le coefficient 100 pour rendre les valeurs plus lisibles).

Sur la figure 6467, ou sont schematisees les valeurs relatives calculees par rapport aux valeurs du debut de l'essai (79A), on observe que l'on se situe assez nettement en dessous des valeurs du niveau de depart. Il a fallu pres de 4 cycles pour combler la chute entrainees par un premier cycle sans fertilisation (test d'homogeneite).

- 2.2.3 - Premieres Conclusions -

Il faut d'abord noter que les doses de fertilisants, deja modifiees au debut du 4eme cycle, l'ont encore ete au debut de ce cycle. Les apports d'AZOTE ont ete multiplies par 1.5 tandis que ceux du PHOSPHORE et de la POTASSE ont ete respectivement diminuees de 25% et de 20%.

Au cours de ce cinquieme cycle cultural, les facteurs controles ont agi principalement sur les valeurs des caracteristiques chimiques puisque, parmi les caracteristiques

physiques, seul 2 taux d'agregats ont faiblement evolue (sans pretraitement - AGRE - et moyen - AGRM -).

Ce sont les ACICITES et 2 CATIONS ECHANGEABLES d'une part, le PHOSPHORE ASSIMILABLE TRUOG (PAT) et la VARIABLE DERIVEE PAT/NT (phosphore/azote) d'autres part, dont les valeurs moyennes ont subi l'influence des traitements simples (azote et phosphore, en l'occurrence).

Les seuils de signification sont differents suivant les caracteristiques consideres, mais surtout le facteur concerne. Les "F" calcules sont significatifs au moins au seuil 1% lorsqu'il s'agit des caracteristiques chimiques et a 5% pour les taux d'agregats.

C'est l'AZOTE qui provoque, avec l'absence d'apport, des augmentations des acidites et des teneurs en magnesium et sodium echangeables. Mais si mathematiquement ces variations sont incontestablement significatives, elles n'ont que peu d'importance sur les valeurs absolues et relatives de ces differentes caracteristiques. Les acidites restent a un niveau tout a fait "acceptable" pour les plants de maïs; leurs variations par rapport aux valeurs de 79A sont faibles. La teneur en magnesium echangeable varie tres faiblement en valeur absolue (+ 0.18 me% pour NO₃; - 0.45 me% pour N₂).

C'est le PHOSPHORE qui a le plus d'influence "benefique" sur la teneur en phosphore assimilable Truog et le rapport PAT / NT. On constate que l'effet P2 est superieur, dans l'ordre decroissant, a ceux de P1 et de P0. On retrouve ce qui avait ete observe au cours du cycle precedent mais a un degre moindre du fait de la diminution des apports.

En 1983, P2 (120 Kg/ha) agit POSITIVEMENT (+ 21 ppm) alors que P1 (60 Kg/ha) ne fait que MAINTENIR le niveau moyen des parcelles correspondantes et que P0 entraine une CHUTE NON NEGLIGEABLE (- 18 ppm).

On depasse legerement le niveau de 79A en valeur absolue avec P2 seulement; il a fallu 4 cycles FERTILISES pour en arriver a cette situation.

Enfin la POTASSE agit faiblement - mais COMMENT ? - sur les taux d'agregats sans pretraitement et moyen par l'intermediaire des doses K1 et K2 pour les premiers et K0 pour les seconds. Il s'avere toujours aussi difficile de comprendre et d'expliquer une action directe d'un facteur chimique sur des valeurs physiques. Cela a ete deja le cas en 1982 en ce qui concerne les variations de la densite apparente sous l'influence des apports de potasse.

- 3 - ETUDE DE L'EVOLUTION DES VALEURS DES CARACTERISTIQUES SUIVIES AU COURS DES DIFFERENTS CYCLES. .

Il a été question jusqu'à présent des conséquences de l'action des facteurs contrôlés sur les caractéristiques physiques et chimiques de ce sol peu évolué d'apport. Elles ont leur importance même si parfois il s'avère que les différences calculées semblent faibles (acidité) ou qu'il est parfois difficile d'expliquer ce que l'on observe (influence des apports d'azote sur les teneurs en magnésium et sodium échangeables).

En effet les valeurs moyennes absolues, grâce à ces gains ou pertes expliquées par les facteurs contrôlés, se maintiennent; d'autres augmentent par rapport aux niveaux de l'année précédente et se retrouvent sensiblement égales ou même supérieures à celles de l'état initial du sol (79A). C'est le cas du phosphore assimilable Truog (PAT) et du rapport phosphore / azote (PAT / NT).

Il s'agit maintenant de comparer les valeurs prises par les différentes caractéristiques au début de cette cinquième année de culture avec celles des mêmes caractéristiques à la fin du cycle précédent; ensuite d'effectuer la même opération entre les valeurs du début et de la fin de ce dernier cycle de l'essai. Cela devrait permettre de mesurer l'action éventuelle d'un arrière-effet de culture (intercycle); puis l'influence globale du travail du sol et de l'installation d'une culture avec fertilisation même si les facteurs contrôlés n'ont pas agi systématiquement. Il se peut en effet que des modifications importantes apparaissent d'une période à l'autre sans pour autant qu'elles soient différentes, en intensité et en sens, d'une parcelle à l'autre (on peut ainsi concevoir une chute de Y% du taux de carbone total sur les 54 parcelles quel que fut l'apport des 3 fertilisants).

- 31 - Résultats observés au début du 5ème cycle -

L'apport des fertilisants a été réalisé après les prélèvements du début de cycle, au moment du dernier travail de préparation qui précède le semis. De ce fait l'évolution éventuelle qui pourra être observée entre la fin du quatrième cycle et le début du cinquième ne sera due qu'à l'enfouissement des cannes de maïs du cycle précédent, de l'engrais vert mis en place durant l'intercycle et, enfin, aux différents travaux culturaux exécutés pendant cette période.

Il serait possible de se contenter de comparer les valeurs des moyennes generales pour avoir une idee de l'evolution des valeurs des differents parametres. Mais il ne faut pas negliger les arriere-effets possibles des fertilisations apportees au cours du quatrieme cycle. Aussi sera-t-on amene a considerer l'evolution au niveau des differents traitements. Cela permettra de faire la liaison, au moment de l'examen des donnees de fin de cycle, avec l'etude des effets des fertilisations fournies au sol au cours du 5eme cycle au moment de l'examen des donnees de fin de cycle.

Dans les annexes 9 et 10 sont regroupes les graphiques qui illustrent ce que l'on essaye d'expliquer a l'aide de chiffres. Ils aideront a mieux se rendre compte du sens et de l'importance des variations que ces memes chiffres ne mettent pas toujours en evidence. Avec chaque batonnet sont inscrites la difference entre deux periodes successives de mesures et la valeur actuelle relative en % par rapport a la valeur du debut de l'essai. Les seuils de signification statistique (5%, 1%, 0.1%) sont figures par un tramage vertical plus ou moins dense.

Avant d'aborder l'etude de l'evolution des valeurs des caracteristiques en ce debut de cinquieme cycle, il s'avere necessaire de remarquer l'etat de fait suivant : bien que seulement 3 arriere-effets (dont 2 souvent difficilement explicables au niveau des interactions de 2eme ordre $N \times P \times K$), le tableau 17 montre que 18 sur 22 moyennes generales sont significativement differentes (15 au seuil de 0.1%).

Ceci indique bien, encore une fois, que ces deux manieres d'etudier l'evolution des valeurs des caracteristiques (FACTEURS CONTROLES ET MOYENNES) sont complementaires ; les premiers ne peuvent souvent pas expliquer les variations des secondes.

- 3.1.1 - Phosphore, Azote, Carbone -

- 3.1.1.1 - Phosphore Assimilable Iruog -

Le tableau 17 laisse apparaitre que les moyennes generales ont evolue positivement; il y a un gain d'environ 12 ppm. Sur la figure 91, nous retrouvons ce gain qui, d'autre part, permet de revenir a la teneur en PAT du debut de l'essai.

La figure 104, par contre, indique que seul 4 moyennes des traitements sont significativement differentes. On retrouve le meme classement des moyennes que celui etabli pour l'etude des facteurs controles; par contre aucune difference " $N \times P \times K$ " n'est statistiquement significative.

D'autre part, comme deja indique plus haut, on revient a un niveau proche de celui du debut de l'essai; les val-

- TABLEAU 17 - Comparaison des moyennes des caracteristiques physiques et chimiques au cours du 4e intercycle

Types de donnees	Sigles des parametres	Numeros des parametres	Fin 1982	Debut 1983	Comp. Moyenne test "t"	Moyenne Signif.
Physique	IS	211 B	1.816	1.273	9.56	***
	AGRA	212 B	55.400	61.174	9.03	***
	AGRE	213 B	17.846	24.270	9.77	***
	AGRB	214 B	3.670	5.337	6.29	***
	(A+L)max	-	45.991	37.902	8.15	***
	DA	221 B	-	-		
	ABT	225 B	-	-		
de	Hp	226 B	-	-		
Base						
Chimique	PHE	228 B	6.324	6.059	10.089	***
	PHK	230 B	5.104	4.963	7.68	***
	CT.	232 B	23.042	24.055	3.20	**
	NT	234 B	2.196	2.180	0.75	N.S
	PAT	236 B	191.704	203.315	3.23	**
	CAE	241 B	17.957	17.485	2.16	*
	MGE	243 B	16.244	15.846	3.98	***
de	KE	245 B	0.317	0.303	2.02	*
Base	NAE	247 B	0.235	0.185	5.84	***
Physique	AGRM	201 D	25.750	30.261	9.85	***
	PoT	202 D	-	-		
	RU 3.0	204 D	-	-		
	RU 2.5	206 D	-	-		
	CT/NT	208 D	10.506	11.056	3.79	***
	SBE	210 D	34.749	33.819	3.63	***
	MGE/CAE	216 D	0.910	0.912	0.15	N.S
Chimique	MGE/KE	218 D	51.935	53.188	0.98	N.S
	CAE/KE	220 D	57.395	58.590	0.85	N.S
derivees	MG+CA/K	224 D	-	-	-	-
	PAT/NT	226 D	0.089	0.094	3.71	***

leurs relatives oscillent entre 93 et 110%.

Donc, evolution positive de la teneur en PAT de la majorite des parcelles et retour au statut initial apres trois cycles fertilises complets.

- 3.1.1.2 - Azote total -

Aucune evolution pour l'ensemble des moyennes.

- 3.1.1.3 - Carbone Total -

Les facteurs controles ont eu des arriere-effets sur les teneurs en carbone total des differentes parcelles au niveau des interactions de second ordre toujours aussi difficile a interpreter. La comparaison des moyennes permet :

* de constater que la moyenne generale a augmente de 1%, ce qui est significatif au seuil de 1%. C'est faible mais cela permet de revenir a 80% du niveau du debut de l'essai.

** de se rendre compte, en observant la figure 103, que seul 8 moyennes sont faiblement significativement differentes (7 sur 8 au seuil 5%). Il semblerait que les parcelles ayant reçu K1 et P1 ou les 2 ensembles voient leur capital "carbone total" croître un peu plus.

*** de confirmer que les gains, quoique peu importants, amènent l'ensemble des valeurs relatives moyennes des parcelles entre 74 et 84% avec une exception pour la moyenne NO*P1*K1 qui atteignent 94% .

En somme une faible croissance mais qui devrait avoir des consequences positives sur, par exemple le taux d'agregats stables apres pretraitement au benzene.

- 3.1.1.3 - Carbone Total / Azote Total (CT/NT) -

Comme l'azote total n'evolue que tres faiblement et sans que cela puisse etre significatif, il est logique de penser que les variations de ce rapport iront dans le meme sens que celui du carbone total et en faisant intervenir des traitements identiques a ceux evoques alors.

C'est effectivement le cas puisqu'on retrouve KO et K1 d'une part, P1 et PO d'autre part dans les moyennes simples. Au total 9 moyennes significativement differentes dont 7 au seuil de 5% .

La moyenne generale evolue d'une demi-unite. On retrouve l'equilibre du debut puisque les 27 moyennes simples sont regroupees dans l'intervalle 95-108% . Globalement une evolution sur 4 ans 1/2 qui ramene cette caracteristique a sa valeur initiale apres qu'elle ait subi des fluctuations essentiellement fondees sur celles du Carbone Total (CT).

- 3.1.1.4 - Phosphore Ass. Truog / Azote total -

Le numérateur (PAT) augmente généralement plus qu'il ne diminue (9 moyennes N*P*K entre 26 et 45 ppm de gain contre 7 moyennes entre - 22 et - 4 ppm). Le dénominateur (NT) reste pratiquement stable, que ce soit au niveau de la moyenne générale que de celles des traitements.

De ce fait il apparaît logique de constater :

* une augmentation très significative de la moyenne générale au seuil 0.1%; il y a un gain de 0.005. Cela semble peu mais permet d'accroître de 9% la valeur relative de cette moyenne qui équivaut à 127% de celle du début de l'essai. Cela signifie un meilleur équilibre entre P et N; la valeur absolue est comprise entre 1/10 et 1/20 comme le conseillent de nombreux essais agropédologiques.

** que peu de moyennes des traitements sont significativement différentes. Il semblerait que les parcelles n'ayant pas reçu d'apport phosphate au cycle précédent et (ou) seulement la dose moyenne d'azote aient leurs rapports en croissance.

*** que cependant, l'augmentation étant plus généralisée que la diminution, les valeurs relatives confirment l'appréciation positive formulée à propos de la moyenne générale. La fourchette s'établit entre 105 et 141%; il y a donc maintient des valeurs du cycle précédent et souvent accroissement non négligeable.

- 3.1.2 - Acidité . Bases Echangeables -

- 3.1.2.1 - Acidités à l'eau et au KCl (PHE et PHK)

Aucune de ces deux caractéristiques n'a eu des valeurs qui variaient sous l'action des facteurs contrôlés. Et cependant on constate, en examinant les figures 91, 102, et 103 et en étudiant le tableau 17;

* que les 2 moyennes générales chutent d'une façon significative (au seuil 0.1%) . Elles subissent des pertes de 0.27 unité pH pour le premier et de 0.14 unité pH pour le second. Les valeurs absolues des acidités reviennent au niveau de celles mesurées en début d'essai;

** que la majorité des moyennes des traitements de ce début de cycle sont significativement différentes de celles de la fin du 4ème cycle. (cf figures 102 et 103). Toutes sont en diminution mais les valeurs relatives tournent autour de 100%

En somme on constate une diminution générale des valeurs des pHAcidités, très souvent significatives (traitements simples et interactions de 1er ordre, à des seuils variant entre 0.1 et 5%). Pour l'instant aucune explication ne peut être fournie. On peut préciser que la fluctuation des valeurs du pH -

même si statistiquement elles apparaissent significatives, - n'auront que peu d'influence sur la croissance de la plante test (mais en l'occurrence), et même sur celle d'autres cultures; en effet les valeurs absolues oscillent entre 5.5 et 6.

- 3.1.2.1 - Bases Echangeables -

Les moyennes générales de trois d'entre elles (CAE, KE et NAE) sont, comme celle de MGE, en diminution. Il y a donc une perte globale des éléments échangeables que l'on retrouve d'ailleurs lors de l'examen des variations de la somme des bases sur la figure 93.

Notons que, en valeurs absolues, cela ne représente pas de modifications importantes puisque la teneur en CALCIUM chute de 2.7%, celle du MAGNESIUM de 2.5% et celle du POTASSIUM de 4.4%. On peut considérer à part le sodium; en effet son influence sur la croissance des plantes est surtout importante quand il y a un excès; ceci n'est pas le cas dans ce type de sol.

L'étude du cas du MAGNESIUM mérite d'être approfondie car c'est la seule des 4 bases dont les moyennes des traitements - en diminution générale - sont en partie significativement différentes entre les 2 périodes (cf figure 104). Mais aucun traitement n'agit prioritairement. Les valeurs relatives sont voisines de 100%; on se maintient au même niveau qu'au début de l'essai.

Signalons qu'aucun des 4 rapports cationiques n'a évolué significativement, que ce soit au niveau de la moyenne générale qu'à celui des moyennes des traitements. Les valeurs relatives restent toujours très élevées (135 à 140%) pour les trois qui comportent le potassium en dénominateur (MGE/KE, CAE+/KE, (MGE+CAE)/KE).

- 3.1.3 - Caractéristiques Physiques --

Sont rangés sous ce vocable les taux d'aggrégats, le coefficient d'instabilité structurale, et le pourcentage d'argile et de limons fins mesuré sans dispersion ((A+L)max).

Le tableau 17 et la figure 90 de l'annexe 9 indiquent que les moyennes générales de tous ces paramètres sont hautement significativement différentes (au seuil de 0.1%). Il n'y a eu aucun effet des facteurs contrôlés sur les valeurs de ces caractéristiques. Ceci peut signifier SOI que tous les traitements agissent de la même façon, soit que les actions ne sont pas suffisamment distinctes les unes des autres pour être prises en compte au niveau de l'analyse de la variance.

- 3.1.3.1 - Indice d'Instabilite Structurale -

De la figure 100 il est possible de deduire que :

* toutes les variations sont negatives; l'examen de comparaisons des 27 moyennes des traitements elementaires (N*P*K) confirme cette conclusion ; toutes en effet subissent une diminution. Si l'on se refere a la moyenne generale, la baisse est de 0.54, ce qui permet de faire passer la valeur relative de cette valeur de 230% a 160%; ceci est CONSIDERABLE.

** les 9 moyennes des traitements sont tres hautement significativement differentes; la baisse de la valeur absolue moyenne oscille entre 0.46 et 0.61 pour le traitement AZOTE, entre 0.52 et 0.58 pour le traitement PHOSPHORE, et entre 0.46 et 0.63 pour le traitement POTASSE.

*** 25 moyennes sur 27 des interactions de 1er ordre (2 facteurs combines) sont elles aussi significativement differentes aux seuils 1% et 5%.

**** enfin si l'on classe les 27 moyennes elementaires (N*P*K), les diminutions vont de 0.1 a 1.15 unite.

En somme, il est a noter que les valeurs de cet indice diminuent notablement au cours de cet intercycle alors qu'il avait generalement augmente au cours de la meme periode precedente. Il semblerait que des apports d'azote au cours du cycle fertilise precedent provoquent une moindre diminution. Une explication est assez difficile a formuler actuellement; il faut rappeler cependant que l'on avait remarque precedemment un effet similaire de la dose N2 ("moindre augmentation de l'indice " en 82A, comparable a " plus faible diminution " en 83A).

Par l'etude des facteurs qui interviennent dans le calcul de l'IS, nous allons essayer d'apporter un debut de reponse.

- 3.1.3.2 - Taux d'Agregats Stables apres Pretraitement a l'alcool. (AGRA) .

Le tableau 17 et la figure 90 de l'annexe 9 indique une augmentation tres significative de la difference entre les moyennes generales de la fin de 1982 et du debut de 1983. La valeur absolue moyenne redevient egale a celle du debut de l'essai. Il faut noter cependant que le taux de ces agregats n'a jamais subi de modifications de grande amplitude comme celui des deux autres (AGRE et AGRB).

Si l'on examine la figure 100, toutes les moyennes, quelle que soit la combinaison consideree, sont en hausse. Cette derniere oscille entre 4 et 10 % pour les inter-

actions de 1er ordre et de 2 a 12% pour celles de second ordre. Au niveau des traitements simples (N, P, ou K), il semblerait que les accroissements sont inversement proportionnels aux apports d'azote (EFFET NO > EFFET N1 > EFFET NO); on retrouve cette constatation au niveau des traitements elementaires (N*P*K) dans lesquels une majorite de combinaisons comprenant NO sont les plus "ACTIVES".

- 3.1.3.3 - Taux d'Agregats Stables sans Pretraitement (AGRE).

L'augmentation de la valeur de la moyenne generale au debut de l'annee 1983 (83A) est legerement superieure a celle du taux d'agregats "AGRA". Par contre, etant donne les diminutions precedentes tres importantes, la valeur absolue a cet instant n'est encore egale qu'a 63% de celle du debut de l'essai (79A). Il y a certes une amelioration mais elle est encore insuffisante.

Sur la figure 101, on constate egalement que toutes les differences sont positives; elles apparaissent significatives pour 26 interactions de 1er ordre sur 27. Aucun traitement n'a une influence particuliere. Certes P2 seul (traitement simple) ou combine avec K2 ou K1 (P2*K2, P2*K1 et aussi Nx*P2*K1 ou Nx*P2*K2) semble entrainer des accroissements plus importants. Mais il est difficile d'expliquer actuellement l'influence des apports de phosphore sur des taux d'agregats.... Remarquons que, meme si aucune des moyennes "AZOTE" n'est plus "Active", par contre la difference due a (NO) est legerement plus importante que celles dues aux traitements N1 et N2.

Les valeurs relatives sont tres fluctuantes (45% a 88% pour N*P*K) mais toutes inferieures a celles du debut de l'essai.

- 3.1.3.4 - Taux d'agregats apres pretraitement au benzene

L'augmentation systematique observee pour les moyennes de la caracteristique precedente se retrouve pour les moyennes de AGRB. Par contre les differences sont nettement moins significatives. Il ressort cependant de l'examen des figures 90 et 101 que :

- la moyenne generale se retrouve egale a seulement 28% de celle de 79A malgre une augmentation de pres de 8% en valeur absolue;

- seulement 10 moyennes des interactions de 1er ordre sont significativement differentes;

- les parcelles n'ayant pas recu d'azote au cours du 4eme cycle voient leurs moyennes augmenter sensiblement plus que celles ayant recu une fertilisation; ceci se retrouve pour les traitements simples (N) et les interactions (NO*P notamment).

- 3.1.3.5 - Taux d'argile et de limons fins: $(A+L)_{max}$

Cette caractéristique permet d'évaluer la dispersion "naturelle" (sans utilisation de dispersant chimique) des argiles et des limons fins lorsqu'on ajoute une certaine quantité de sol dans l'eau.

Confirmant ce qui a été observé précédemment (diminution des valeurs de l'indice IS et augmentation systématique des 3 taux d'agregats), la figure 103 souligne que la dispersion "naturelle" des particules a notablement diminué au cours de l'intercycle. Ceci se retrouve quel que soit le traitement considéré; 20 moyennes sur 27 interactions de 1er ordre sont statistiquement significativement différentes (dont $N2 \times K1$); et même une moyenne des interactions de second ordre (ce que l'on ne constate que très rarement car il n'y a que deux blocs).

Il semblerait que ce soit les parcelles ayant reçu la plus forte dose d'azote au cours du cycle précédent qui voient leurs valeurs chuter le plus. Là encore, pour le moment, une explication logique n'apparaît pas nettement.

- 3.1.4 - Premières Conclusions -

Les facteurs contrôles ont eu peu d'arrière-effets sur les différences entre les valeurs de la fin du 4ème cycle et celles du début du 5ème. Mais l'étude de l'évolution des moyennes pendant la durée de ce dernier intercycle offre l'occasion d'observer des modifications importantes des valeurs de nombreuses caractéristiques physiques et chimiques. Les résultats sont récapitulés dans les tableaux 19 à 22 ci-joints. Il est possible d'en déduire les conclusions suivantes:

- les valeurs des caractéristiques qui définissent la structure du sol subissent des modifications remarquables. Ainsi assiste-t-on à une augmentation systématique et très hautement significative des taux des divers agrégats stables; parallèlement l'indice d'instabilité et le taux des particules inférieures à 20 microns qui sont dispersées diminuent notablement. Cette évolution est influencée soit par l'azote (les doses les plus faibles - NO notamment - semblent les plus "actives"); soit par la potasse qui agit essentiellement avec les doses K1 et K2 sur AGRB (après prétraitement au benzène).

Mais ce qu'il faut en retenir surtout c'est une amélioration de l'état structural de ce sol, quel que soit le test retenu pour l'apprécier (global comme IS ou partiel comme un taux d'agregats).

- l'acidité et les bases échangeables ont évolué globalement sans aucun traitement n'apparaît avoir agi préférentiellement, comme on peut le constater sur les tableaux 20

et 21. On peut resumer le sens des variations comme suit:

* les acidites (PHE et PHK), le magnesium et le sodium échangeables diminuent;

** le calcium et le potassium échangeables ainsi que les 4 rapports cationiques restent stables.

- bien qu'il semble que l'absence d'apport de fertilisation phosphatée favorise l'augmentation la plus forte de phosphore assimilable (PAT)-, on peut considérer que l'augmentation générale, quelle que soit la dose, est favorable globalement.

L'azote total varie peu. Quant au carbone total, ses teneurs augmentent quel que soit le traitement fertilisant; peu d'azote et des apports moyens de P et de K apparaissent plus "actifs" sans qu'on puisse en fournir l'explication.

En résumé peu d'arrière-effets de la fertilisation du 4ème cycle. On peut cependant noter que la fertilisation azotée agirait favorablement sur les caractéristiques physiques et le carbone total si elle a été faible ou nulle. Les apports de potasse provoqueraient une augmentation du taux d'agregats après prétraitement au benzène. Enfin l'absence d'apport de phosphore favoriserait la plus forte augmentation de la fraction "assimilable" Truog du sol.

Toutes les autres caractéristiques ont des valeurs qui se maintiennent à un niveau sensiblement identiques tout au cours de l'intercycle.

- 3.2 - Resultats observes a la fin du 5eme Cycle -

Le même schéma d'étude sera utilisé. Il est nécessaire d'émettre une remarque liminaire : si l'on se rapporte au tableau 23, on note une évolution quasi générale des moyennes des caractéristiques physiques avec des différences souvent très hautement significatives (au seuil 0.1%); alors que les caractéristiques chimiques évoluent peu et le plus souvent en diminution.

Par contre les quelques actions des facteurs contrôlés (9 au total) se sont faites sentir d'une façon inverse; en effet 7 d'entre elles concernent des caractéristiques chimiques.

Cette constatation confirme la nécessité d'examiner les deux types de changement possibles: l'un qui peut être important mais très orienté (action des apports de phosphore sur le rapport phosphore assimilable/azote total par exemple); l'autre qui est souvent généralisé et non explicable par les facteurs contrôlés (évolution des moyennes quelle que soit la fertilisation).

- 3.2.1 - Phosphore : Azote : Carbone -

Seul la premiere caracteristique voit ses moyennes evoluer. Les differences observees au cours de ce cinquieme cycle sont explicables par l'action des facteurs controles au niveau des moyennes simples (P0,P1,P2 quels que soient les apports de N et de K).

- 3.2.1.1 - Phosphore assimilable Iruog -

On retrouve sur la figure 113 cette action importante et efficace des engrais phosphates enfouis au debut du cycle. On le constate aussi bien sur les differences entre les moyennes des traitements simples que sur celles calculees entre les moyennes des interactions de 1er et de 2eme ordre dans lesquelles le facteur "phosphore" intervient. Cela concerne aussi bien

Effet Nx * P2	>	Effet Nx * P1	>	Effet Nx * P0
(+)		(0)		(-)

Effet P2 * Kx	>	Effet P1 * Kx	>	Effet P0 * Kx
(+)		(0)		(-)

que Effet Nx * P2 * Kx par rapport a Effet Nx * P0 * Kx

(rem : x signifie que l'on peut apporter n'importe quelle dose d'azote ou de potasse sans provoquer d'autre changement qui s'ajouterait a celui entraine par la dose de phosphore etudiee).

Ce graphique permet 4 remarques :

* l'effet positif de la dose P2 et celui negatif de l'absence d'apport (P0) sont tous les deux statistiquement significatifs; le 1er au seuil de 1% et le second au seuil de 5%

** lorsque le calcul des moyennes ne tient pas compte des doses de phosphore, comme c'est le cas pour les interactions N*K, aucune moyenne n'est significativement differente et les differences sont comprises entre (-6) et (+12) ppm.

*** la diminution des doses d'engrais (0, 60, 120 kg/ha au lieu de 0, 80, 160 kg/ha de P205) annule l'effet positif de la dose P1 qui ne permet alors que le maintien du niveau phosphorique des parcelles concernees. Une nouvelle diminution systematique amenerait une annulation de l'action des facteurs controles comme c'est le cas pour la potasse sur le vertisol modal de POUEMBOUT (Cf rapports III 5a/5B et III 7A/7B).

- TABLEAU 19 - Recapitulatif : Evolution des valeurs moyennes des differentes caracteristiques
au cours de l'intercycle 82B/83A

Parametres	Action des Facteurs Contrôles	Sens general de l'Evolut.	FACTEUR "N"	FACTEUR "P"	FACTEUR "K"	INTERACTIONS X * Y	INTERACTIONS X * Y * Z	MOYENNE GENERALE	CONCLUSIONS LES - DEFAVORABLES.
I S	R A S	DECROISSANT	N0=N2=N1 ***	P0=P2=P1 ***	K0=K2=K1 ***	25 MOYENNES sur 27 sont significative- ment differen- tes	R A S	***	Apparement des apports d'AZOTE reduits.
A G R A	R A S	CROISSANT	N0>N1>N2 ***	P0=P1=P2 ***	K1>K2=K0 ***	24 MOYENNES sur 27 sont ni- significative- ment differen- tes	R A S	***	I D E M
A G R E	R A S	CROISSANT	N0>N1>N2 ***	P0=P1=P2 ***	K1>K2=K0 ***	26 MOYENNES sur 27 sont significative- ment differen- tes.	R A S	***	I D E M
A G R B	R A S	CROISSANT	N0>N1=N2 *** **	P1=P0=P2 ***	K1=K2>K0 *** **	P: * K1 P: * K2 N: * K1 N: * K2	R A S	***	Apparement des apports de POTASSE
(A+L) max	R A S	DECROISSANT	N2>N0>N1 ***	P0=P1=P2 ***	K1=K2>K0 ***	N2 * K1 P1 * K2 P2 * K1	N2 * P2 * K1	***	R A S
P H E	R A S	DECROISSANT	N2=N1=N0 ***	P1=P2=P0 ***	K2=K1=K0 ***	25 MOYENNES sur 27 sont signifi- cativement dif- ferentes.	R A S	***	Aucune combinai- son particuliere- ment favorable.

- TABLEAU 20 - Recapitulatif : Evolution des valeurs moyennes des differentes caracteristiques
au cours de l'intercycle 82B/83A

Parametres	Action des Facteurs Contrôles	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 K	R A S	DECREOISSANT (faible)	N2=N1=N0 ***	P1=P2=P0 ***	K2=K0=K1 ***	17 MOYENNES sur 27 sont significative- ment differen- tes	R A S	***	Aucune combinaison particulierement favorable.
C T	N0*P1*K1	CROISSANT	N0>N1=N2 * N S	P1>P0>P2 ** * N S	K1=K0>K2 * N S	N0 * K1 N2 * K0 P1 * K1	R A S	**	Aucune combinaison de fertilisation ne ressort de l'en- semble si ce n'est N0 * P1 * K1
N T	R A S	----->	- - -	- - -	- - -	- - -	R A S	N S	R A S
P A T	N1*P0*Kx	CROISSANT	N1>N0=N2 * N S	P0>P1=P2 ** N S	K2=K0=K1 N S	N1 * P0 (**) N1 * K2 (*)	R A S	**	Aucune fertilisa- tion a retenir plus specialement si ce n'est N1 * P0 * Kx
C A E	R A S	----->				- - -	R A S	*	R A S
M G E	R A S	DECREOISSANT	N1=N0=N2 *	P0=P1=P2 *	K1=K2=K0 *	26 MOYENNES sur 27 sont significative- ment differen- tes	R A S	***	R A S

- TABLEAU 21 - Recapitulatif : Evolution des valeurs moyennes des differentes caracteristiques
au cours de l'intercycle B2B/B3A

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
KE	RAS	----->	---	---	---	---	RAS	*	RAS
NAE	RAS	DECROISSANT	N0=N2>N1 *** **	P0>P2>P1 *** **	K0>K2=K1 *** **	N1 * P0 N0 * K0 P0 * K0	RAS	***	! Apports des trois ! elements pour main- ! tenir les taux de ! Sodium.
AGRM	RAS	CROISSANT	---	---	---	---	RAS	***	RAS
CT / NT	P2 * K0 P1 * K1	CROISSANT	N0>N1=N2 ** NS	P1>P0>P2 ** NS	K0=K1>K2 * NS	N2 * K0 N0 * K1 P1 * K1 P2 * K0	RAS	***	! Un apport de phos- ! phore avec la dose ! moyenne ou aucun ! apport de potasse. ! Azote indifferent.
SBE	RAS	-----)	---	---	---	---	RAS	***	RAS
NGE CAE	RAS	-----)	---	---	---	---	RAS	NS	RAS

- TABLEAU 22 - Recapitulatif : Evolution des valeurs moyennes des differentes caracteristiques
au cours de l'intercycle B1B/B2A

Parametres	Action des Facteurs Contrôles	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	R A S	----->	---	---	---	---	R A S	N S	R A S
C A E ----- K E	R A S	----->	---	---	---	---	R A S	N S	R A S
MGE + CAE ----- K E	R A S	----->	---	---	---	---	R A S	N S	R A S
PAT / NT	R A S	CROISSANT	N1=N0;N2 * NS	P0;P1=P2 * NS	K2=F0;K1 * NS	N0 * P1	R A S	***	Apport de la dose moyenne d' AZOTE

LEGENDE

----- *** (* * *) Difference significative au seuil 0.1%
 ** " " " 1.0%
 * " " " 5.0%
 N S " non significative
 Nx quel que soit la dose d'azote
 R A S rien a signaler de particulier

- TABLEAU 23 - Comparaison des moyennes des caracteristiques physiques et chimiques au cours du 5e cycle.

Types de donnees	Sigles des parametres	Numeros des parametres	Debut 1983	Fin 1983	Comp. Moyenne	test "t" Signif.
Physique	IS	211 B	1.273	1.242	0.67	N S
	AGRA	212 B	61.174	61.674	0.92	N S
	AGRE	213 B	24.270	29.370	7.34	***
	AGRB	214 B	5.337	7.356	5.99	***
	(A+L) max	-	37.902	40.487	2.61	*
	DA	221 B	1.007	1.135	11.16	***
de	ABT	225 B	496.778	526.887	1.55	N S
Base						
Chimique	PHE	228 B	6.059	6.119	2.38	*
	PHK	230 B	4.963	4.980	0.99	N S
	CT	232 B	24.055	23.288	1.90	N S
	NT	234 B	2.180	2.150	1.47	N S
	PAT	236 B	203.315	205.870	0.92	N S
	CAE	241 B	17.485	17.461	0.11	N S
de	MGE	243 B	15.846	15.713	0.84	N S
	KE	245 B	0.303	0.282	2.92	*
	NAE	247 B	0.185	0.164	2.38	*
Base						
Physique	AGRM	201 D	30.261	32.806	5.72	***
	PaT	202 D	59.493	54.341	11.12	***
	RU 3.0	204 D	19.427	25.240	7.35	***
	RU 2.5	206 D	32.599	37.570	5.83	***
	CT/NT	208 D	11.056	10.857	1.02	***
	SBE	210 D	33.819	33.565	0.93	N S
Chimique	MGE/CAE	216 D	0.912	0.900	0.98	N S
	MGE/KE	218 D	53.118	55.636	1.59	N S
	CAE/KE	220 D	58.590	61.805	1.89	N S
derivees	MG+CA/K	224 D				
	PAT/NT	226 D	0.094	0.096	1.55	N S

**** les valeurs relatives des parcelles fertilisees avec la dose P2 (120 kg/ha) se retrouvent nettement au-dessus de la barre des 100% . Ceci indique qu'il a fallu 4 annees de fertilisation pour retrouver le niveau du debut de l'essai; ceci tient au fait d'une part que la premiere annee de culture a ete realisee sans aucun apport (test d'homogeneite); d'autre part que certains phenomenes de fixation ont du avoir lieu soit par adsorption sur les phyllites soit par formation de complexes relativement stables avec les hydroxydes ou la matiere organique fraiche; enfin que la plante-test exporte environ l'equivalent de la dose P1.

En conclusion il s'avere donc necessaire de maintenir un certain niveau phosphorique du sol pour permettre de conserver un pool labile suffisant qui lui-meme entrainera un maintien de la concentration en phosphore directement assimilable par la plante dans la solution du sol.

- 3.2.1.2 - Carbone Total et Azote Total

En ce qui concerne ces deux caracteristiques ainsi que les valeurs de leur rapport (CT/NT), aucune evolution significative des moyennes, quelle que soit le traitement considere, n'a ete observee.

- 3.2.1.3 - Phosphore Ass. Truog/ Azote Total

Les valeurs de ce rapport PAT/NT subissent une evolution semblable a celle qui vient d'etre decrite pour PAT. Cela semble tres logique puisque les teneurs en azote total (NT) ne varient pas (Cf fig. 117).

- 3.2.2 - Acidite et Bases echangeables -

- 3.2.2.1 - Acidite

Comme pour le phosphore assimilable Truog (PAT), l'etude de l'evolution des moyennes renforce les conclusions issues de l'etude de l'action des facteurs controles. Il s'avere que :

* La moyenne generale ne rend pas compte de l'evolution des acidites selon les traitements;

** l'action de l'absence d'apport d'azote (NO) est nettement preponderante pour entrainer une augmentation de 0.2 unite pH pour la mesure faite dans l'eau comme pour celle faite avec une solution de KCl (Cf fig. 112).

*** cette action se fait sentir quels que soient les apports des deux autres fertilisants (P et K) puisque

Effet NO*Kx > Effet N1*Kx > Effet N2*Kx

Effet NO*Px > Effet N1*Px > Effet N2*Px

**** les valeurs absolues en cette fin de Seme annee se retrouvent tres proches de celles du debut de l'essai. Il en decoule que, au cours d'un essai de ce type, le suivi de ces deux caracteristiques ne presentent qu'un interet tres limite lorsque le sol a, au depart, une acidite acceptable pour la plante-test utilisee.

- 3.2.2.2 - Potassium exchangeable (KE)

L'action des differentes doses de potasse n'ayant eu aucune influence sur les nombreuses caracteristiques de la plante, il a ete procede a la diminution des doses testees (0,50,100 Kg/Ha de K₂O sont devenues 0,40,80 Kg/Ha). Aussi il s'est avere logique de ne pas plus constater d'effets du facteur controle "potasse" que cela n'avait ete le cas au cours du cycle precedent.

Par contre on assiste a une diminution systematique, pas forcement significative mais bien reelle, des teneurs en potassium exchangeable du sol.

Il n'est pas possible de mettre en avant telle ou telle combinaison, meme si certaines emergent de l'ensemble, comme par exemple N1*P1 du fait que N1 et P1 semblent etre influents surr les moyennes simples.

Les valeurs relatives sont assez nettement sous la barre des 100% (59 a 78 % pour les moyennes des interactions de 1er ordre); les valeurs absolues - c'est a dire les teneurs - ont donc subi des pertes de 22 a 41 %, ce qui est enorme.

- 3.2.2.3 - Rapports entre cations

Comme les teneurs en magnesium et en calcium exchangeables ne subissent que des variations extremement faibles, les evolutions qui pourraient etre constatees sur les rapports MGE/KE et CAE/KE seraient attribuees aux fluctuations des teneurs en potassium exchangeable.

Sur la figure 116 sont rassemblees les donnees essentielles ayant trait a ces deux caracteristiques. La encore, bien que la moyenne generale evolue peu et donc non significativement, les moyennes de certains traitements subissent par contre des evolutions assez nettes.

Sont concernees celles des parcelles recevant les fertilisations K0, K1, K2 quels que soient les apports de N ou de P.

On peut deduire de l'examen de ces graphiques que :

* l'apport de la dose K2 maintient les niveaux des rapports alors que la dose K1 ou l'absence d'apport de potasse ne peuvent empecher ces rapports de croitre . On peut ecrire :

$$\begin{array}{ccccc} \text{Effet K2} & > & \text{Effet K1} & > & \text{Effet K0} \\ (0) & & (+) & & (+) \end{array}$$

** la plupart des parcelles qui reçoivent les fertilisations Nx*K2 ou Px*K2 ont des rapports de valeurs identiques en fin de cycle et en debut de cycle.

*** il s'avere donc indispensable, non pas de diminuer les apports de fertilisation potassique en reduisant de ce fait les differences entre les doses, mais au contraire de les accroitre pour les rendre plus efficaces. Il faut en effet reduire les valeurs des rapports cationiques qui indiquent des disequilibres flagrants entre les elements echangeables du sol.

- 3.2.3 - Caracteristiques Physiques

Trois ensembles de parametres seront etudies : l'Instabilite Structurale et les taux d'agregats; la Densite Apparente (DA); l'Activite Biologique Totale (ABT).

- 3.2.3.1 - Indice d'Instabilite Structurale

L'indice d'instabilite structurale proprement dit (IS) reste pratiquement stable; il passe de 1.27 a 1.24 en moyenne generale. Il est donc encore assez eleve, en valeur absolue et par rapport a la valeur moyenne du debut de l'essai puisqu'il represente 157% de cette derniere. L'augmentation tres forte subie au cours des deux premiers cycles du fait de la mise en culture n'a pas ete reduite malgre les enfouissements de matiere vegetale en quantite assez importante (engrais vert a la fin de l'intercycle et tiges et feuilles de maïs en fin

de chaque cycle).

Certains taux d'agregats subissent des augmentations tres significatives en meme temps que le taux d'argile et de limons fins sans dispersion s'accroit egalement. Ceci expliquerait en partie la stabilite de l'indice IS, le numerateur et le denominateur variant dans le meme sens et dans des proportions similaires.

- 3.2.3.2 - Taux d'Agregats sans Pretraitement

Comme le montrent les figures 91 et 110 ses valeurs s'accroissent systematiquement, quel que soit le traitement considere (25 sur 27 combinaisons N*P*K vont dans ce sens). Il a subi l'influence du facteur "potasse" (K0 et K1 agissent de facon identique). Cela se retrouve au niveau des moyennes simples (K0, K1 et K2); mais aussi lorsque l'on compare les moyennes des interactions de 1er ordre N*K : on remarque la faible influence des combinaisons Nx*K2 (x = quel que l'apport d'azote) alors que les 6 autres sont significativement differentes et se regroupent 2 par 2 selon les doses d'azote ; le classement est identique a celui des moyennes des traitements simples azotes (Effet N0 > Effet N2 > Effet N1).

Donc Influence PRIMAIRE de K et SECONDAIRE de N.

- 3.2.3.3 - Taux d'Agregats apres Pretraitement au Benzene

Comme l'indiquent les graphiques 91 et 110, ses valeurs sont aussi en augmentation systematique. Les differences entre les moyennes sont moins significatives. De plus il n'y a pas eu d'effet du facteur "potasse", bien que les differences se classent dans le meme ordre decroissant (K0 > K1 > K2) que celui deja observe avec le taux d'agregats precedent. On ne retrouve pas en revanche le classement "secondaire" du a l'action de l'AZOTE; on peut seulement remarquer que les 3 combinaisons N*K comprenant K0 entrainent les plus fortes augmentations.

- 3.2.3.4 - Taux Maximum d'Argile et de Limons Fins

Il est en general en augmentation quelle que soit la moyenne consideree. Par contre, bien que la variation absolue ne soit pas negligeable (2.5%), il n'y a que peu de traitements qui provoquent des differences significatives. Il est interessant de noter que le facteur "potasse" n'entraine aucune modification specifique a une dose donnee; seule l'interaction

P1*K2 emerge du lot des 27 interactions de 1er ordre et ce serait l'apport de la dose moyenne de phosphore qui agirait...

Donc il n'y a pas de facteur commun qui fasse varier les taux d'agregats stables et les valeurs du taux d'argile et de limons fins.

- 3.2.3.5 - Densite Apparente

Elle evolue positivement quel que soit le traitement. Toutes les differences sont significatives, que ce soit celles existantes entre les moyennes elementaires ou les moyennes des interactions de 1er ordre. Les seuils sont de 0.1% pour les premieres et de 1% en general pour les secondes.

Il semble que les doses K2 (80 kg/Ha) et K0 (aucun apport) agissent de conserve sans que les apports de phosphore ou d'azote n'apparaissent intervenir dans cette action. Il s'avere toujours aussi difficile d'expliquer le pourquoi de l'action d'apports de fertilisants sur une caracteristique physique (il pourrait s'agir d'une action indirecte faissant intervenir un troisieme parametre non controle).

On considere pour le moment que les valeurs de la densite apparente augmente en moyenne de 13%. Elles se retrouvent nettement superieures a celles du debut de l'essai avec des valeurs relatives oscillant entre 125 et 139% .

- 3.2.3.6 - Activite Biologique Totale

Le degagement de CO2 "in situ" s'est accru de 6% (environ 30 mg/M2/heure) sans que cela apparaisse significatif. La valeur absolue actuelle est toujours tres faible par rapport a celle du debut de l'essai; elle n'en represente que 58%. La forte diminution qui a eu lieu au cours des deux premieres annees n'a pu etre comblee au cours des annees suivantes. Elle va dans le meme sens que les diminutions systematiques d'azote et regulieres pour le carbone total au cours des differents cycles culturaux.

- 3.2.4 - Premieres Conclusions

L'etude de l'evolution de la moyenne generale des caracteristiques physiques et chimiques au cours de ce quatrieme et dernier cycle fertilise montre que les valeurs en debut et fin de cycle sont, dans moins de la moitie des cas (11/27) significativement differentes, aux seuils de 0.1% (7/11) et 5% (4/11).

Si l'on travaille non plus avec la moyenne generale mais avec les moyennes des traitements pour mettre en evidence une eventuelle action des fertilisants - en plus des modifications dues aux quelques travaux culturaux comme buttage et sarclage - on s'aperçoit qu'il existe qu'il existe plus de modifications, souvent provoquées par un type de traitement, que ne le laissaient prévoir les faibles variations de la moyenne generale. Dans ces cas precis, ces dernieres ne peuvent être prises en compte (les variations opposees s'annulent et n'apparaissent donc pas).

L'examen des tableaux recapitulatifs 24 a 27 permet de faire deux constatations :

*** Peu de variations sur le plan chimique** a l'exception du PHOSPHORE ASSIMILABLE $TRUOG(PAT)$, du POTASSIUM ECHANGEABLE (KE), et des RAPPORTS CATIONIQUES comportant KE.

**** Des modifications des valeurs des caracteristiques physiques** parfois contradictoires mais pas generalisees.

Examinons chacun de ces points:

*** les teneurs en PAT** se modifient encore - et ceci en depit des diminutions des apports - selon la dose de fertilisation en phosphore. Les parcelles ayant reçu P2 (120 Kg/Ha) ont une fraction assimilable EN AUGMENTATION; celles qui n'ont reçu que 60Kg/Ha ont des teneurs QUI SE STABILISENT. quant a celles qui n'ont rien reçu(PO) ces dernieres DIMINUENT ASSEZ NETTEMENT.

Donc on a une action positive de la dose la plus forte mais la dose moyenne devient insuffisante pour ameliorer le statut phosphorique .

**** Le potassium échangeable (KE)** diminue dans les parcelles ne recevant aucun apport; les teneurs ne peuvent être que maintenues egales a celles du debut du cycle lorsqu'il y a apport (K1=40 Kg/Ha et K2=80 Kg/Ha de K2O) du fait des exportations et des immobilisations par les plantes-test.

***** Les rapports cationiques** (MGE/KE, CAE/KE et (MGE+CAE)/KE) ont des valeurs fluctuantes mais en general vers la hausse. On constate une action identique a celle observee pour KE en ce qui concerne l'influence des apports de fertilisants.

****** Parmi les caracteristiques physiques,** la Densite Apparente augmente systematiquement d'environ 0.1 quelle que soit la moyenne considerée. Les taux d'agregats

- TABLEAU 24 - Recapitulatif : Evolution des valeurs moyennes des differentes caracteristiques

au cours du cycle B3A/B3B

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
I S	R A S	---	---	---	---	---	R A S	N S	R A S
A G R A	R A S					---	R A S	N S	R A S
A G R E	K0 K1	CROISSANT	N1=N0=N2 ***	P2=P0.P1 *** **	K1=K0>K2 *** NS	19 MOYENNES sur 27 sont significative-ment differen-tes	R A S	***	On peut proposer la dose moyenne de POTASSE quels que soient les apports de P et K
A G R B	R A S	CROISSANT	N1=N2>N0 *** **	P2=P0.P1 *** **	K1=K0>K2 *** NS	P2 * K0 N2 * K0 N1 ou N2 (P)	---	***	Apports d'AZOTE (doses moyenne ou forte) avec peu de potasse.
(A+L)max	R A S	CROISSANT	N2>N1=N0 * N S	P1>P0=P2 * N S	(K) N S	Aucune des moy-ennes n'est si-gnificativement differentes sauf P1 * K2(*)	R A S	*	Apports de faibles doses d'AZOTE et de POTASSE.
D A	R A S	CROISSANT	(N) ***	(P) ***	(K) ***	Toutes les moy-ennes sont si-gnificative-ment diffe-rentes.	R A S	***	R A S car augmentation generales nette

- TABLEAU 25 - Recapitulatif : Evolution des valeurs moyennes des differentes caracteristiques
au cours du cycle B3A/B3B

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
A B T	R A S	----->	---	---	---	---	R A S	N S	R A S
P H E	N0 N0*P2*K0	VARIATIONS FAIBLES	N0>N1=N2 * N S	(P) N S	(K) N S	N0 * Px (*) N0 * Kx (*)	N0 * Px * Kx	*	!Un apport faible d'AZOTE favorise une legere diminution de l'acidite
P H K	N O	VARIATIONS FAIBLES	N0>N1=N2 *** NS	(P) NS	(K) * NS	I D E M	I D E M	N S	I D E M mais plus accentue.
C T	R A S	----->	---	---	---	---	---	N S	R A S
N T	R A S	VARIATIONS FAIBLES	---	---	---	---	---	N S	R A S
P A T	P2 > P1	CROISSANT F (P)	N0=N1=N2 N S	P2>P1>P0 *** NS	K1=K2=K0 *** NS	N1 * P2 (**) N0 * P2 (*) P2 * K0 (**) P2 * K2 (*)	Nx * P2 * Kx	N S	! Apport de fertilisation en PHOSPHORE quelles que soient les doses d'AZOTE et de K2O!

- TABLEAU 26 - Recapitulatif : Evolution des valeurs moyennes des differentes caracteristiques
au cours du cycle 83A/83B

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
C A E	R A S	----->	---	---	---	---	R A S	N S	R A S
M G E	N O	----->				---	R A S	N S	R A S
K E	R A S	DECREISSANT	N1>N0=N2 * NS	P1>P0=P2 ** NS	K0>K1=K2 * NS	26 MOYENNES sur 27 ne sont pas significativement diif. sauf N1*P1 (*)	R A S	*	Apporter des doses de fertilisation potassique plus elevees que celles utilisees
N A E	N O	DECREISSANT	N1>N2>N0 ** NS *	(P) * *	K0>K1=K2 * NS	N1 ou N2 (K) N1 ou N2 (P)	---	*	Si l'on veut augmenter les teneurs en NAE, apporter peu de N et beaucoup de K.
A G R M	N O	CROISSANT	I D E M	A G R E	I D E M	A G R E		* * *	K1 * (N) * (P)
P o T	R A S	DECREISSANT	(N) * * *	(P) * * *	(K) * * *	Toutes les moyennes sont significativement differentes.	R A S	* * *	R A S

- TABLEAU 27 - Recapitulatif : Evolution des valeurs moyennes des differentes caracteristiques
au cours du cycle B3A/B3B

Parametres	Action des Facteurs Contrôles	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	R A S	CROISSANT	(N) * * *	(P) * * *	(K) * * *	21 moyennes sur 27 sont si- gnificativement differentes	R A S	* * *	R A S
RU 2.5	R A S	----->	- - -	- - -	- - -	- - -	R A S	* * *	R A S
CT / NT	R A S	----->	- - -	- - -	- - -	- - -	R A S	N S	R A S
S B E	R A S	----->	- - -	- - -	- - -	- - -	R A S	N S	R A S sinon IDEM K E
M G E ----- C A E	R A S	----->	- - -	- - -	- - -	- - -	R A S	N S	R A S
M G E ----- K E	R A S	-----> (faible croissance)	N1>N2=N0 * N S	(P) N S	K0>K1=K2 * N S	26 MOYENNES sont significa- tivement diffe- rentes.	R A S	N S	Aports de quanti- tes de POTASSE plus importantes que celles mises actuellement

- TABLEAU 28 - Recapitulatif : Evolution des valeurs moyennes des differentes caracteristiques
au cours du cycle 83A/83B

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	RAS	-----> (faibles croissances)	N1>N2=NO * NS	(P) NS	K0>K1=K2 * NS	26 MOYENNES sur 27 sont significative- ment differen- tes	RAS	NS	Apporter des quan- tites de POTASSE plus importantes que celles actuel- lement utilisees
(MGE+CAE) ----- KE	RAS	faibles variations	N1>N2=NO * NS	(P) NS	K0>K1=K2 * NS	IDEM	RAS	NS	IDEM
PAT ----- NT	RAS	CROISSANT F (doses P)	IDEM	PAT		IDEM	PAT	NS	Apporter au moins la dose de fertili- sation phosphatee la plus forte (160 kg/Ha de P2O5)

LEGENDE

*** Difference significative au seuil de 0.1 %
 ** " " " " de 1.0 %
 * " " " " de 5.0 %
 NS " non significative
 (P) Quelles que soit la dose de phosphore
 RAS rien a signaler de particulier
 -----> pas de variations a signaler

sans pretraitement (AGRE), apres traitement au benzene (AGRB) et moyen (AGRM) augmentent de meme que le taux de particules inferieures a 20 microns (A+L). Il semble que ce soit l'azote, par de faibles apports, combine avec des apports moyens de potasse qui agisse.

Le fait que les deux termes du rapport qui permettent de calculer la valeur de coefficient d'I.S varient dans le meme sens permet le maintien des valeurs de cet indice au niveau mesure qu'en debut de cycle.

Les valeurs de l'Activite Biologique Totale (ABT) restent sensiblement identiques c'est a dire egales a la moitie de celles mesurees au debut de l'essai.

En resume, les fertilisations provoquent de moins en moins d'evolution favorable des caracteristiques du sol; on assiste a un maintien des niveaux avec les doses les plus elevees utilisees en 1983; cela se constate notamment pour le phosphore assimilable Truog et le potassium echangeable. Si l'essai avait ete prolonge sur cinq annees supplementaires et que des diminutions regulieres des apports aient ete poursuivis en tenant compte seulement des resultats de la culture, il y aurait certainement une degradation de l'etat du sol.

Dans l'etat actuel ou se trouve ce sol peu evolue d'apport apres cinq annees de culture de maïs, il s'avere indispensable de faire un bilan general en incluant les variations des autres parametres mesures en debut et en fin d'essai, notamment pour evaluer l'etat des reserves totales (phosphore et bases).

L'absence de resultats obtenus avec la plante-test n'autorise pas a faire evoluer les fertilisations vers la baisse. De nombreuses etudes faites sur d'autres sols ont montre que la diminution de la reserve reellement assimilable par la plante (fraction dite bioassimilable) peut provoquer des carences ou des desequilibres (probleme de cinetique et pas seulement d'intensite c'est a dire de quantite disponible susceptible de passer en solution).

- 4 - CONSEILS POUR UNE BONNE GESTION DE CE SOL LORQU'IL ***** EST MIS EN CULTURE *****

Si l'on se refere aux effets des facteurs controles et aux evolutions des moyennes des differentes caracteristiques au cours de ce cinquieme et dernier cycle de l'essai, on s'apercoit :

* que le facteur "AZOTE" agit favorablement, d'une façon significativement différente, surtout sur les taux de certains agregats comme AGRE et AGRB et a un moindre degre sur les teneurs du potassium et du sodium échangeables (KE et NAE). Mais cette action se produit aussi bien avec des apports moyens ($N_1=120$ Kg/Ha) que forts (240 Kg/Ha). Aussi est-il preferable de retenir la dose qui agira LE PLUS EFFICACEMENT sur le plus grand nombre de COMPOSANTES DU RENDEMENT et des EXPORTATIONS de la plante-test.

** qu'il est recommande d'y adjoindre une fertilisation potassique" plus elevee que celle actuellement apportee (80 Kg/Ha) et de revenir a la dose la plus forte des deux premieres annees fertilisees a savoir $K_2 = 200$ Kg/Ha de K_2O . C'est le SEUL MOYEN - meme si les apports de potasse n'ont entraine aucun effet sur la plante - DE CONSERVER ET MEME D'AUGMENTER "LE POOL LABILE" pour obtenir la meilleure alimentation possible a toutes les periodes du cycle cultural.

Ces apports de potasse agissent, bien sur, en AUGMENTANT LE POTASSIUM ECHANGEABLE mais aussi EN DIMINUANT LES VALEURS DES RAPPORTS CATIONIQUES qui se rapprocheront ainsi des valeurs habituellement considerees comme "EQUILIBRES". En beneficent egalement le sodium échangeable (NAE) et la densite apparente (DA).

*** Qu'enfin il s'avere NECESSAIRE de prevoir une fertilisation phosphatee importante, superieure a celle de ce cinquieme cycle. En effet si la dose $P_2(1983) = 120$ Kg/Ha de P_2O_5 peut encore accroitre la teneur en phosphore assimilable, par contre la dose moyenne $P_1(1983) = 60$ Kg/Ha de P_2O_5 la maintient a peine; et s'il n'y a pas d'apport, une diminution tres sensible apparait du fait des exportations et immobilisations non compensees.

Il s'avere necessaire de revenir au moins au niveau $P_2(1982) = 160$ Kg/Ha sinon de tester des apports plus importants qui n'agiront pas forcement sur la plante mais permettront de conserver et d'ameliorer le capital "SOL".

En resume il semble que ce soit les parcelles actuellement fertilisees avec $K_2(1983)$, $P_2(1983)$ et N_x qui "tiennent" encore. Un maintien de doses trop faibles en phosphore et potasse pourraient hypothéquer l'avenir du sol... et des cultures a moyen et a long terme. Il s'avere donc indispensable de revenir a la formule deja proposee :

AZOTE, en fonction de la plante;

PHOSPHORE, au moins 160 Kg/Ha

POTASSE, au moins 200 Kg/Ha

En dernière remarque précisons que l'activité biologique totale qui a beaucoup chuté au cours des différents cycles ne peut que se maintenir. Il serait nécessaire qu'elle puisse revenir à des niveaux plus élevés. En effet cette caractéristique semble pouvoir rendre compte de la "vie microbienne" du sol et donc de ses possibilités de bonne décomposition des matières vertes ou sèches enfouies; c'est à dire de la possibilité de fournir à la plante des éléments assimilables à partir d'un stock organique.

- 5 - COMPARAISON DES CONCLUSIONS ACQUISES APRES L'ETUDE

 DU QUATRIEME INTERCYCLE ET DU CINQUIEME CYCLE AVEC CELLES EMISES

 A LA FIN DU CYCLE PRECEDENT

Elles se feront sur 3 points : Influence des facteurs contrôlés; Evolution des moyennes; Conseils pour une bonne gestion du sol.

- 5.1 - Influence des facteurs contrôlés

* On retrouve en partie les conclusions émises à la fin du quatrième cycle en ce qui concerne les paramètres physiques; ainsi la potasse, par ses doses moyennes (la majorité des cas) ou forte, entraîne des accroissements des TAUX D'AGREGATS. Ceci continue à être aussi difficile à expliquer qu'avant; il semble logique de penser que cette influence passe par l'intermédiaire d'un autre paramètre qui ne fait pas forcément partie de ceux qui ont suivis.

D'autre part, contrairement aux conclusions du cycle précédent, plusieurs caractéristiques chimiques ont été influencées par l'AZOTE (dose N0 = aucun apport) et deux par le PHOSPHORE (dose P2 = 120 Kg/Ha de P2O5). Ces deux dernières sont le Phosphore Assimilable Truog (PAT) et le rapport PAT/ Azote Total. Les premières comprennent les deux acidités et le magnésium et sodium échangeables, caractéristiques évoluant souvent de conserve.

** Les arrière-effets des facteurs contrôlés au cours du quatrième intercycle ont été nettement moins nombreux que ceux observés au cours du troisième (3 au lieu de 8). Les probabilités sont du même ordre (95%). Par contre les caractéristiques concernées sont toutes différentes. Quant aux facteurs agissant, on peut citer l'AZOTE, par ses apports les

plus faibles; le phosphore et la potasse agissent toujours faiblement.

5.2 - Evolution des moyennes

Les tableaux 29 a 30 bis ci-joints synthetisent les comparaisons effectuees entre les intercycles d'une part et les cycles d'autre part.

- 5.2.1 - Intercycles

Les moyennes des caracteristiques physiques et chimiques ont beaucoup evolue, quelle que soit la periode. Ainsi les differences calculees sont tres significatives au seuil 0.1 % dans 14 cas sur 22 (82 A) et 13 cas sur 22 (83 A).

Par contre si l'on examine les moyennes des traitements, les arriere-effets des fertilisants jouent sur un NOMBRE RESTREINT DE CARACTERISTIQUES de meme que durant le 3eme intercycle. Hormis les 3 caracteristiques sur lesquelles les facteurs controles agissaient surtout par l'AZOTE, il semble que la dose moyennes de potasse (K1 = 40 Kg/Ha de K2O) force l'evolution du taux d'agregats apres pretraitement au benzene (AGRB), l'azote orientant les variations des valeurs du rapport PAT/NT (phosphore ass. / azote).

- 5.2.2 - Cycle fertilise

Les moyennes generales, dans leur grande majorite, ne sont pas significatives ou alors faiblement (21 sur 27) au cours de ce 5eme cycle; contrairement a ce qui avait ete observe pendant le 4eme cycle (21 sur 27 sont differentes au seuil de 0.1 %).

Par contre si l'on examine l'evolution des moyennes des traitements de chaque caracteristiques au cours des deux periodes, on s'apercoit que:

* les taux d'agregats "importants" que sont AGRE (sans pretraitement) et AGRB (apres pretraitement au benzene) evoluent positivement en 1983 alors qu'ils restaient stables en 1982. Ceci semble indiquer des changements favorables pour l'appréciation globale de la structure du sol.

** les autres caracteristiques physiques (densite apparente -DA -, activite biologique globale - ABT - et leurs derivees) evoluent peu au cours de ces deux cycles.

- TABLEAU 29 - COMPARAISON DES EFFETS DES FERTILISATIONS
SUR L'EVOLUTION DES MOYENNES AU COURS DES
TROISIEME ET QUATRIEME INTERCYCLES.

PERIODES ...>	3eme Intercycle	4eme Intercycle	
CARACTERISTIQUES:	FERTILISATIONS AYANT DES ARRIERE - EFFETS		
I S	AUG.	DIM.	
A G R A	DIM.	AUG.	
A G R E	DIM.	AUG.	
A G R B	DIM.	AUG.	
(A+L) max	AUG.	DIM.	
P H E	AUG.	N2, (P), K2	DIM.
P H K		R A S	DIM.
C T		R A S	AUG. NO, P21, K1
N T	DIM.	N1, (P), K1	R A S
P A T		R A S	AUG. N1, P0, (K)
C A E		R A S	R A S
M G E		R A S	---> R A S
K E		R A S	R A S
N A E		R A S	DIM.

- TABLEAU 29 bis- COMPARAISON DES EFFETS DES FERTILISATIONS
SUR L'EVOLUTION DES MOYENNES AU COURS DES
TROISIEME ET QUATRIEME INTERCYCLES.

PERIODES ...>	3eme Intercycle	4eme Intercycle 1
CARACTERISTIQUES	FERTILISATIONS AYANT DES ARRIERE - EFFETS	
A G R M	DIM.	AUG.
CT / NT	R A S	AUG. (N), P1, K0 P2, K1
S B E	R A S	R A S
MGE / CAE	R A S	R A S
MGE / KE	R A S	R A S
CAE / KE	R A S	R A S
(MGE+CAE) / KE	R A S	R A S
PAT / NT	R A S	N1, (P), (K)

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

TABEAU 30 - COMPARAISON DES EFFETS DES FERTILISATIONS
SUR L'EVOLUTION DES MOYENNES AU COURS DES
QUATRIEME ET CINQUIEME CYCLES.

PERIODES ...>	4eme Cycle (82.A / 82.B)	5eme Cycle (83.A / 83.B)
CARACTERISTIQUES	FERTILISATIONS AYANT DES EFFETS	
I S	RAS	RAS
A G R A	AUG. N1, P2, (K)	RAS
A G R E	RAS	AUG. (N), (P), K1
A G R B	RAS	AUG. N1, (P), K1 N2
D A	RAS	AUG. RAS
A B T	- - -	RAS
P H E	AUG. N1, P1, K1 P2	RAS
P H K	AUG. N1, P1, K1 P1	RAS
C T	DIM.	RAS
N T	DIM.	RAS
P A T	AUG. N1, P1, K0, P2	FORTE (N), "P2", (K) AUG.
C A E	DIM.	RAS
M G E	DIM.	RAS
K E	AUG. N1, P2, K2 N2	DIM. (N), (P), K0
N A E	AUG. RAS	DIM. N1, (P), K2

TABLEAU 30 bis- COMPARAISON DES EFFETS DES FERTILISATIONS
SUR L'EVOLUTION DES MOYENNES AU COURS DES
QUATRIEME ET CINQUIEME CYCLES.

PERIODES ...>	4eme Cycle (82.A / 82.B)	5eme Cycle (83.A / 83.B)
CARACTERISTIQUES	FERTILISATIONS AYANT DES EFFETS	
A G R M	RAS	AUG. (N), (P), K1
Po T	RAS	DIM.
RU 3.0	RAS	AUG.
RU 2.5	RAS	AUG.
CT / NT	RAS	RAS
S B E	DIM.	RAS
MGE / CAE	RAS	RAS
MGE / KE	DIM. N1, P2, K2 N2	faible AUG. (N), (P), K0
CAE / KE	DIM. N1, P2, K2 N2	faible AUG. (N), (P), K0
(MGE+CAE)/KE	DIM. N1, P2, K2 N2	faible AUG? (N), (P), K0
PAT / NT	AUG. N1, P2, (K)	FORTE AUG. (N), "P2", (K)

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

*** pour les caracteristiques chimiques, trois points essentiels sont a souligner (cf tableaux 30 et 30. bis) :

- meme s'il n'y a pas d'action des facteurs controles et bien que les moyennes generales aient peu change en 1983, les **CARACTERISTIQUES AYANT EVOLUE TRES SIGNIFICATIVEMENT SONT LES MEMES**, a l'exception des acidites qui augmentent en 1982 pour rester stationnaires l'annee suivante et du carbone et de l'azote total dont les teneurs diminuent globalement en 1982 et demeurent similaires en 1983.

- le potassium echangeable **AUGMENTE** au cours du 4eme cycle sous l'influence de la dose la plus forte ($K_2 = 100$ Kg/Ha). Par contre il ne peut que **DIMINUER** l'annee suivante sous l'influence de l'absence d'apport (K_0) et seulement **SE MAINTENIR** avec des apports plus faibles (20% de diminution par rapport a 1982) ; ces derniers ne sont pas suffisants pour provoquer ne serait-ce qu'un faible accroissement des fractions echangeables.

On passe donc de la **FAIBLE ACTION POSITIVE** avec $K_2(82) = 100$ Kg/Ha a un **SIMPLE MAINTIEN** avec $K_2(83) = 80$ Kg/Ha et a une **DIMINUTION SIGNIFICATIVE** s'il n'y a aucun apport.

- Les rapports cationiques qui diminuent sous l'influence de K_2 augmentent legerement mais d'une facon non negligeable l'annee suivante. Cela **corrobore** l'influence **NEGATIVE** de la diminution des apports de potasse parce que le seul critere pris en compte a ete l'absence d'effet des fertilisations sur les valeurs des caracteristiques de la plante.

Le phosphore assimilable **TRUOG (PAT)** voyait ses valeurs s'accroitre regulierement et proportionnellement aux deux fertilisations P_1 (80 Kg/Ha de P_{205}) et P_2 (160 Kg/Ha de P_{205}) ; en 1983, les **DIMINUTIONS INTERPESTIVES** des fertilisations phosphatees de pres de 25% ont provoque l'**ARRET** de l'influence positive de la dose moyenne pour ne conserver que celle, **DE MOINDRE IMPORTANCE**, de la dose la plus forte (120 Kg/Ha de P_{205}).

Les memes constatations sont faites lors de l'examen de l'evolution des valeurs du rapport **PAT/NT** qui sont nettement conditionnees par celles du phosphore.

EN RESUME, on constate :

* une action moins nette des fertilisations sur l'evolution de la fertilite du sol (maintien ou diminution) ;

** une influence amoindrie de l'azote dont les apports semblent bien être l'apanage des desiderata de production végétale;

*** la confirmation de l'action de la dose la plus forte du phosphore (PAT et PAT/NT) mais l'arrêt de celle de la potasse (KE et rapports cationiques) du fait de la DIMINUTION des apports de ces deux fertilisants.

- 5.3 - Conseils pour une gestion saine du sol

Les tableaux 31 et 31 bis réunissent les conclusions les moins défavorables pour maintenir ou améliorer la fertilité du sol.

Il ressort que si, au cours du 4ème cycle, des apports d'azote moyens ($N1=80$ Kg/Ha de N) ou forts (160 Kg/Ha de N) avaient une influence positive sur le statut final du sol, par contre, durant ce dernier cycle, peu de caractéristiques voient leur évolution soumise à l'influence d'une dose particulière de fertilisation azotée. Cela semble confirmer ce qui a été observé sur le champ d'essai de POUEMBOUT (vertisol modal sur basalte) à savoir que les apports d'azote sont plutôt fonction de la plante cultivée et de ce qu'on peut en attendre (24 sur 26 caractéristiques du sol évoluent quelle que soit la dose d'azote).

Quel que soit le cycle, il semble se confirmer qu'il est d'abord nécessaire d'apporter une fertilisation PHOSPHATÉE. Mais cette dernière ne doit pas être INFÉRIEURE à 80 Kg/ha de $P2O5$; et si on peut en apporter le double comme au cours des 3 premiers cycles fertilisés, ce sera encore meilleur pour le statut phosphorique du sol. En effet il y aura une action plus nette sur la plante du fait d'un pool labile de phosphore plus efficace par sa quantité et probablement l'accroissement de sa cinétique (fourniture rapide de phosphore pour maintenir la concentration de la solution du sol ce qui entraîne une meilleure alimentation permanente des cultures).

Certes 21 caractéristiques évoluent dans un sens ou dans un autre quel que les apports de phosphore; mais étant donné l'action de $P2$ (82) sur les deux restantes (PAT et PAT/NT), le choix paraît évident.

Enfin il s'avère indispensable de fournir au sol une quantité de potasse nettement supérieure aux 100 Kg/Ha de $K2O$ pour accroître les réserves en potassium échangeable. Cette dose n'a pour effet que de conserver le niveau acquis, alors que celle de 80 Kg/Ha ($K2$ de 1983) ne peut même pas l'empêcher de chuter.

TABLEAU 34 - CARACTERISTIQUES ET FERTILISATION
LES PLUS FAVORABLES

PERIODES----->	82A -----> 82.B	83A -----> 83.B
	avec fertilisation	avec fertilisation
FERTILISATIONS	Nombre de caracte- ristiques concernees	Nombre de caracte- ristiques concernees
N 2	0	0
N 1	5	1
N 2 ou N 1	4	1
N 0	0	0
(N)	16	24
P 2	6	2
P 1	0	0
P 2 ou P 1	3	0
P 0	0	0
(P)	16	21

TABLEAU 31 - CARACTERISTIQUES ET FERTILISATION
LES PLUS FAVORABLES (suite)

PERIODES----->	82A -----> 82.B	83A -----> 83.B
	avec fertilisation	avec fertilisation
FERTILISATIONS	Nombre de caracte- ristiques concernees	Nombre de caracte- ristiques concernees
V		
K 2	4 KE, MGE/KE CAE/KE (MG+CA)/KE	1 NAE
K 1	2 PHE, PHK	3 AGRE, AGRB AGRM
K 1 ou K 2	0 -----	0 -----
K 0	1 PAT	4 KE, MGE/KE CAE/KE (MG+CA)/KE
(K)	18	18

(K) = quelle que soit la dose de potasse apportee

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 , MAA - 3D

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 CONSÉQUENCES SUR L'ÉVOLUTION
DE LEURS CARACTERISTIQUES
PHYSIQUES ET CHIMIQUES

II
EXPERIMENTATION
SUR SOL PEU EVOLUE D'APPORT
10 B
(TABLEAUX ET GRAPHIQUES)

- Etude de l'influence des facteurs controles sur certaines caracteristiques physiques et chimiques du sol au cours du cinquieme cycle cultural.
- Etude de l'evolution des niveaux de ces caracteristiques au cours de ce cinquieme cycle - Comparaison avec les niveaux du quatrieme cycle.

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

ORSTOM

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 MAA - 3D

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

II
EXPERIMENTATION
SUR SOL PEU EVOLUE D'APPORT
10 B
(TABLEAUX ET GRAPHIQUES)

- Etude de l'influence des facteurs controles sur certaines caracteristiques physiques et chimiques du sol au cours du cinquieme cycle cultural.
- Etude de l'evolution des niveaux de ces caracteristiques au cours de ce cinquieme cycle - Comparaison avec les niveaux du quatrieme cycle.

DECEMBRE 1987

A N N E X E S

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 5eme cycle et a la fin quatrieme (83A - 82B).

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 5eme cycle (83B - 83A).

ANNEXE 3 et 4 Graphiques destines a montrer les variations existantes entre les moyennes des traitements lorsque les facteurs controles ont une action significatives (BLOCS). La periode consideree s'etend du debut du 4eme cycle a la fin du 5eme.

ANNEXE 5 et 6 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 4eme cycle a la fin du 5eme.

ANNEXE 7 Resultats des analyses de la variance effectuees sur les differences entre les valeurs absolues du debut du 5eme cycle et la fin du quatrieme (83A - 82B).

ANNEXE 8 Resultats des analyses de la variance effectuees sur les differences entre les valeurs absolues du debut et de la fin du 5eme cycle (83B - 83A).

ANNEXE 9 Graphiques destines a mettre en evidence les variations des moyennes generales des differents parametres suivis entre la fin du 4eme cycle et la fin du 5eme cycle. Sont representees les differences entre deux periodes successives (82B - 82A ; 83A - 82B ; 83B - 83A).

ANNEXE 10 Graphiques destines a mettre en evidence les variations des moyennes des traitements des differents parametres suivis entre le debut du cinquieme cycle et la fin du quatrieme . Sont representees les differences entre ces deux instants (83A - 82B).

ANNEXE 11 Graphiques destines a mettre en evidence les variations des moyennes des traitements des differents parametres suivis entre le debut et la fin du cinquieme cycle. Sont representees les differences entre ces deux instants (83B - 83A).

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 SEME ET A LA FIN DU QUATRIEME CYCLE
(8 3 A - 8 2 B)

No du CYCLE : 4 / 5

- 11 - 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

PARAMETRES			M O Y E N N E	!F calculés des facteurs controles et degre de signification !(F theoriques aux niveaux 5%,1% et 0.1% se trouvent en tete de colonne!							
				BLOC	N	P	K	N * P	N * K	P * K	N * P * K
N	NOM	u		4.23	3.37	3.37	3.37	2.74	2.74	2.74	2.32
o		n		7.72	5.53	5.53	5.53	4.14	4.14	4.14	3.29
"B"	(SIGLE)	t		13.74	9.12	9.12	9.12	6.41	6.41	6.41	4.83
		e									
211	I S		- 0.542	4.369	1.129	0.188	1.439	1.945	1.193	0.429	1.540
212	A G R A	%	5.774	5.917	2.773	0.040	0.685	1.982	1.880	1.831	1.109
213	A G R E	%	6.424	0.951	0.262	0.423	2.227	0.291	0.777	2.557	0.894
214	A G R B	%	1.667	0.027	0.394	0.114	0.713	0.024	0.884	0.916	1.138
228	P H E		- 0.265	0.609	2.716	0.549	0.820	0.414	0.888	0.888	0.465
230	P H K		- 0.141	2.080	0.361	1.141	0.058	0.101	1.748	1.488	0.383
232	C T	%	1.013	0.484	0.059	2.062	1.115	0.453	2.221	2.438	2.720
234	N T	%	- 0.016	1.827	0.461	1.401	0.404	1.229	0.728	1.422	0.907
236	P A T	ppm	11.611	26.929	0.829	1.995	0.376	2.042	1.669	0.939	2.849
241	C A E	me%	- 0.472	0.189	0.040	0.033	1.063	0.910	2.004	1.754	1.575
243	M G E	me%	- 0.398	1.147	0.141	0.263	0.857	1.594	1.266	1.229	0.831
245	K E	me%	- 0.014	0.658	0.848	0.518	0.077	0.356	1.532	0.641	0.255
247	N A E	me%	- 0.054	10.199	0.216	1.554	0.409	0.487	0.534	0.265	1.034
	! (A+L) max	%	- 8.089	17.809	1.051	0.254	0.525	1.729	1.765	0.392	1.082

ESSAI NPK/MAIS : S . P . E . A

ANNEE: 1983A - 1982B

No du CYCLE : 4 / 5

- 12 - RECAPITULATIF DES ANALYSES
DE LA VARIANCE

PARAMETRES			M O Y E N N E	F calculés des facteurs controles et degre de signification (F theoriques aux niveaux 5%,1% et 0.1% se trouvent en tete de colonne)							
				BLOC	N	P	K	N * P	N * K	P * K	N * P * K
N	NOM (SIGLE)	u	n								
o		n		4.23	3.37	3.37	3.37	2.74	2.74	2.74	2.32
"D"		i		7.72	5.53	5.53	5.53	4.14	4.14	4.14	3.29
		t		13.74	9.12	9.12	9.12	6.41	6.41	6.41	4.83
		e									
! A G R M ! % !				4.511	0.404	1.194	0.052	0.821	0.595	0.850	1.596
! C T / N T !				1.903	0.336	0.742	1.000	0.710	2.430	2.851	2.179
! S B E ! me% !				- 0.929	0.388	0.130	0.095	0.155	0.408	2.170	1.946
! MGE / CAE !				0.002	1.252	0.186	0.362	1.786	1.655	1.506	1.016
! MGE / KE !				1.253	0.522	0.547	0.353	0.007	0.586	1.633	0.454
! CAE / KE !				1.195	1.394	0.748	0.541	0.163	0.477	2.025	0.803
! (MG+CA) / KE !				2.448	0.915	0.653	0.438	0.058	0.508	1.833	0.613
! PAT / NT !				0.006	11.911	0.792	0.809	0.249	1.591	1.643	0.800

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 CINQUIEME CYCLE
(8 3 B - 8 3 A)**

No du CYCLE : 5 / 5

- 21 - RECAPITULATIF DES ANALYSES
DE LA VARIANCE

PARAMETRES			M O Y E N N E	F calculés des facteurs controles (F theoriques aux niveaux 5%,1%				et degre de signification et 0.1% se trouvent en tete de colonne				
				BLOC	N	P	K	N * P	N * K	P * K	N * P * K	
N o	NOM	u n i t e										
"B"	(SIGLE)			4.23	3.37	3.37	3.37	2.74	2.74	2.74	2.32	
				7.72	5.53	5.53	5.53	4.14	4.14	4.14	3.29	
				13.74	9.12	9.12	9.12	6.41	6.41	6.41	4.83	
211	I S		- 0.031	13.520	2	0.556	0.545	0.980	1.180	0.763	1.786	0.325
212	A G R A	%	0.500	1.514	0.473	1.062	1.732	0.896	0.279	1.015	0.642	
213	A G R E	%	5.100	0.060	0.339	0.702	4.280	1.461	0.079	2.008	0.587	
214	A G R B	%	2.019	0.048	0.265	0.703	2.452	1.494	0.275	0.820	0.786	
221	D A	G/CM3	0.028	19.54	3	1.159	0.205	2.252	0.860	1.246	0.468	1.218
225	A B T	G/M2	30.109	17.470	3	1.051	1.480	0.294	1.117	2.089	2.488	0.467
228	P H E		0.059	0.339	17.45	3	2.312	0.085	2.248	0.212	0.912	2.805
230	P H K		0.017	0.018	12.98	3	1.419	0.053	0.368	1.130	0.289	0.933
232	C T	%	- 0.767	0.508	0.683	1.365	2.444	0.467	0.990	1.432	1.479	
234	N T	%	- 0.030	0.368	1.294	0.279	0.649	0.969	0.347	0.241	1.596	
236	P A T	ppm	2.556	0.117	1.513	24.03	3	2.722	1.853	0.808	1.523	1.173
241	C A E	me%	- 0.020	5.751	1	1.262	2.527	0.294	0.365	1.756	1.360	0.480
243	M B E	me%	- 0.207	10.130	2	5.924	2	0.623	0.725	0.251	0.352	0.841
245	K E	me%	- 0.006	0.636	1.630	1.409	0.274	0.666	0.955	1.374	1.114	
247	N A E	me%	- 0.021	1.370	3.962	1	1.778	0.811	0.516	0.478	0.722	0.819
	(A+L) max	%	2.585	18.270	3	0.406	0.277	0.146	0.852	1.006	1.306	0.695

ESSAI NPK/MAIS : S . P . E . A

ANNEE: 1983B - 1983A

No du CYCLE : 5 / 5

- 22 - RECAPITULATIF DES ANALYSES
DE LA VARIANCE

PARAMETRES			M O Y E N N E	F calculés des facteurs controles et degre de signification (F theoriques aux niveaux 5%,1% et 0.1% se trouvent en tete de colonne)							
				BLOC	N	P	K	N * P	N * K	P * K	N * P * K
N o	NOM	u n i t e		4.23	3.37	3.37	3.37	2.74	2.74	2.74	2.32
"D"	(SIGLE)		7.72	5.53	5.53	5.53	4.14	4.14	4.14	3.29	
			13.74	9.12	9.12	9.12	6.41	6.41	6.41	4.83	
! A G R M ! % !			2.544	0.286	0.185	1.042	3.375	1.295	0.051	1.486	0.472
! P o T ! % !			- 5.153	20.130	3.1.145	0.211	2.233	0.825	1.275	0.473	1.213
! RU 3.0 ! mm !			5.813	0.013	0.200	0.001	0.911	0.883	0.307	0.729	0.854
! RU 2.5 ! mm !			4.97	0.557	0.721	0.948	1.067	1.733	0.536	0.253	0.542
! CT / NT !			- 0.199	0.442	1.1.830	0.986	1.046	0.176	0.567	1.040	1.733
! S B E ! me% !			- 0.254	0.324	1.988	1.622	0.228	0.117	1.192	0.327	0.307
! MGE / CAE !			- 0.012	43.560	3.0.494	1.074	1.264	0.832	2.004	2.521	0.820
! MGE / KE !			2.448	4.438	1.1.958	0.281	1.530	0.839	1.065	1.359	1.057
! CAE / KE !			3.215	0.764	2.377	0.136	1.371	0.709	1.014	1.490	1.016
! (MG+CA) / KE !			5.663	2.139	2.188	0.194	1.450	0.765	1.041	1.420	1.036
! PAT / NT !			0.002	0.213	0.076	12.39	3.1.567	1.192	0.758	0.436	1.677

A N N E X E 3 et 4

(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 ")
(8 2 A - 8 3 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 (82B/79A, 83A/79A, 83B/79A).

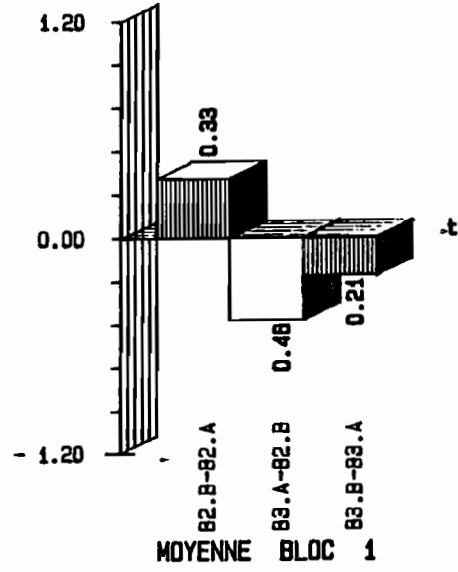
B O U R A I L

1 9 8 2 (A) - 1 9 8 3 (B)

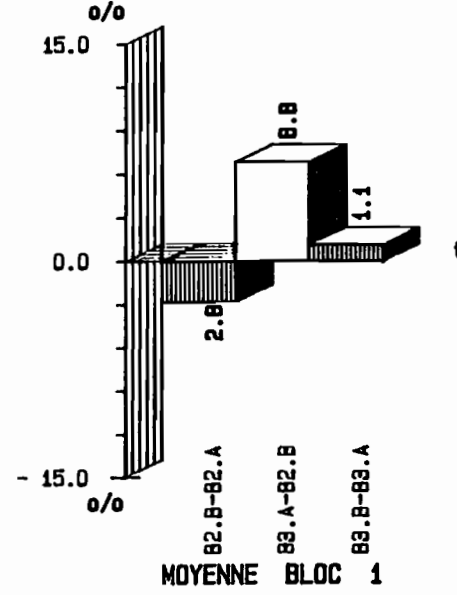


PERIODE
AVEC FERTILISATION

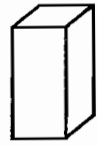
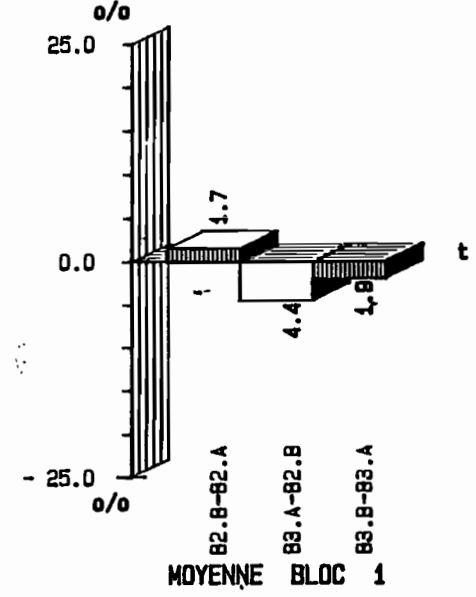
INDICE D'INSTABILITE STRUCTURALE



TAUX D'AGREGATS (ALCOOL)



(ARGILE + LIMONS FINS) max



PERIODE
SANS FERTILISATION

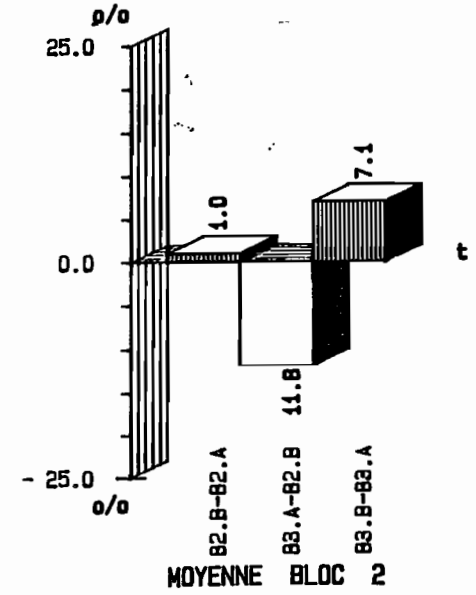
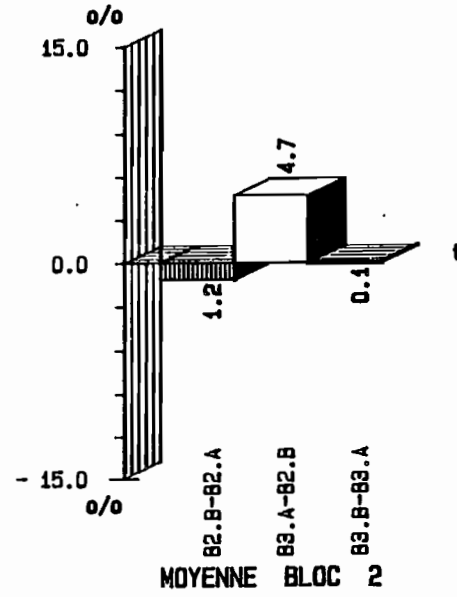
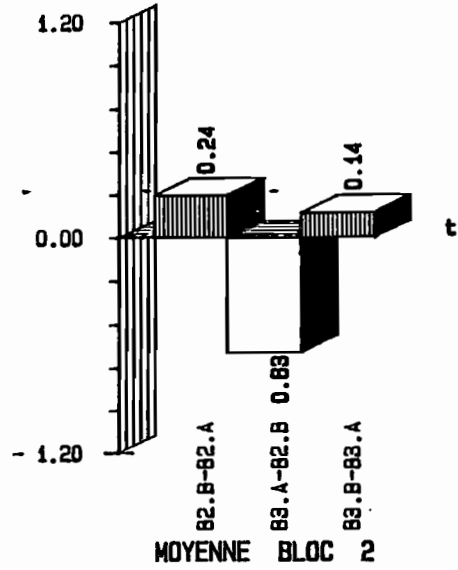


Figure 31 - Differences entre les moyennes generales et statistiques.

B O U R A I L

1 9 8 2 (A) - 1 9 8 3 (B)

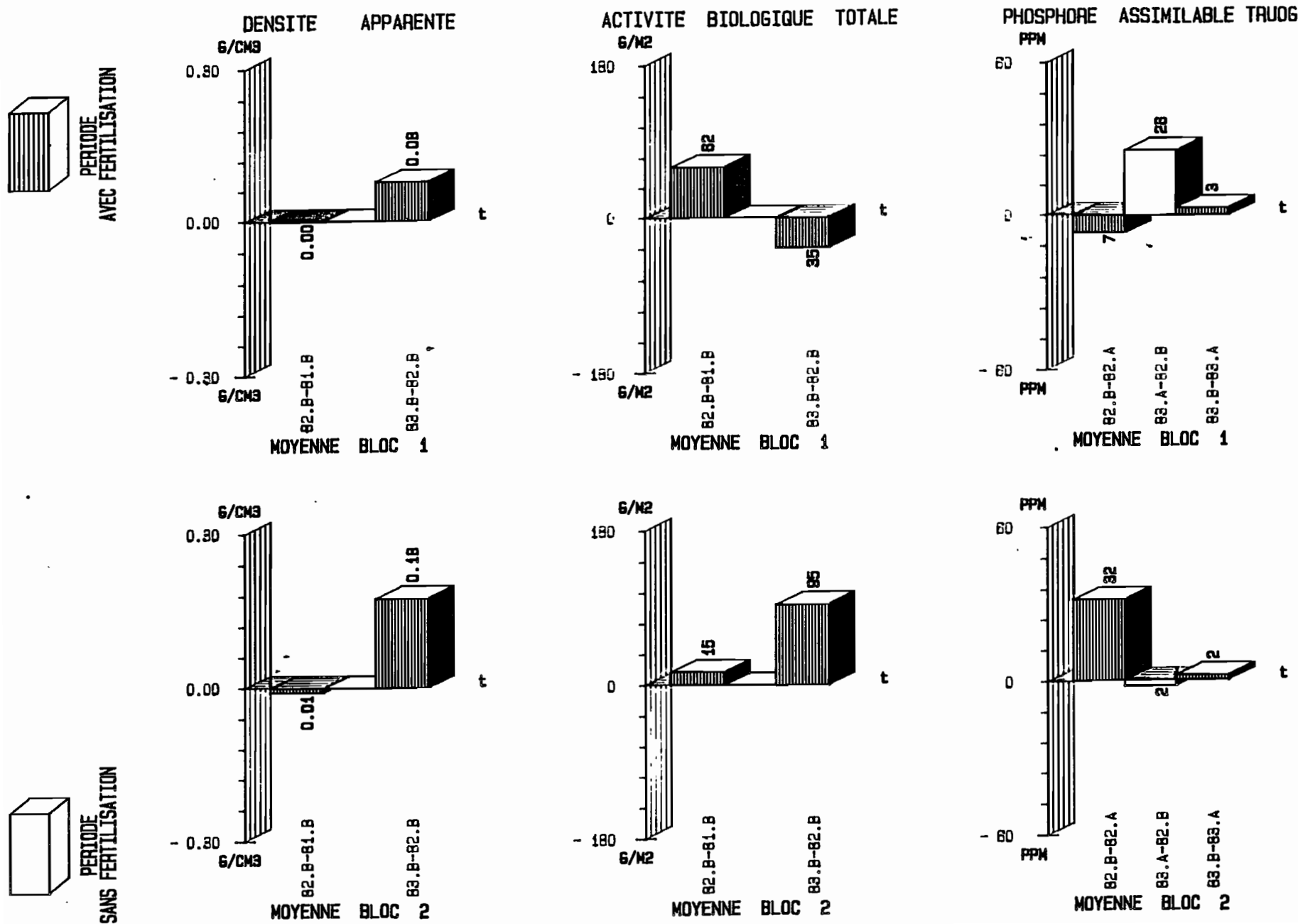
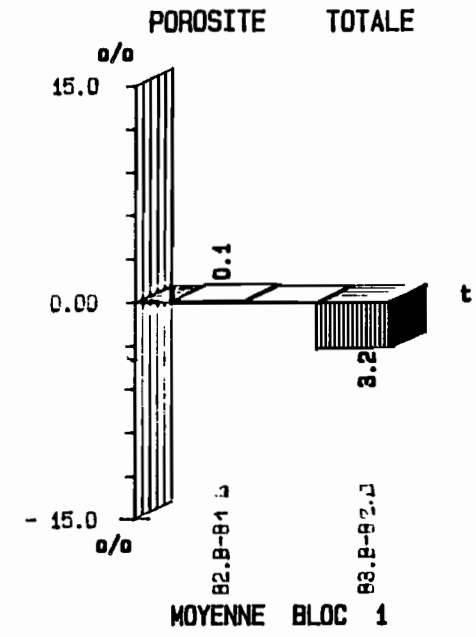
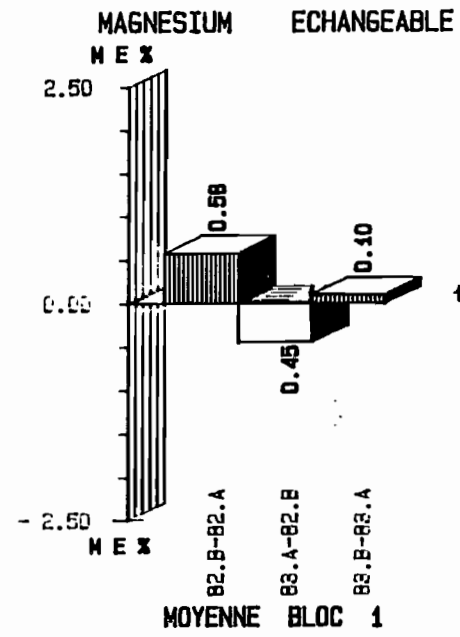
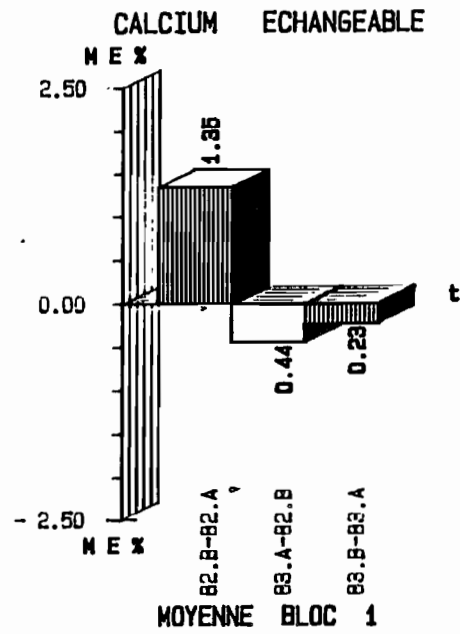


Figure 32 - Differences entre les moyennes generales a deux instants successifs.

PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

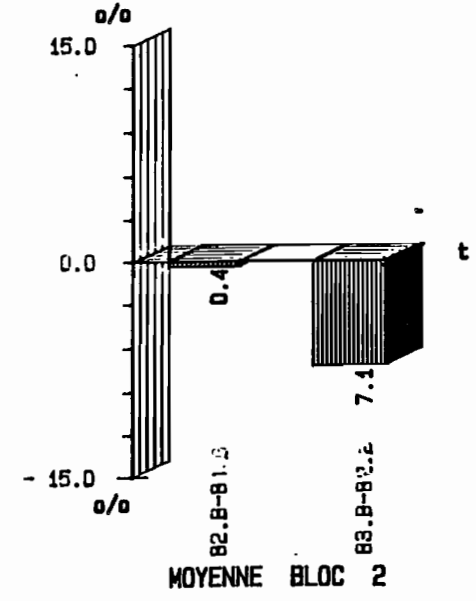
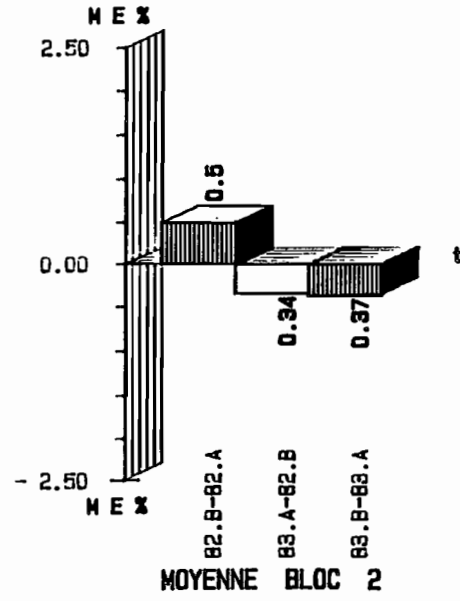
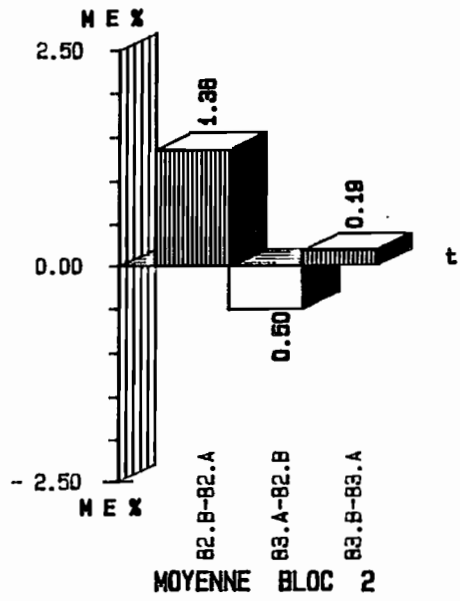
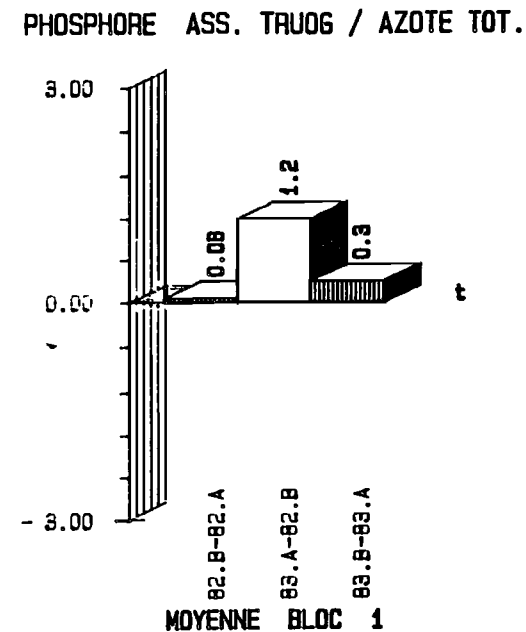
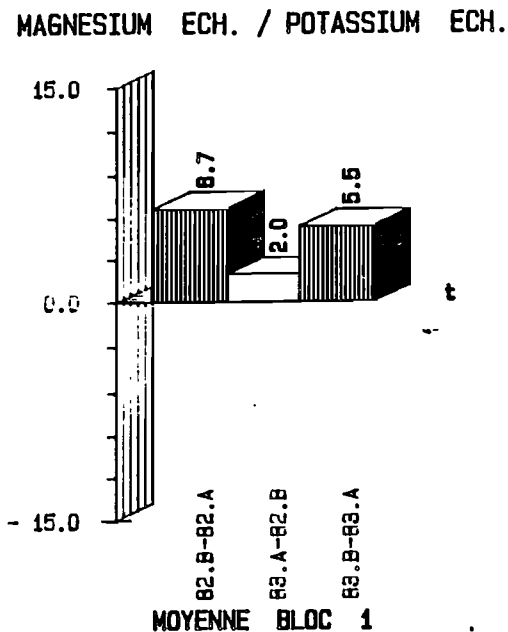
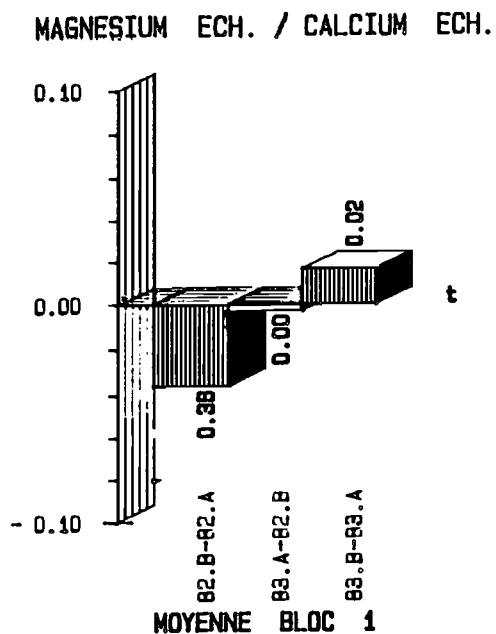


Figure 33 - Differences entre les moyennes generales a deux instants successifs.

B O U R A I L

1 9 8 2 (A) - 1 9 8 3 (B)

PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

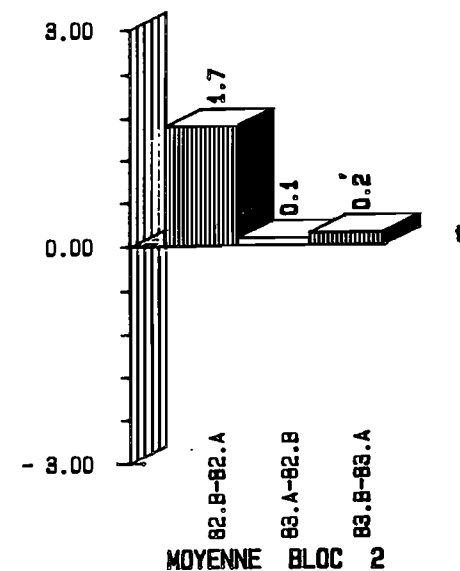
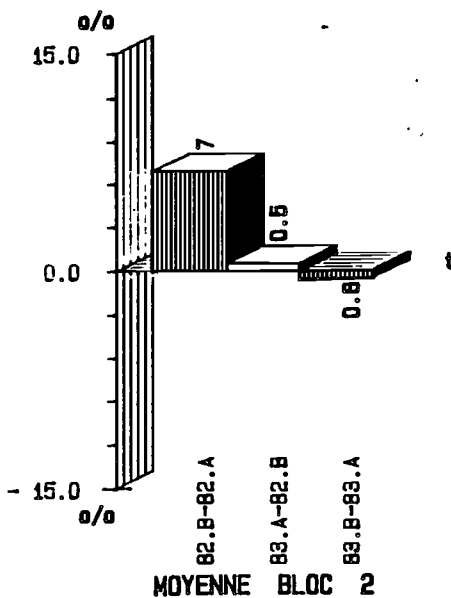
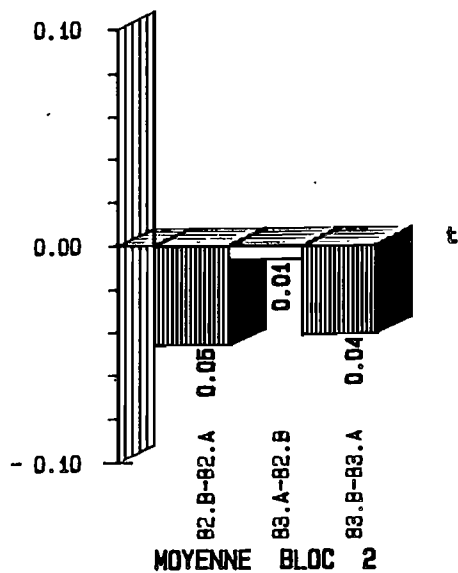
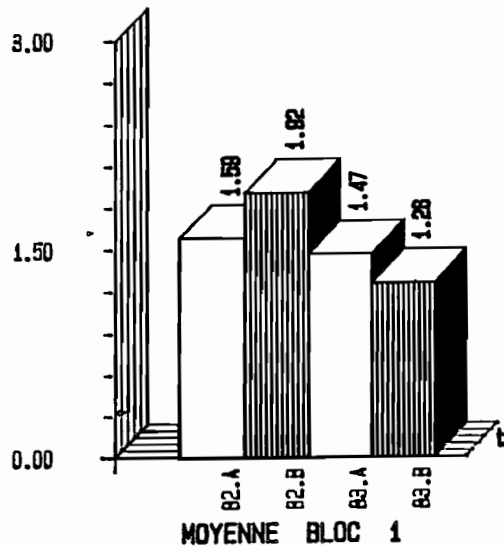


Figure 34 - Differences entre les moyennes generales
a deux instants successifs.

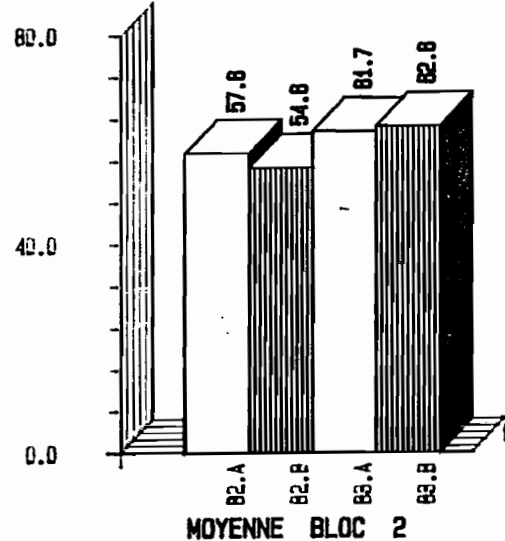
BOURAIL 1982 (A) - 1983 (B)

PERIODE
AVEC FERTILISATION

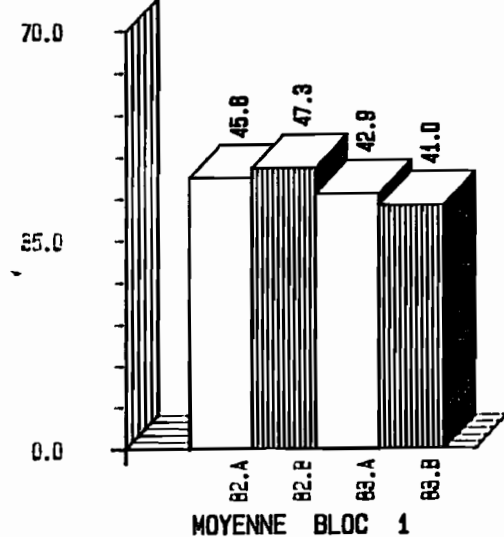
INDICE D'INSTABILITE STRUCTURALE



TAUX D'AGREGATS (ALCOOL)
o/o



(ARGILE + LIMONS FINS) max
o/o



PERIODE
SANS FERTILISATION

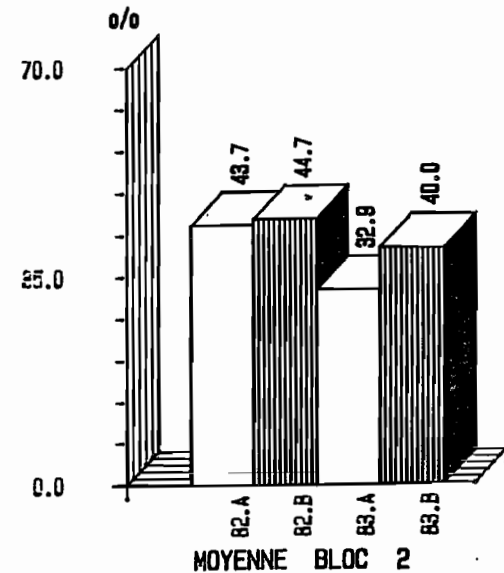
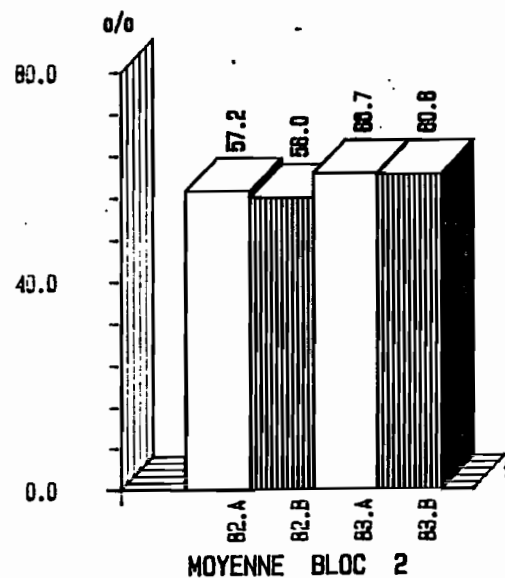
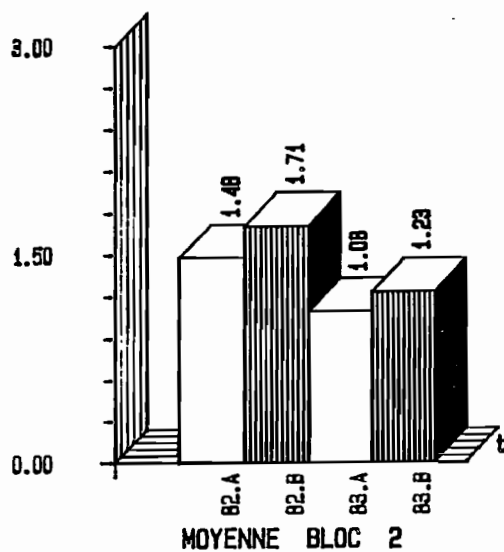


Figure 35 - Valeurs absolues pour les differentes periodes etudies.

BOURAIL 1982 (A) - 1983 (B)

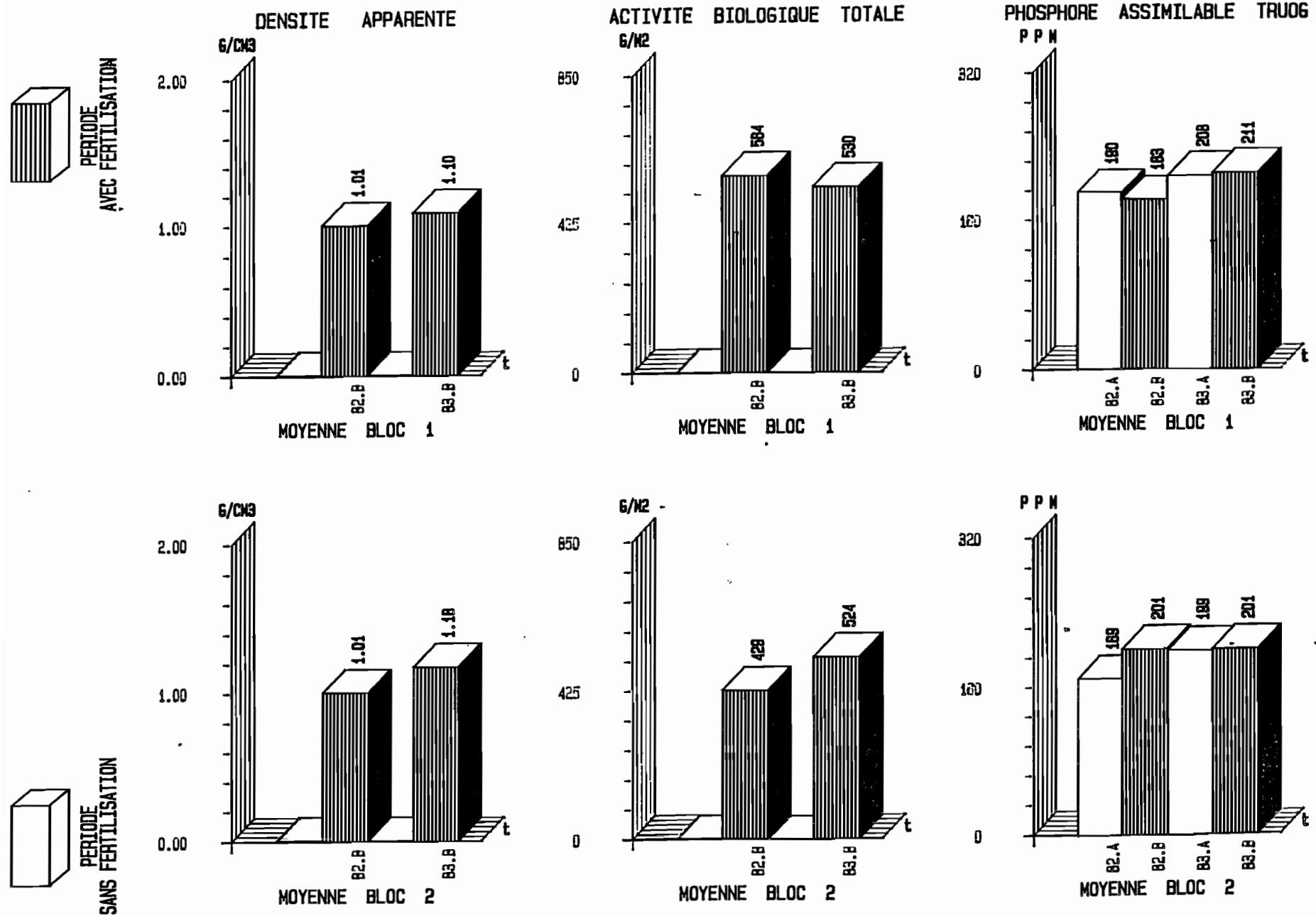
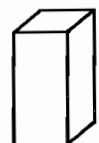
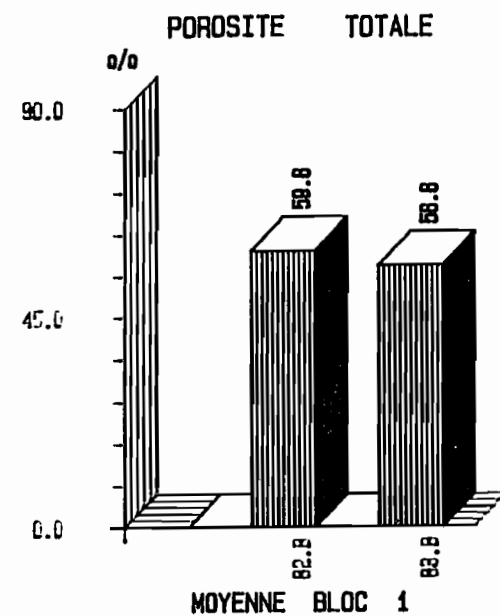
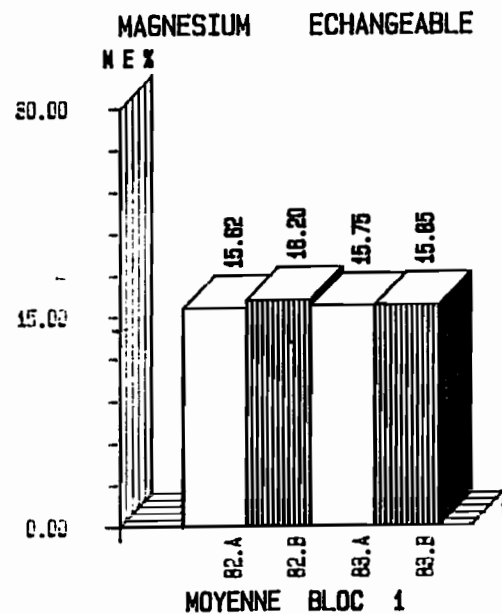
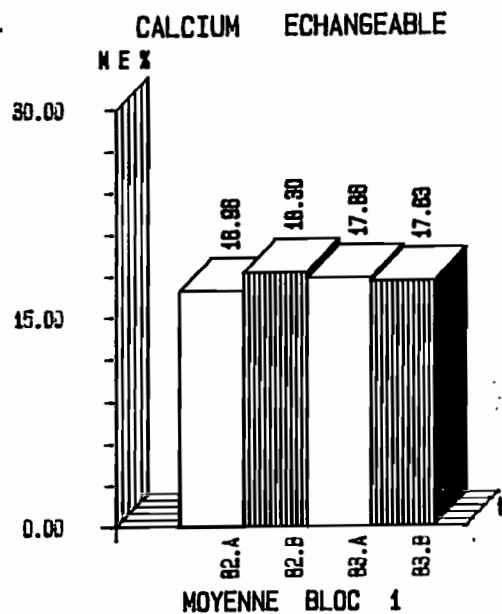


Figure 36 - Valeurs absolues pour les différentes périodes étudiées.

BOURAIL 1982 (A) - 1983 (B)



PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

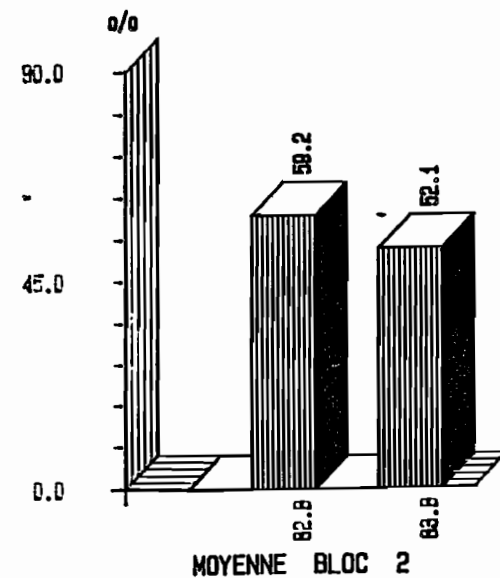
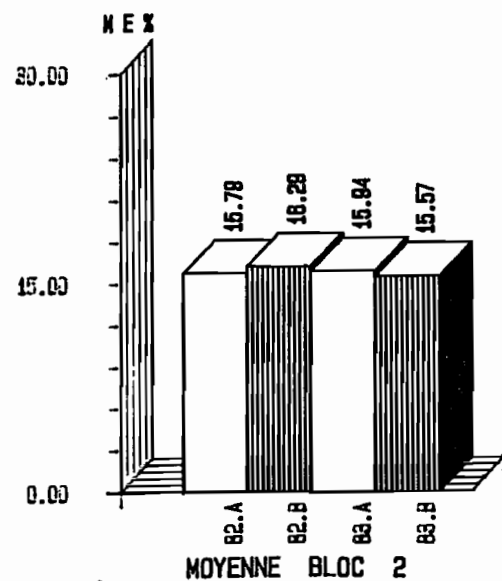
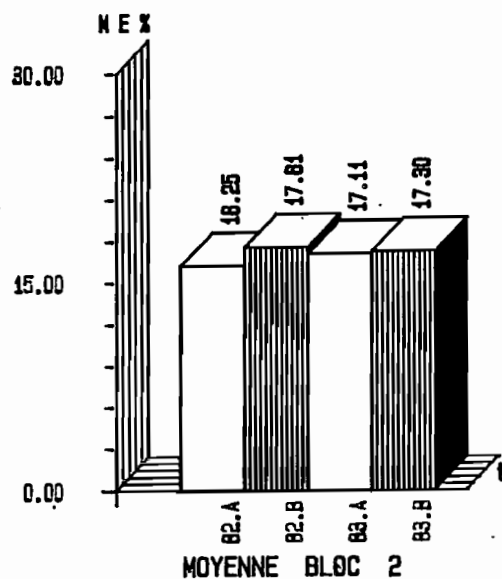
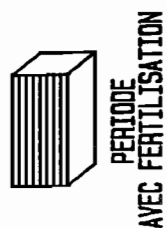


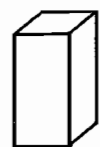
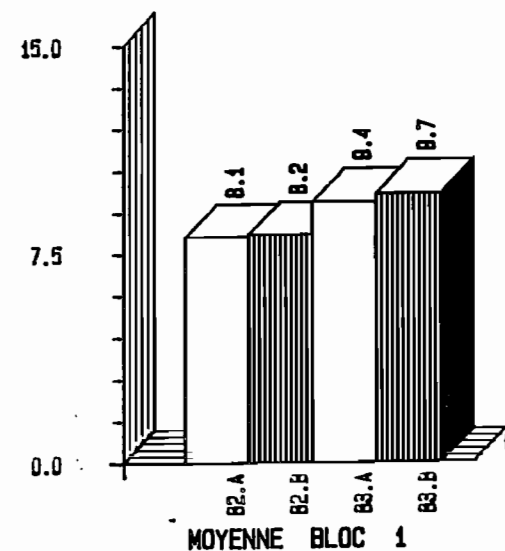
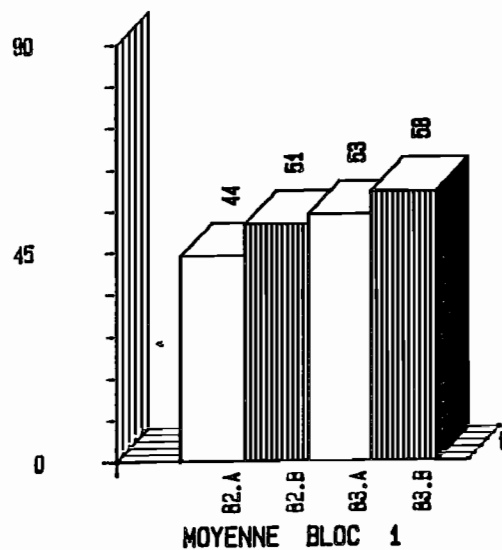
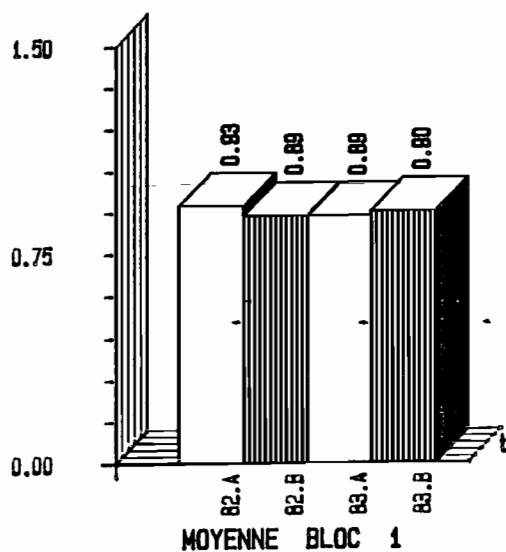
Figure 37 - Valeur absolue des moyennes generales pour les differentes periodes etudiees.

BOURAIL 1982 (A) - 1983 (B)

MAGNESIUM ECH. / CALCIUM ECH. MAGNESIUM ECH. / POTASSIUM ECH. PHOSPHORE ASS. TRUOG / AZOTE TOT.



PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

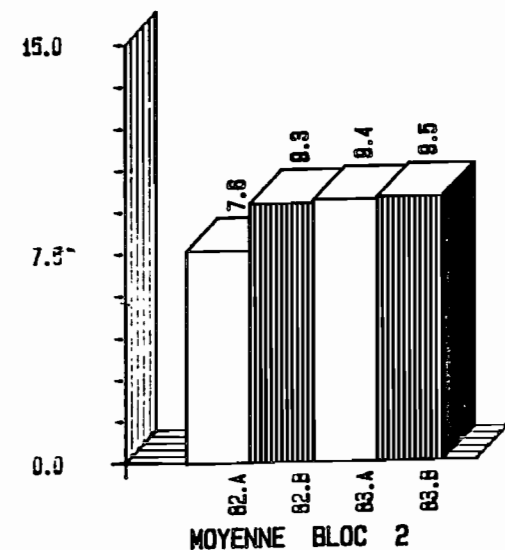
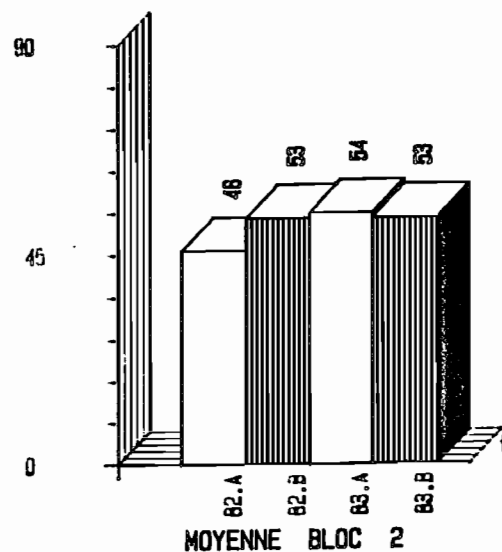
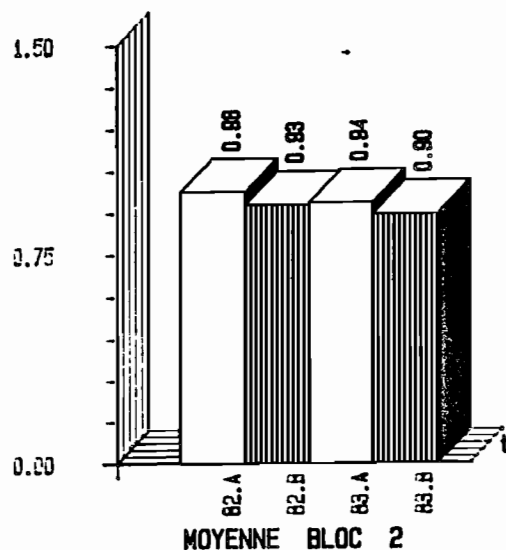


Figure 38 - Valeur absolue des moyennes generales pour les differentes periodes etudiees.

BOURAIL

1982 (A) - 1983 (B)

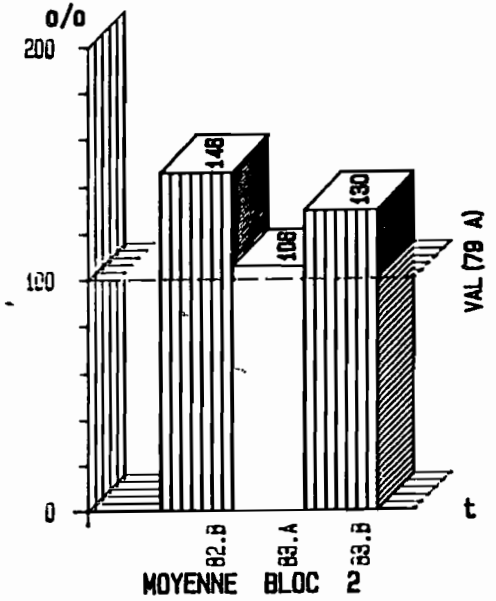
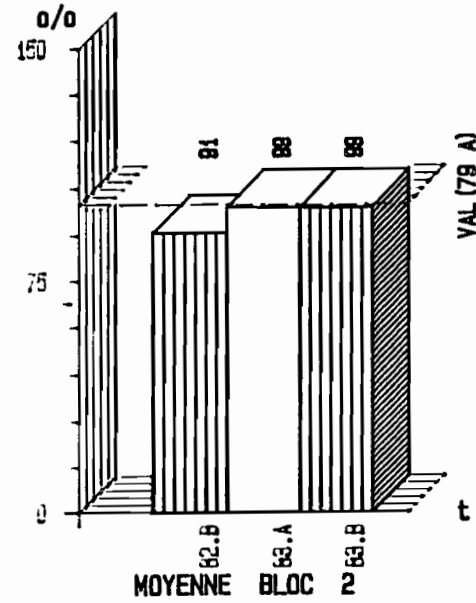
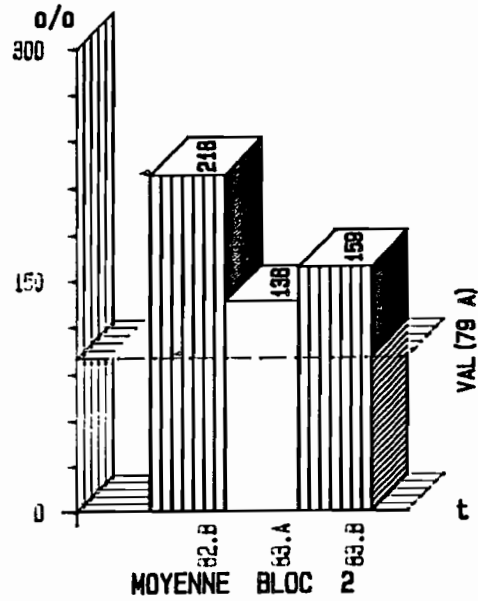
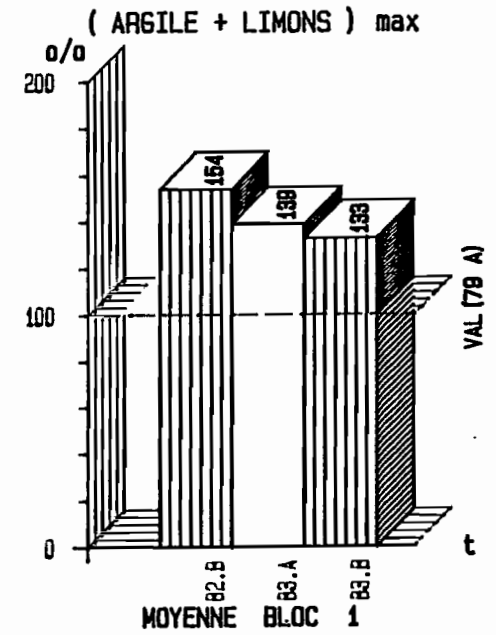
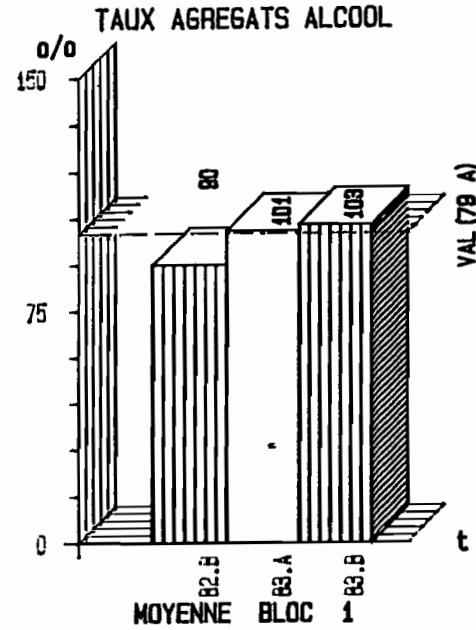
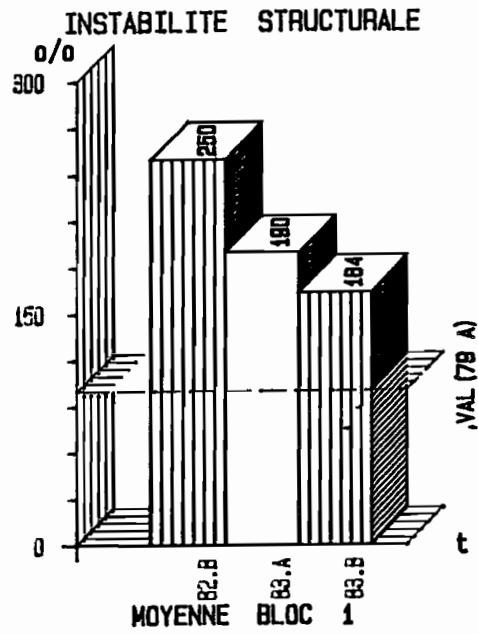
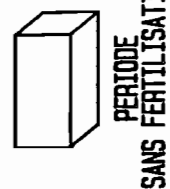
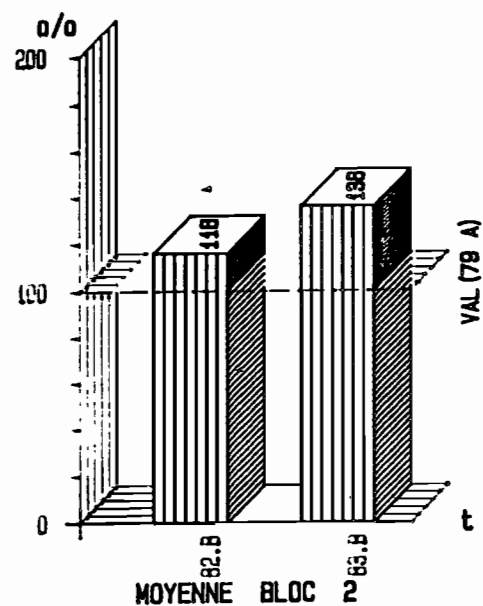
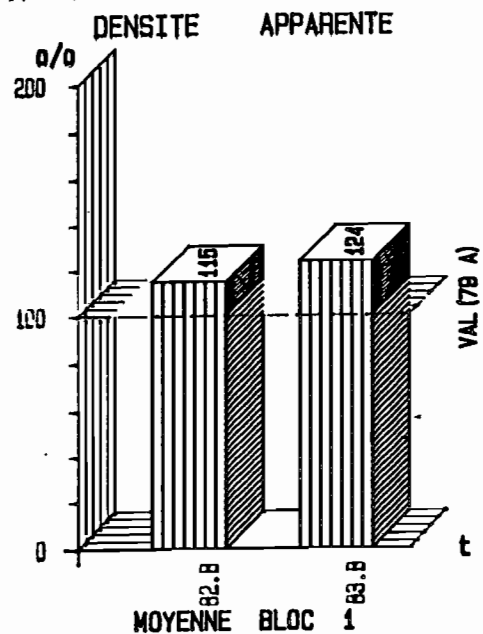


Figure 39 - Valeur relative des moyennes generales pour les differentes periodes etudiees (Ref : 79A)



BOURAIL



1982 (A) - 1983 (B)

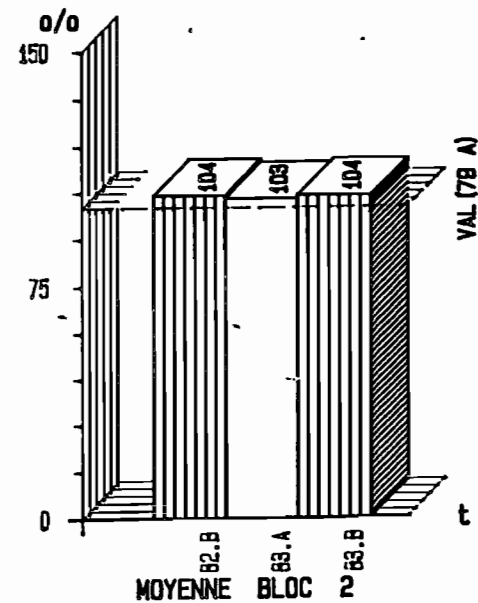
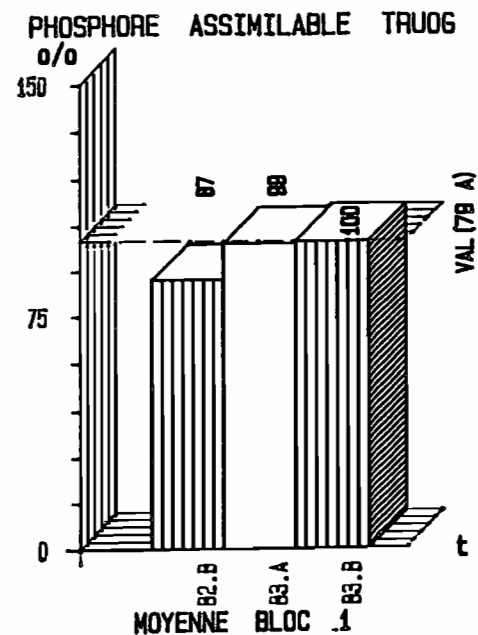
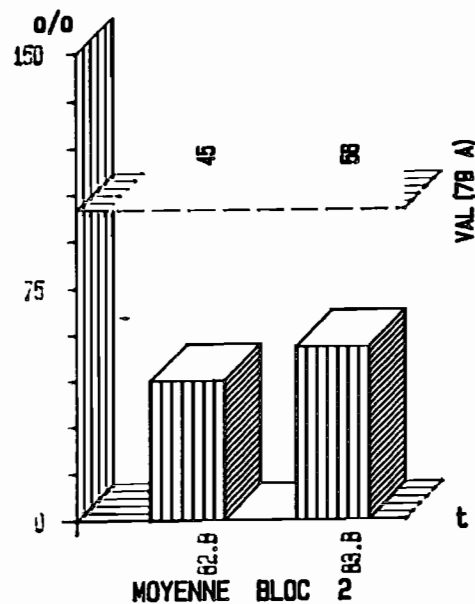
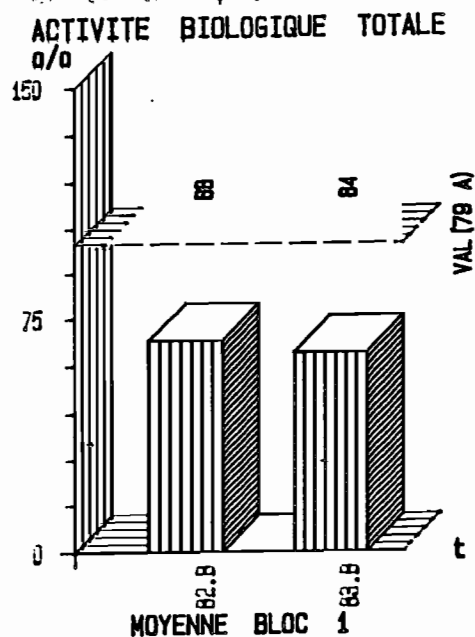


Figure 40 - Valeur relative des moyennes generales pour les differentes periodes etudiees (Ref : 79A)

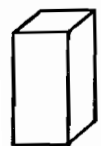
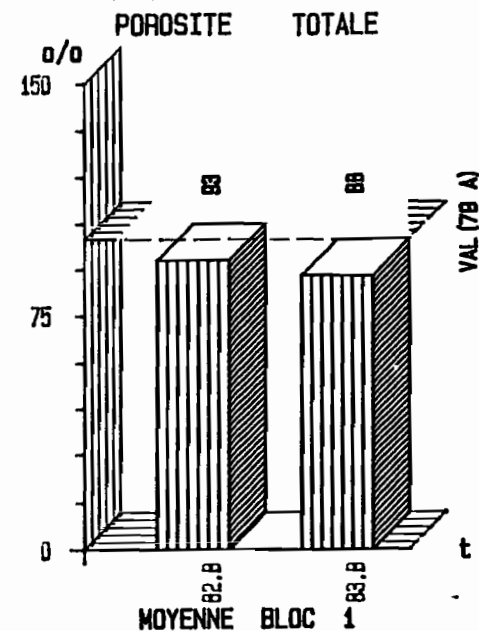
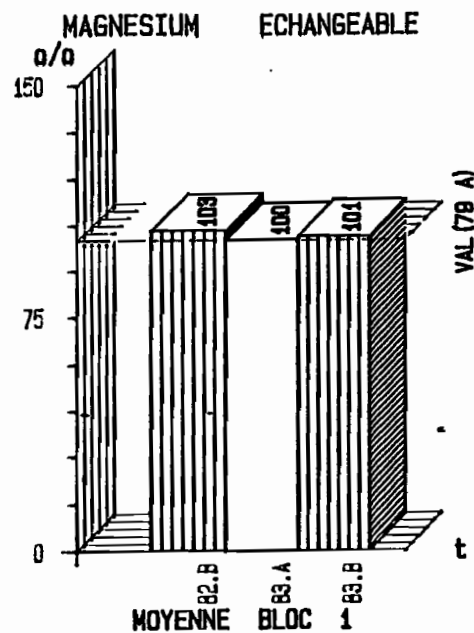
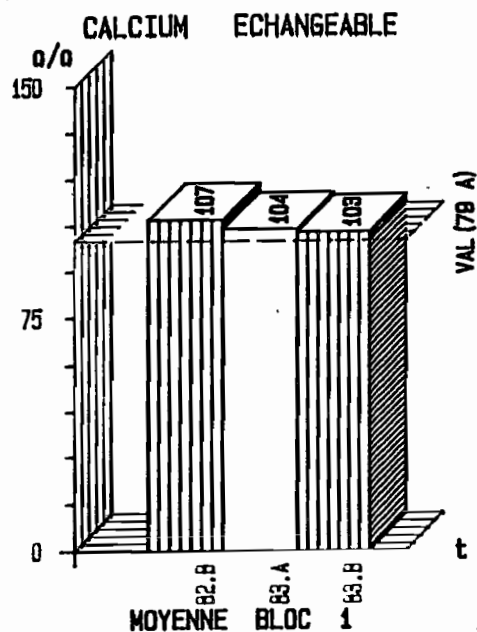
BOURAIL

1982 (A) - 1983 (B)

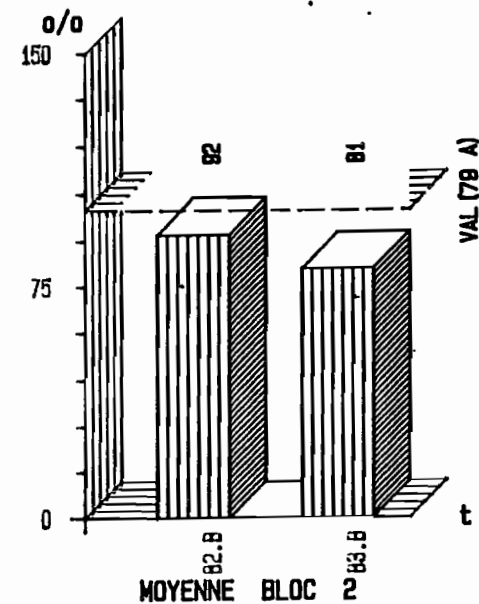
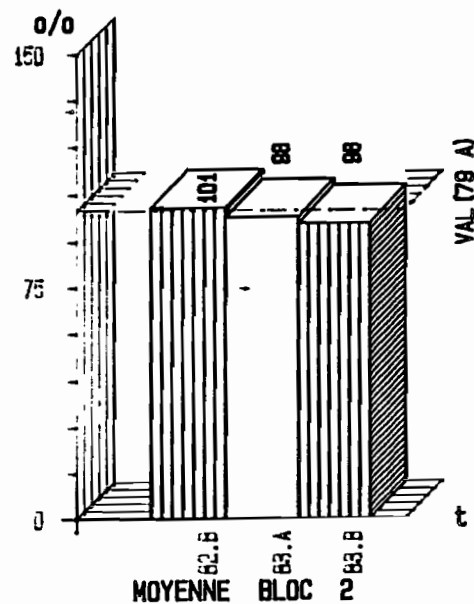
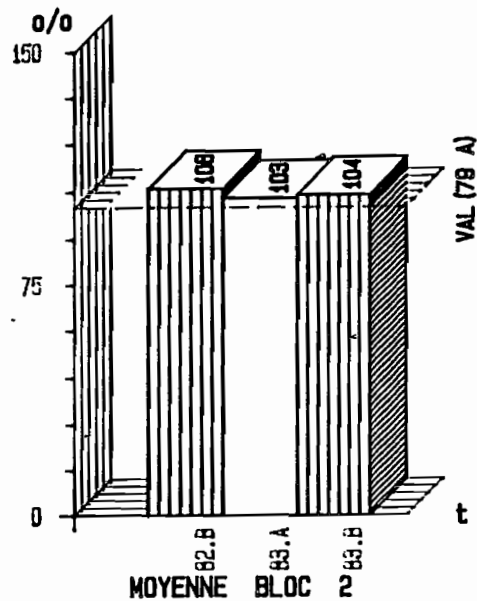
Figure 41 - Valeur relative des moyennes generales pour les différentes periodes etudiees (Ref : 79A)



PERIODE
AVEC FERTILISATION

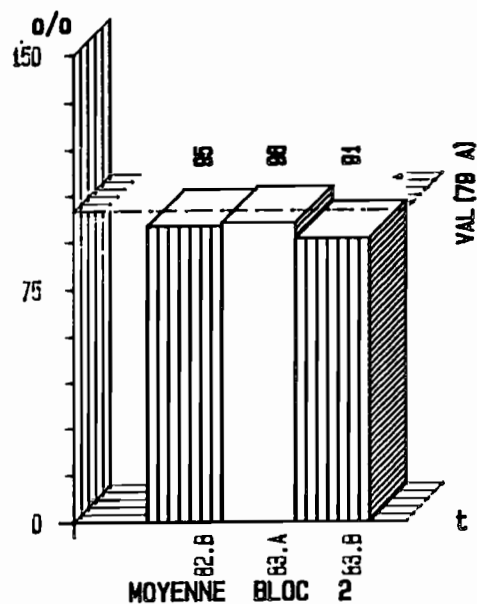
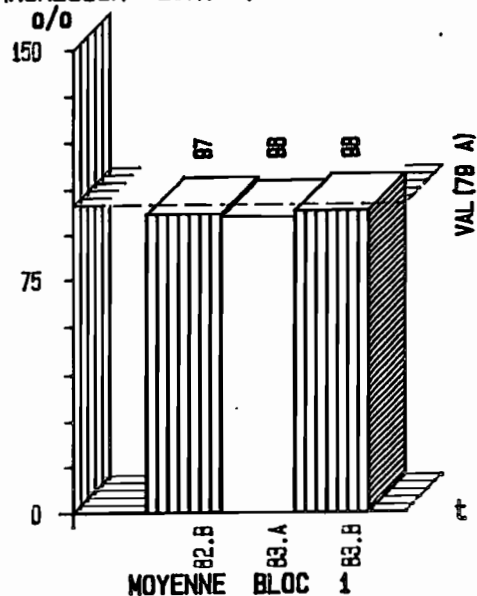


PERIODE
SANS FERTILISATION



BOURAIL

MAGNESIUM ECH. / CALCIUM ECH.



1982 (A) - 1983 (B)

MAGNESIUM ECH. / POTASSIUM ECH. PHOSPHORE ASS. TRUOG / AZOTE TOT

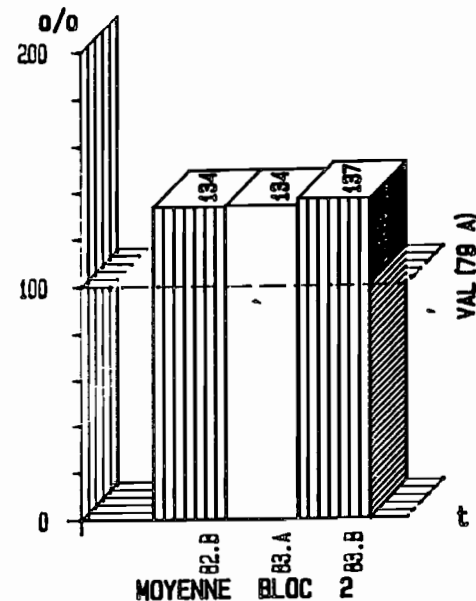
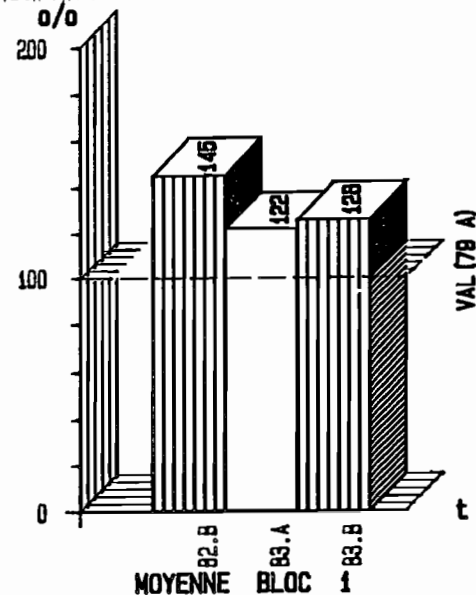
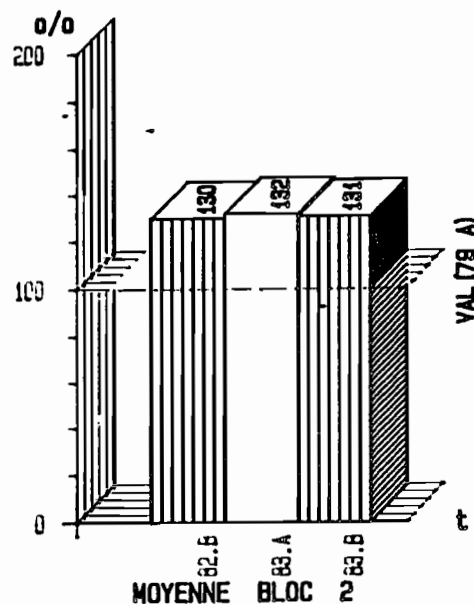
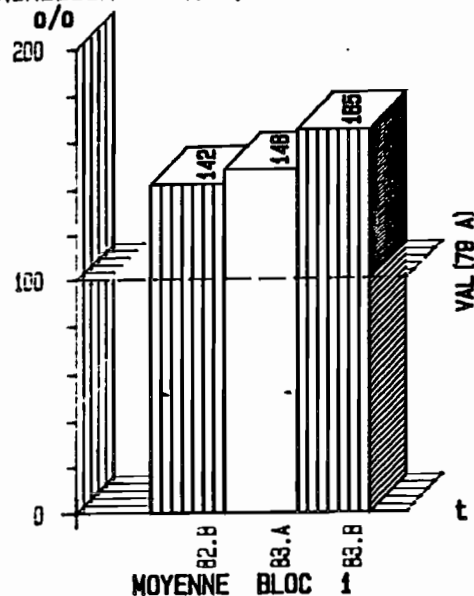


Figure 42 - Valeur relative des moyennes generales pour les differentes periodes etudiees (Ref : 79A)

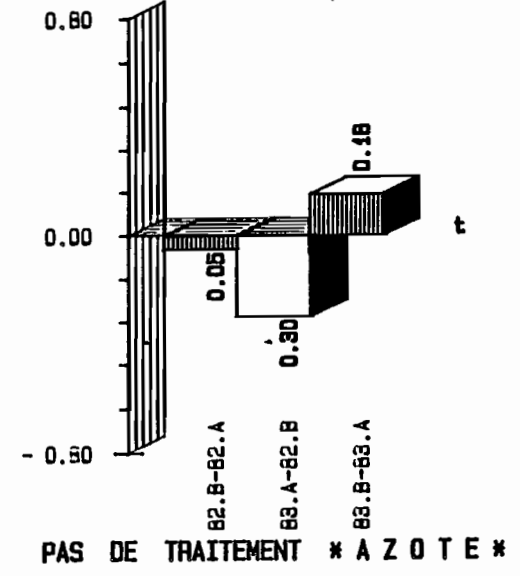
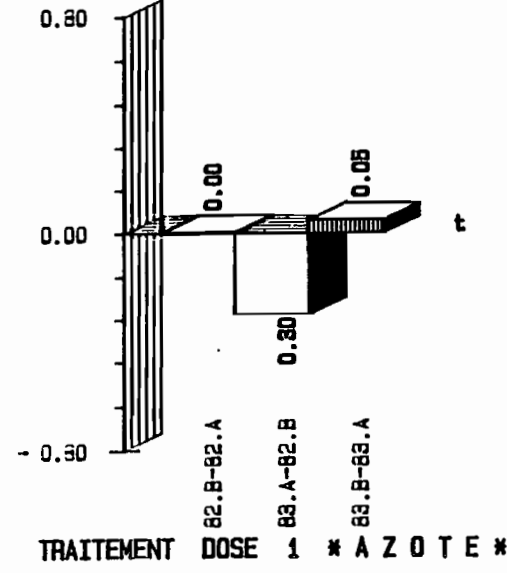
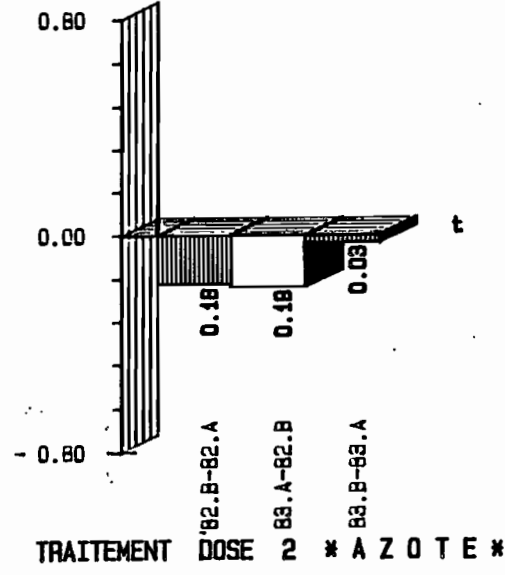
A ' N N E X E 5 et 6
(AUTRES FACTEURS CONTROLES)

GRAPHIQUES DESTINES A MONTRER LES VARIATIONS
EXISTANTES ENTRE LES MOYENNES DES TRAITEMENTS
LORSQUE LES FACTEURS CONTROLES ONT UNE ACTION SIGNIFICATIVE
(TEST STATISTIQUE " F ")
(8 2 A - 8 3 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 (82B/79A, 83A/79A, 83B/79A).

PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

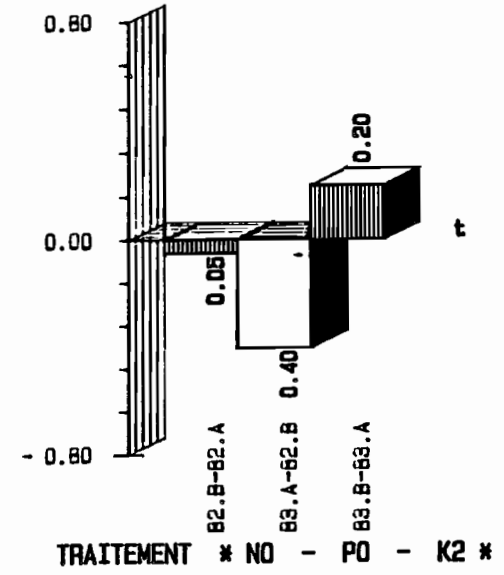
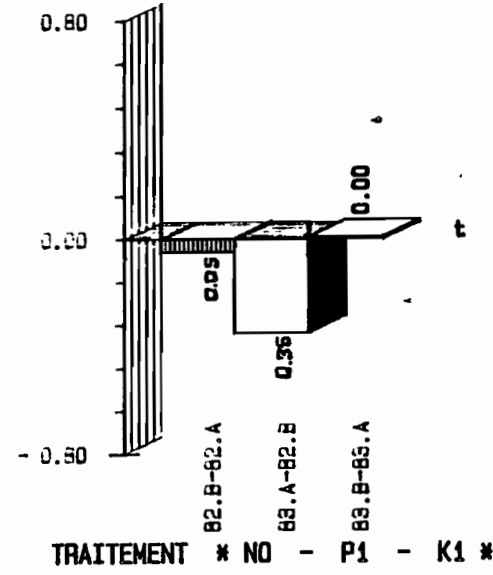
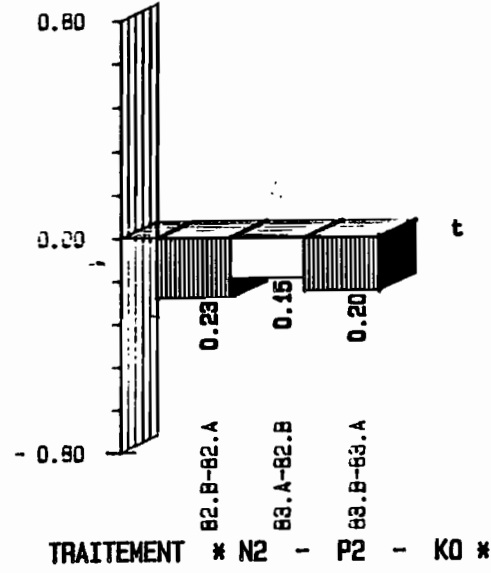
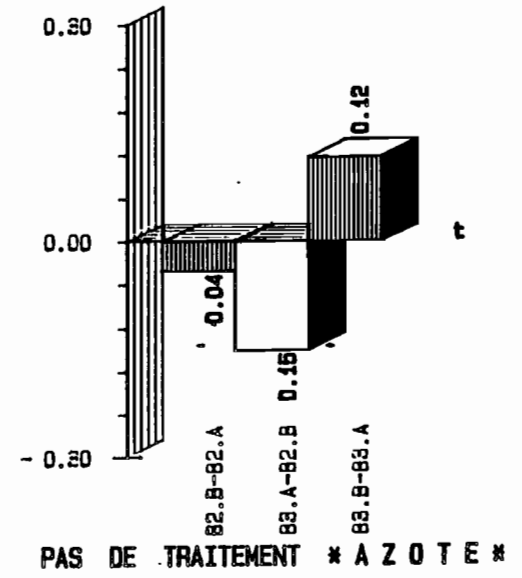
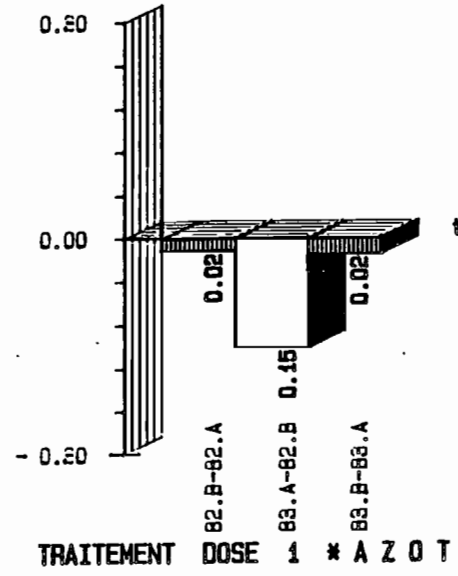
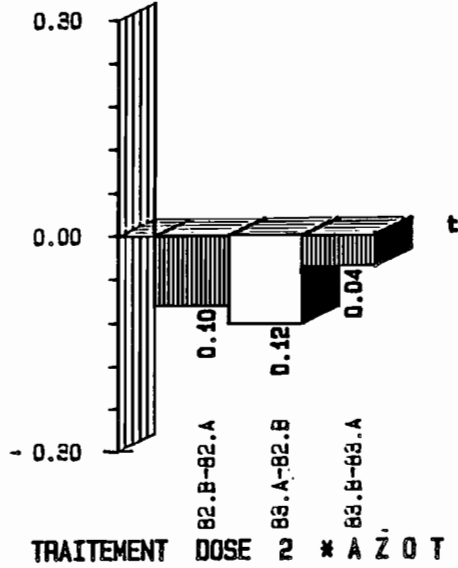


FIG. 50 Differences entre les Moyennes des Traitements a Deux Instants Successifs

BOURAIL 1982(A) - 1983(B)

ACIDITE AU KCl

PERIODE
AVEC FERTILISATION



CARBONE TOTAL

PERIODE
SANS FERTILISATION

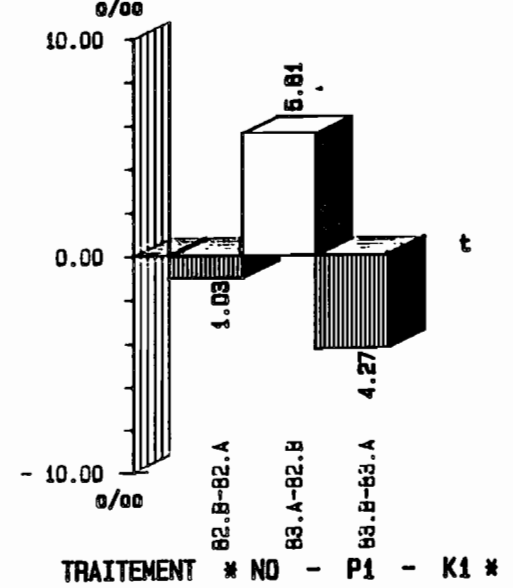
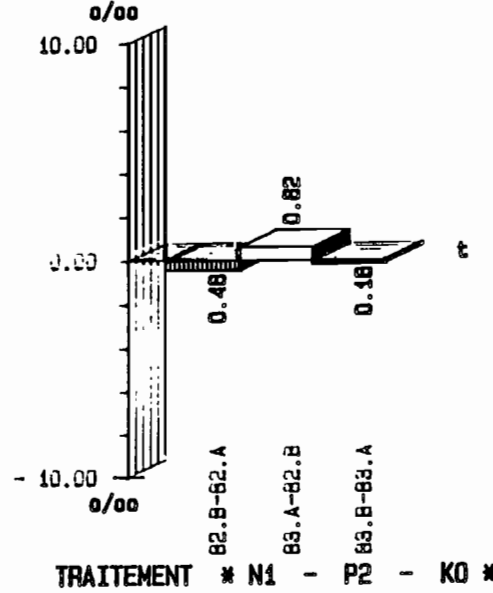
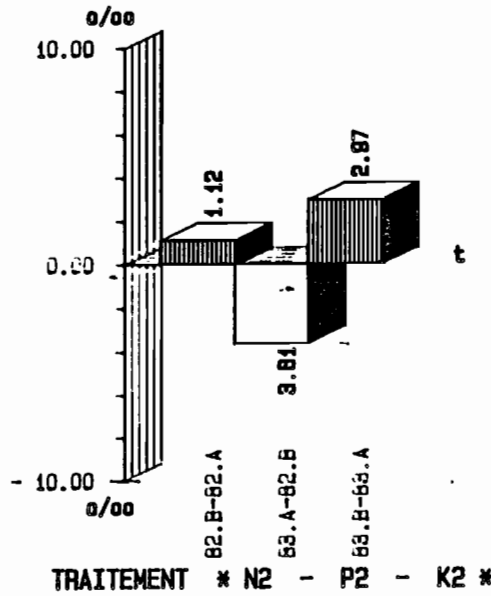
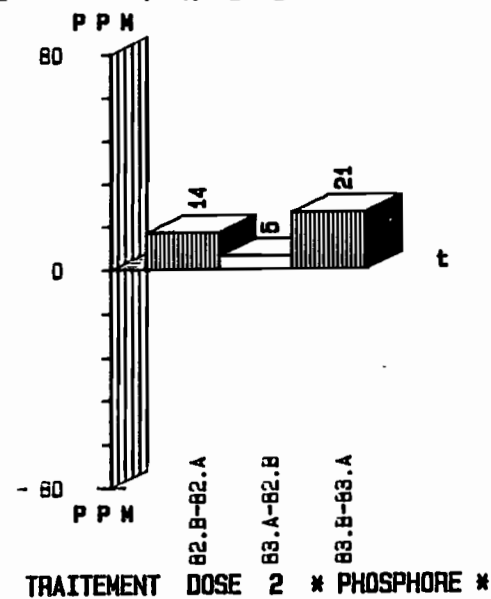
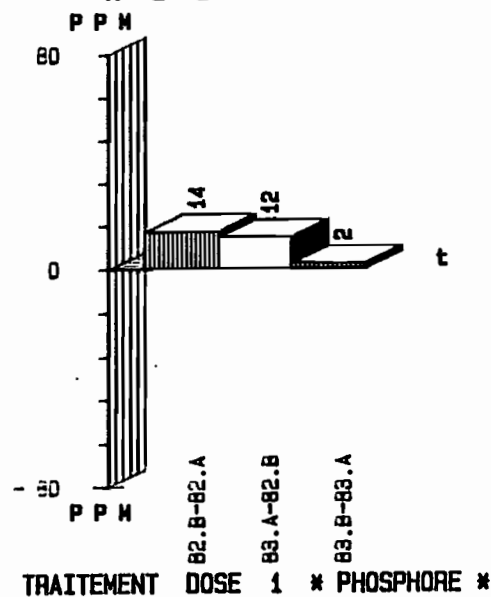
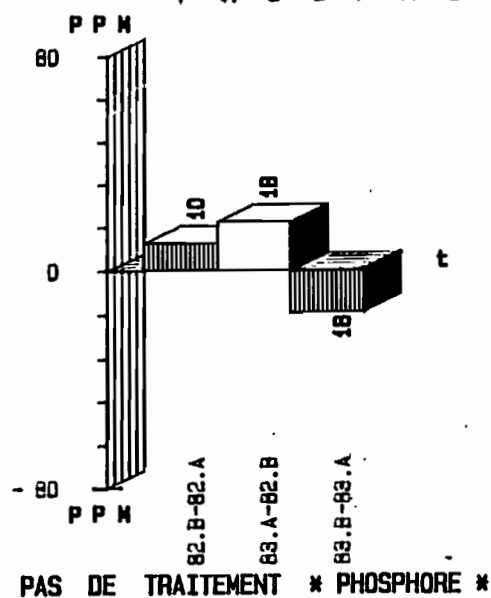


FIG. 51
Différences entre les Moyennes des Traitements
à Deux Instants Successifs

BOURAIL 1982(A) - 1983(B)

PHOSPHORE ASSIMILABLE TRUOG

PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

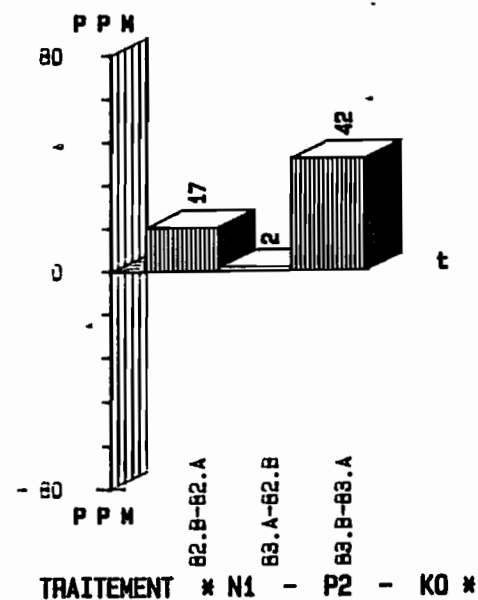
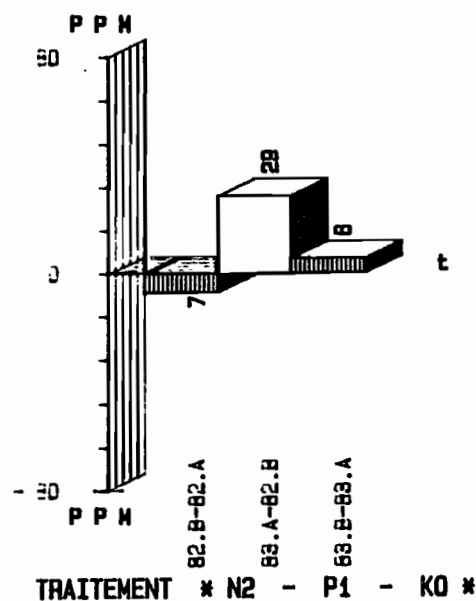
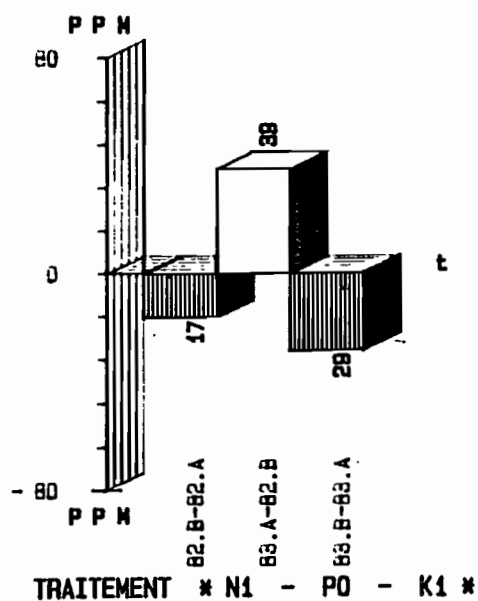
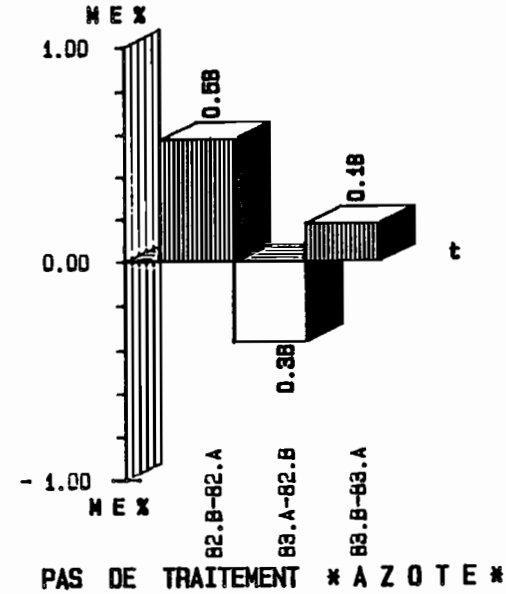
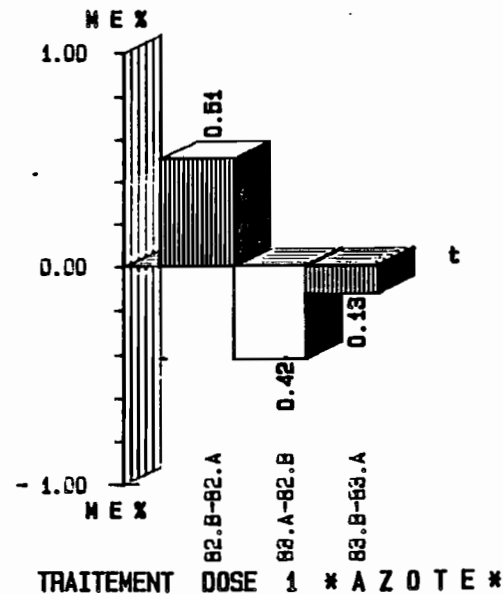
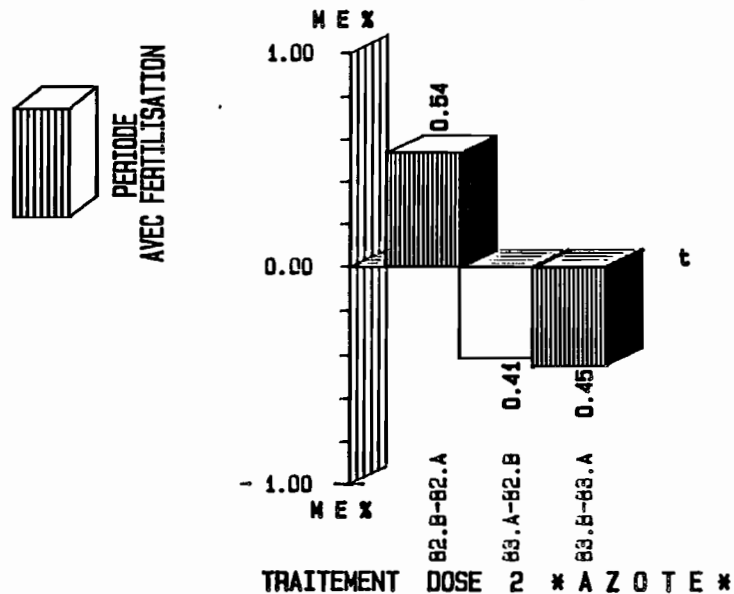


Fig. 52 Differences entre les Moyennes des Traitements
à Deux Instants Successifs

BOURAIL 1982(A) - 1983(B)

MAGNESIUM ECHANGEABLE



SODIUM ECHANGEABLE

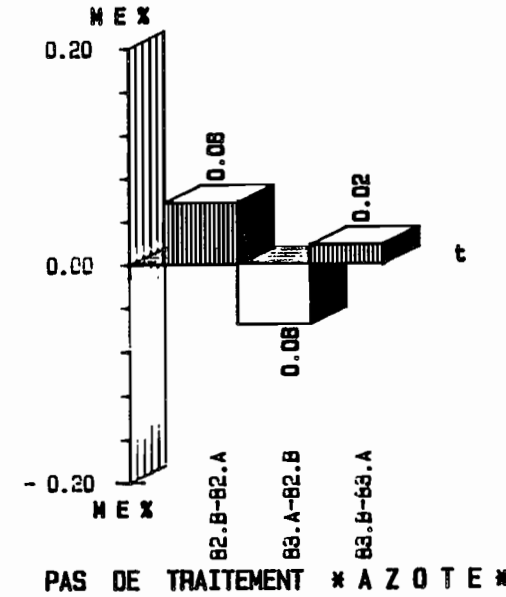
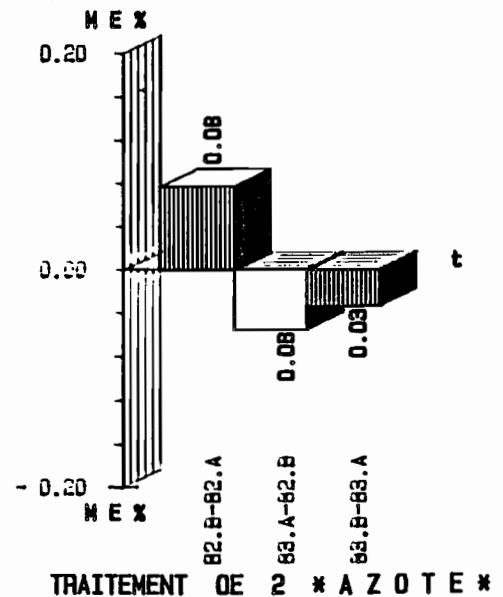
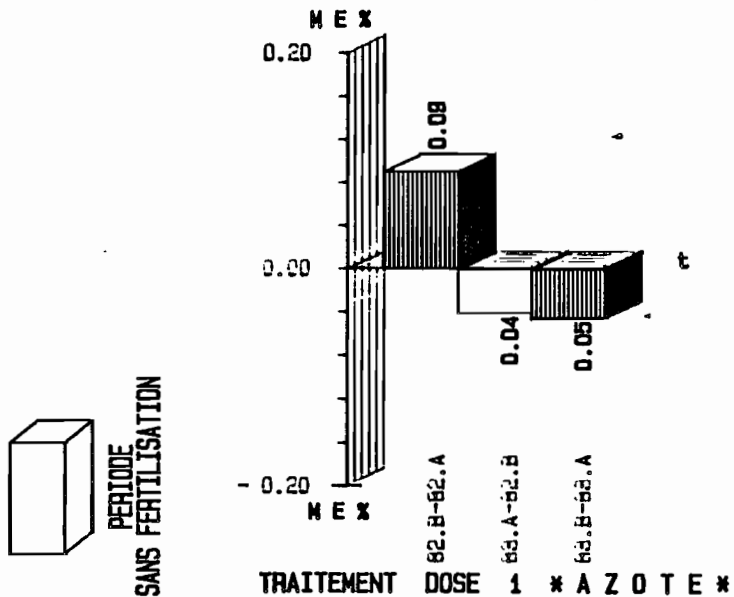
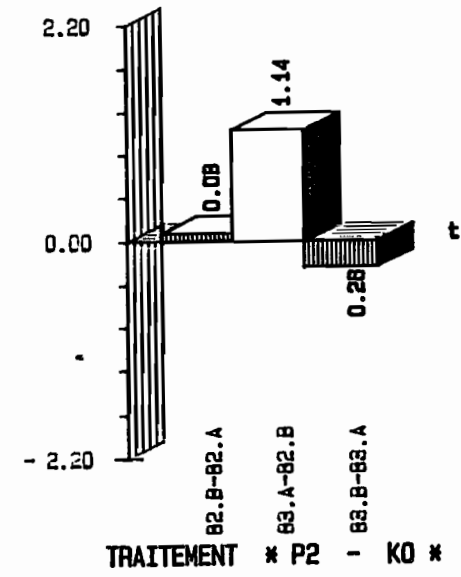
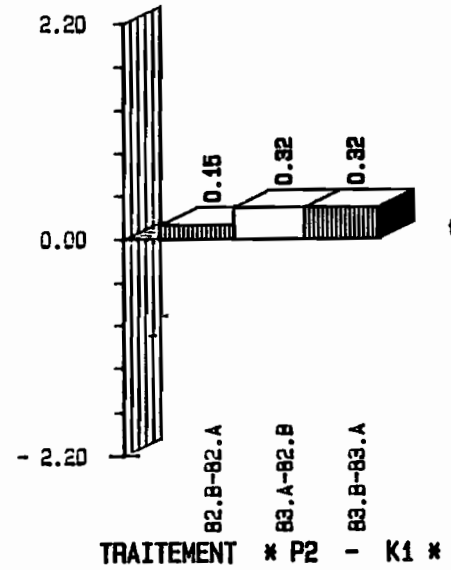
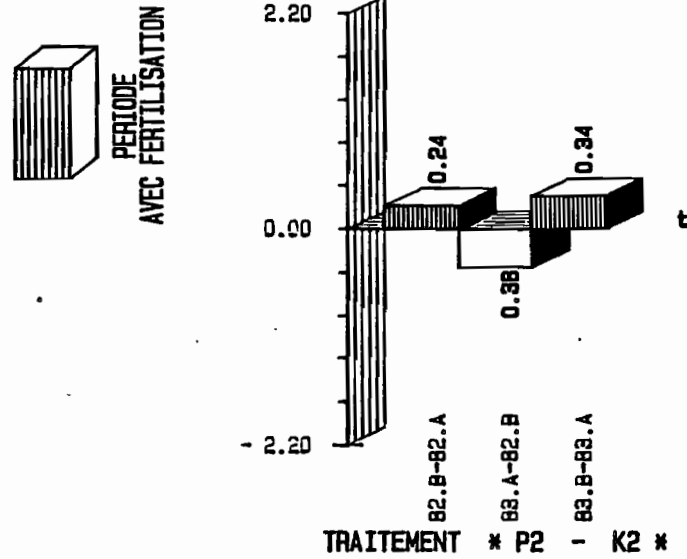


FIG. 53 Differences entre les Moyennes des Traitements a Deux Instants Successifs

BOURAIL 1982(A) - 1983(B)

CARBONE TOTAL / AZOTE TOTAL



PHOSPHORE ASSIMILABLE TRUOG / AZOTE TOTAL

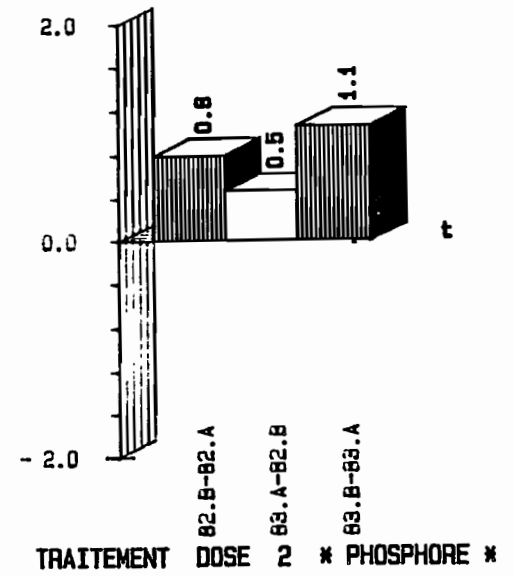
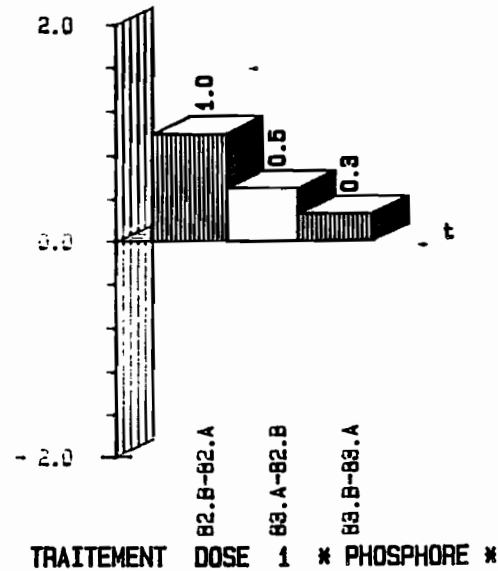
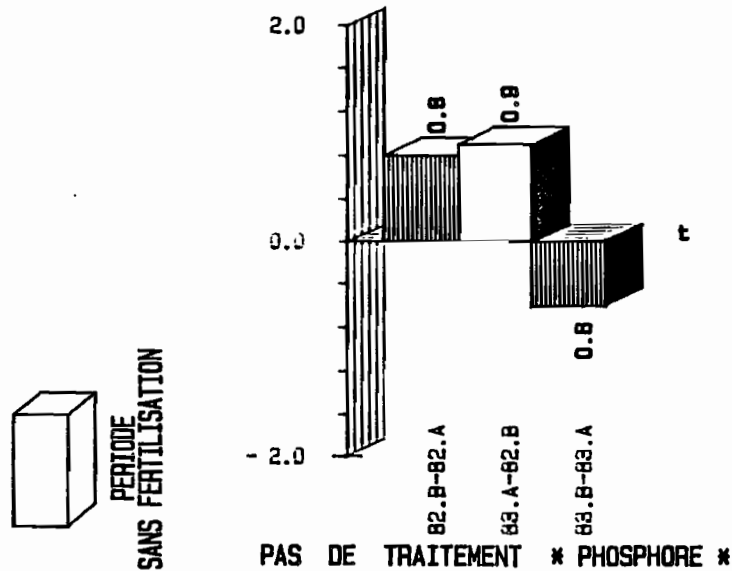
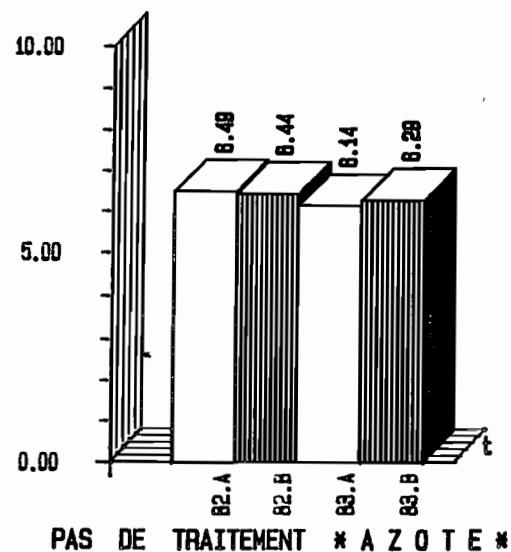
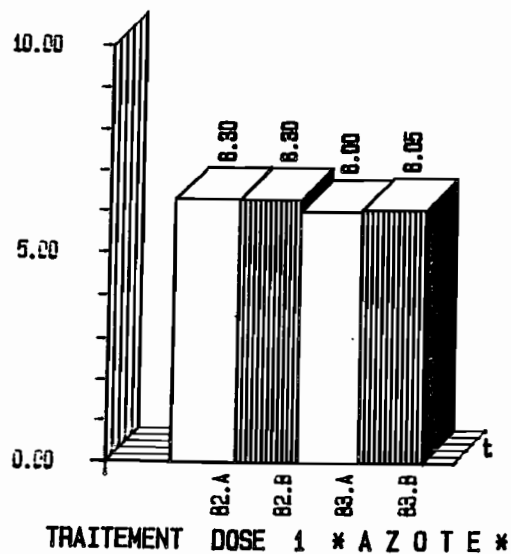
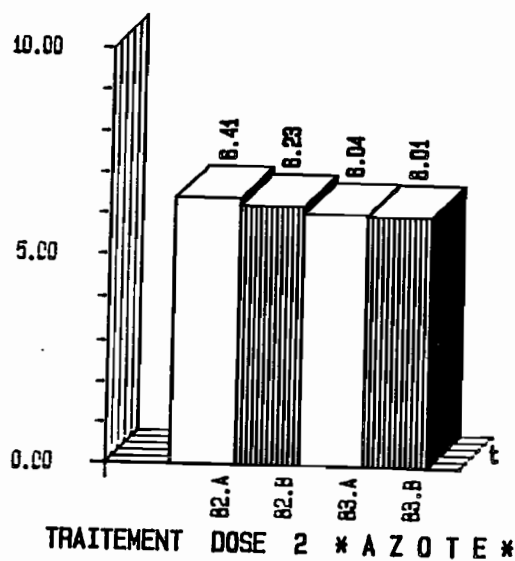


FIG. 54 Differences entre les Moyennes des Traitements à Deux Instants Successifs

BOURAIL 1982 (A) - 1983 (B)

ACIDITE A L'EAU

PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

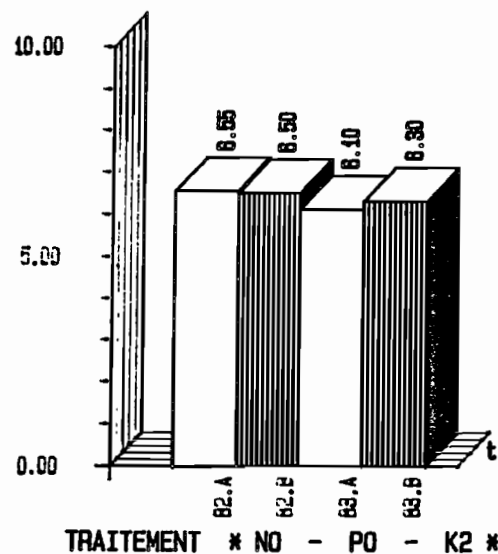
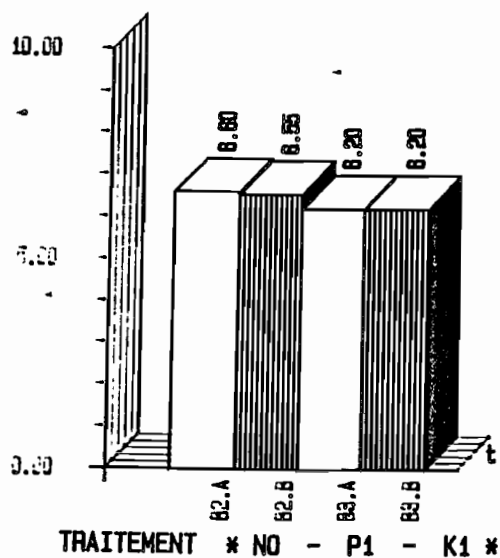
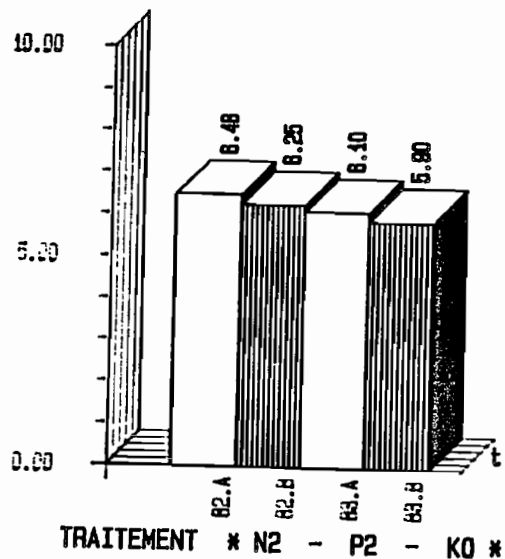


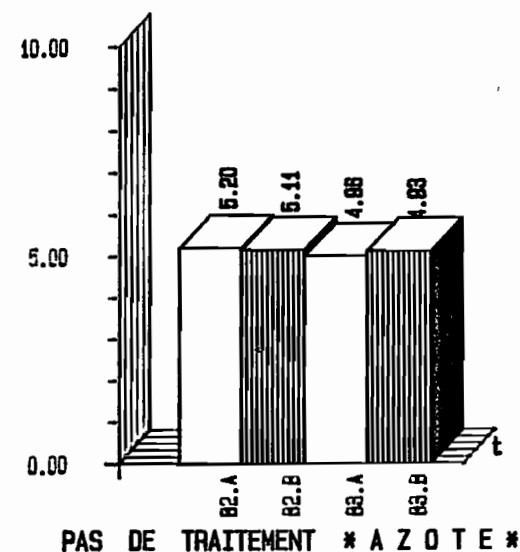
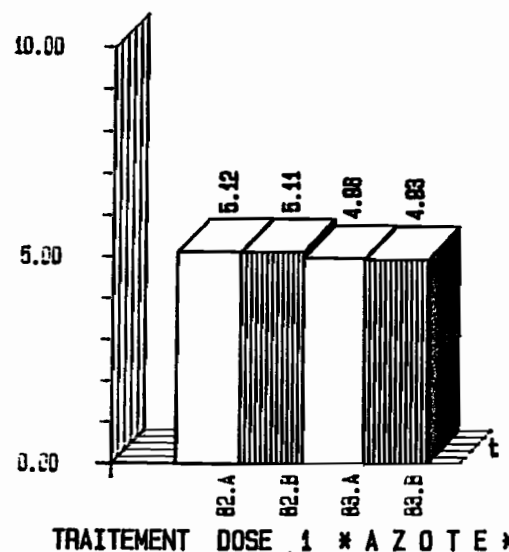
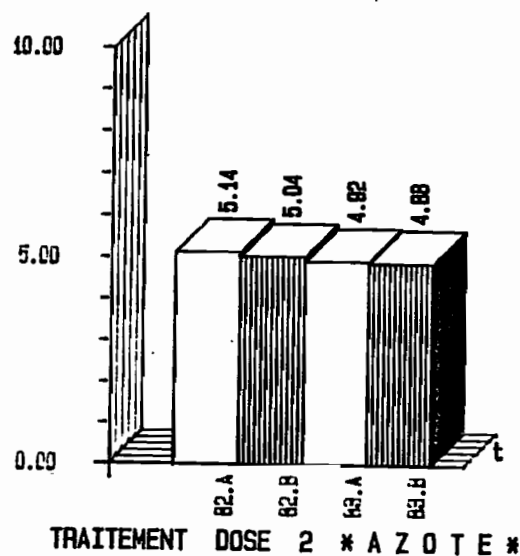
FIG. 55 Valeurs Absolues des Moyennes des Traitements pour les Différentes Périodes Etudiées

BOURAIL 1982 (A) - 1983 (B)

A C I D I T E

A U

K C I



C A R B O N E

T O T A L

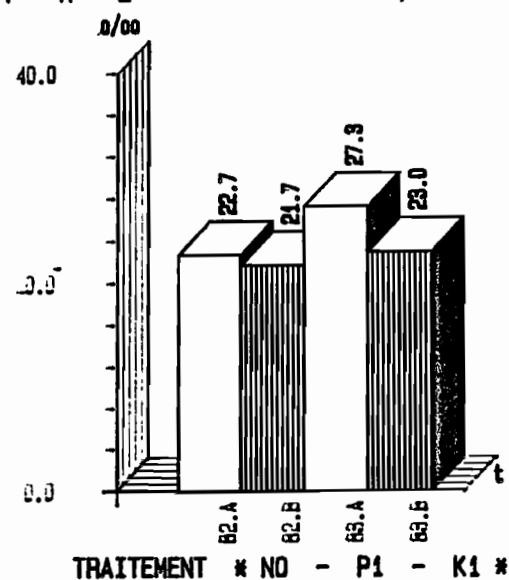
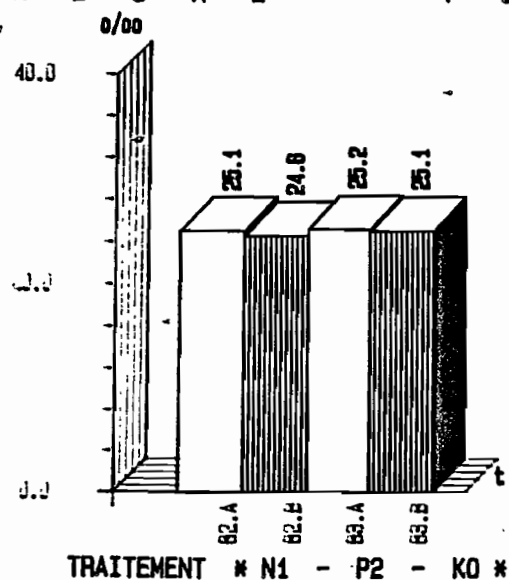
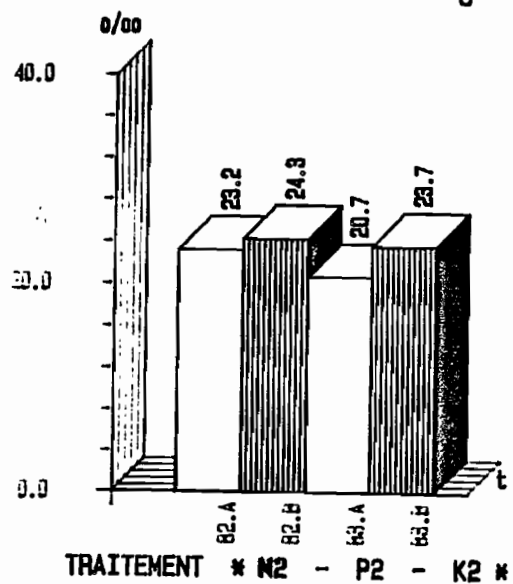
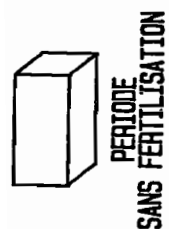
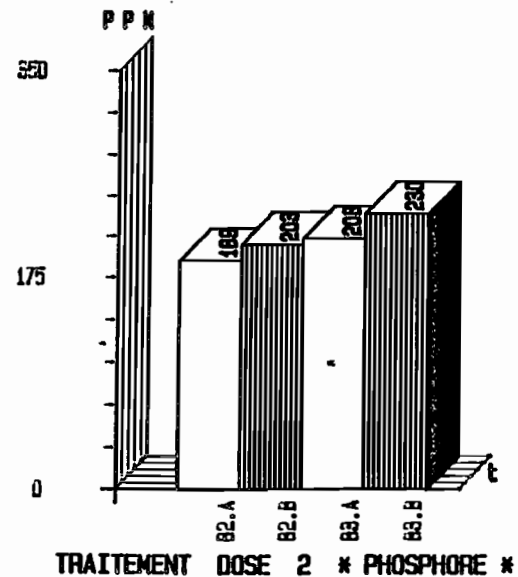
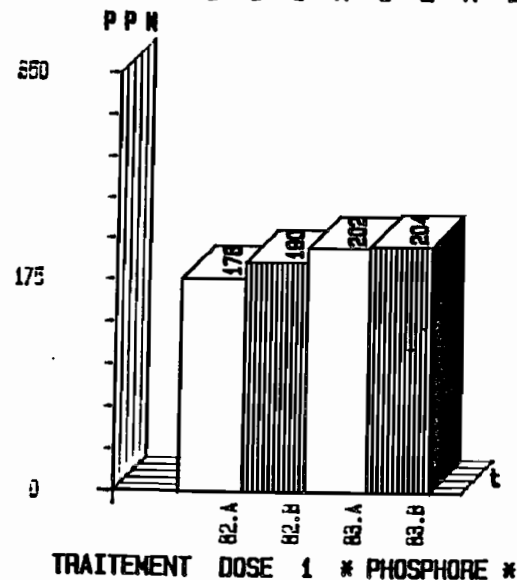
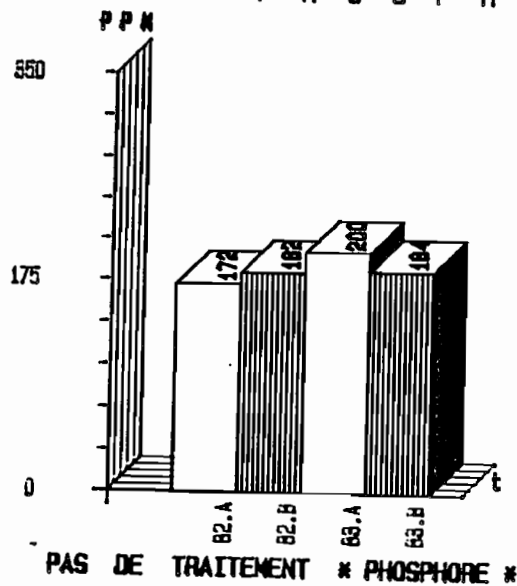


FIG. 56 Valeurs Absolues des Moyennes des Traitements pour les Différentes Périodes Etudiées

BOURAIL 1982 (A) - 1983 (B)

PHOSPHORE ASSIMILABLE TRUOG

PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

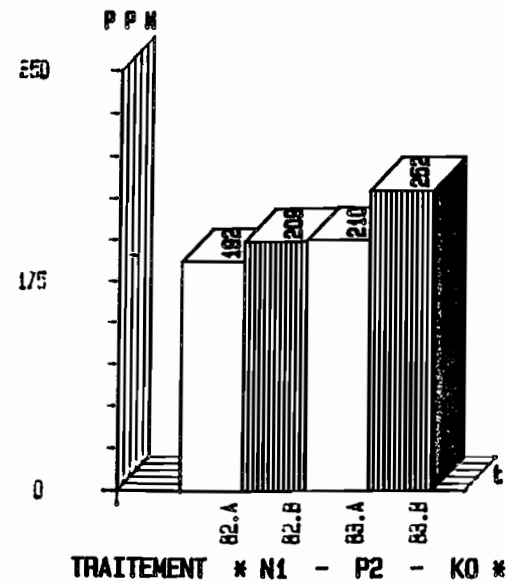
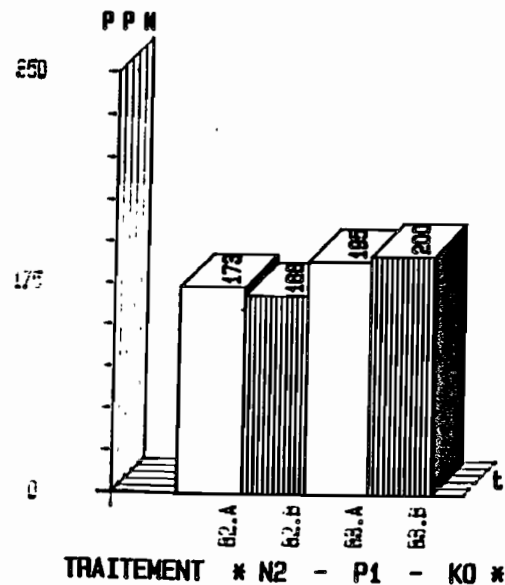
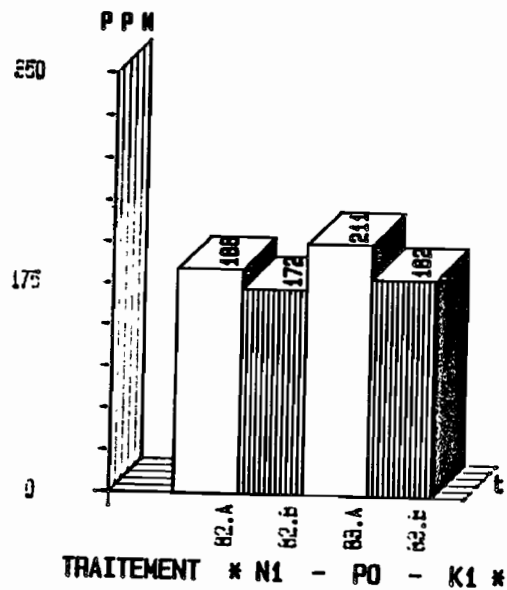
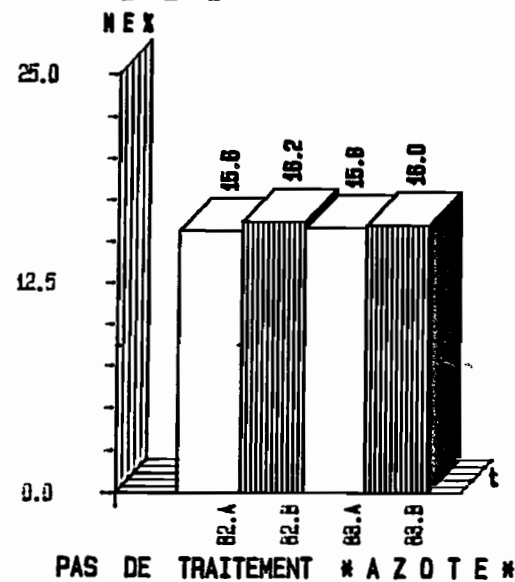
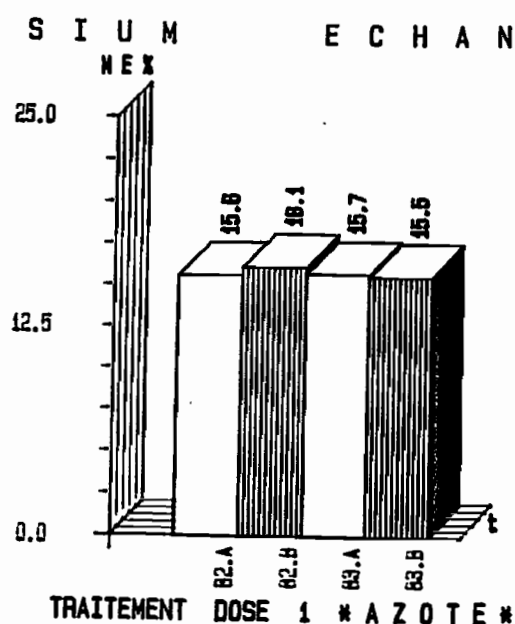
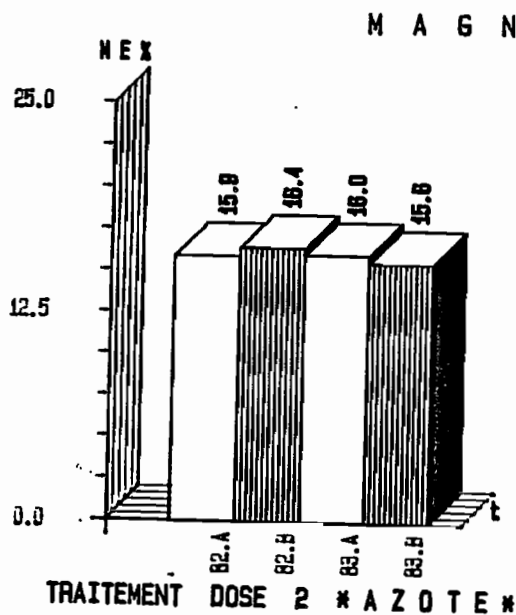


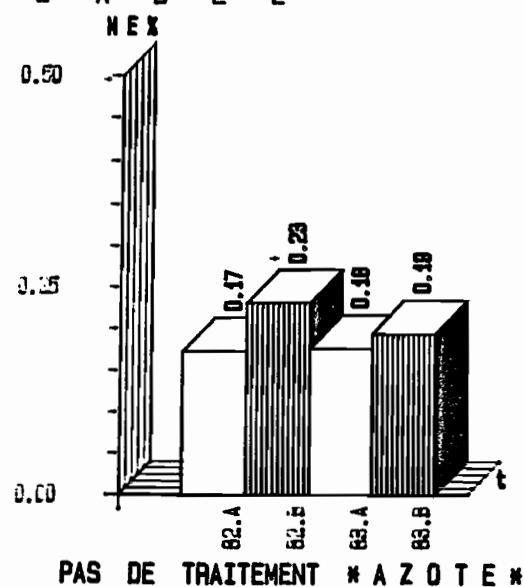
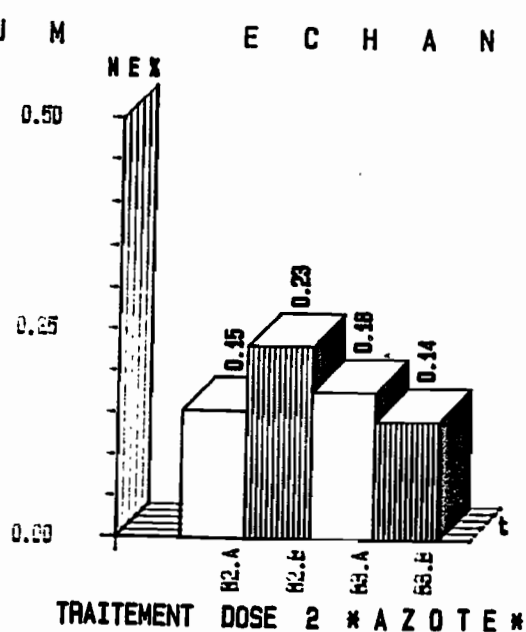
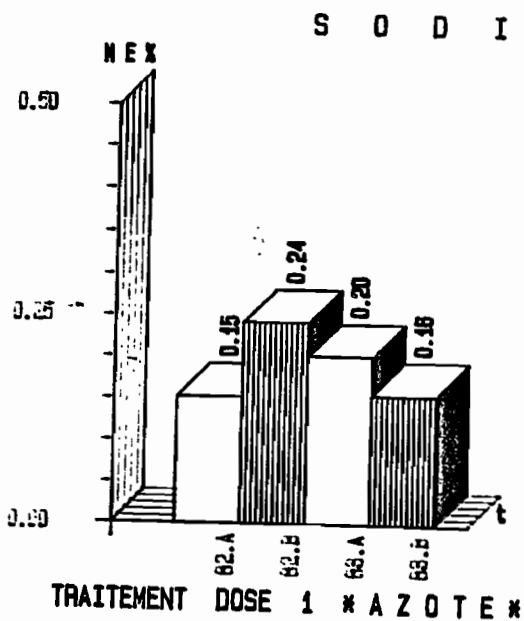
FIG. 57 - Valeurs Absolues des Moyennes des Traitements pour les Differentes Perodes Etudiees

BOURAIL 1982 (A) - 1983 (B)

PERIODE
AVEC FERTILISATION



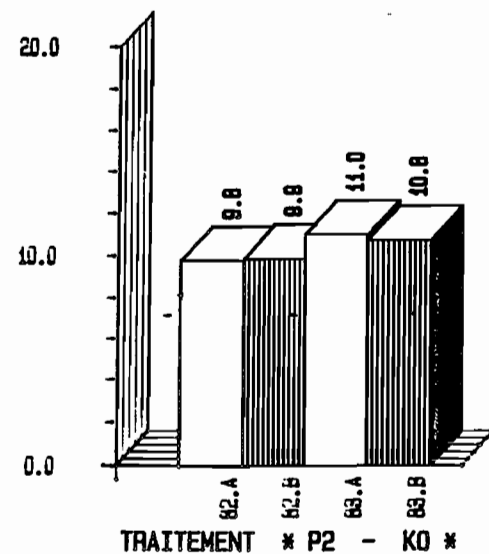
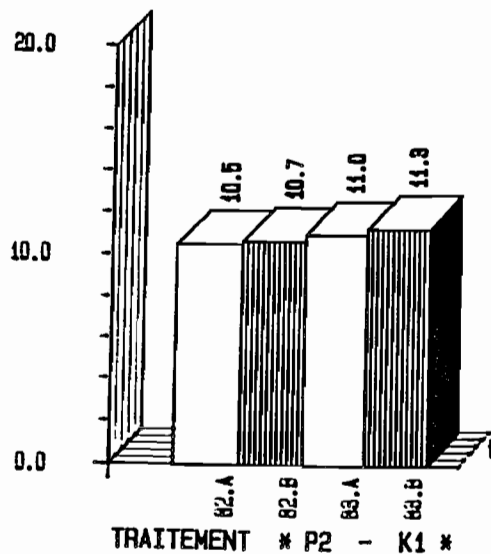
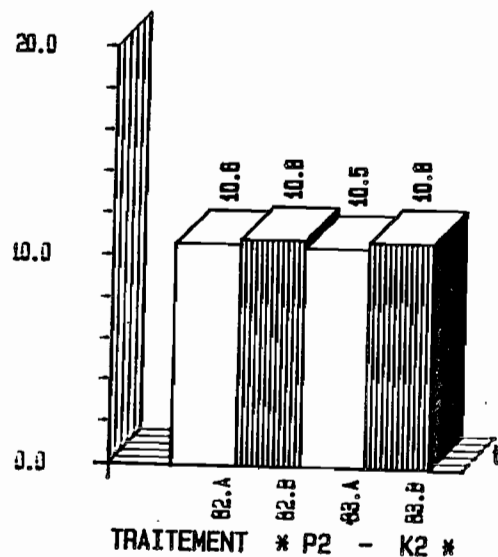
PERIODE
SANS FERTILISATION



BOURAIL 1982 (A) - 1983 (B)

CARBONE TOTAL / AZOTE TOTAL

PERIODE
AVEC FERTILISATION



PHOSPHORE

ASSIMILABLE

TRUOG

PERIODE
SANS FERTILISATION

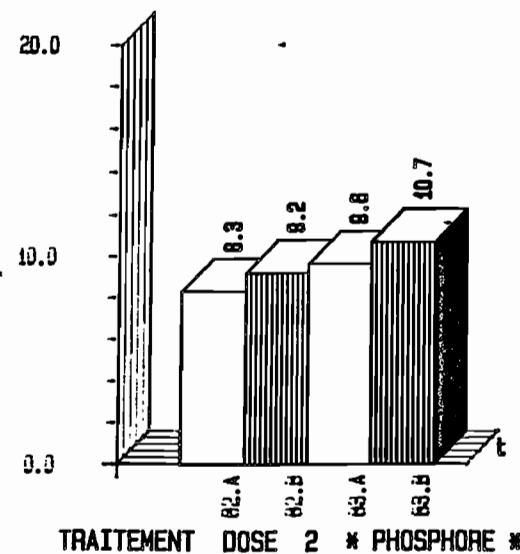
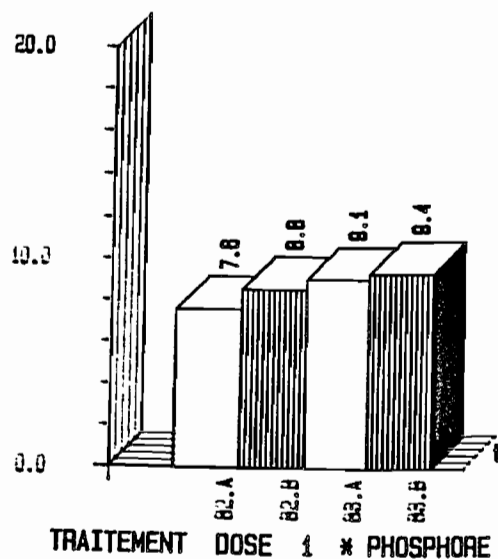
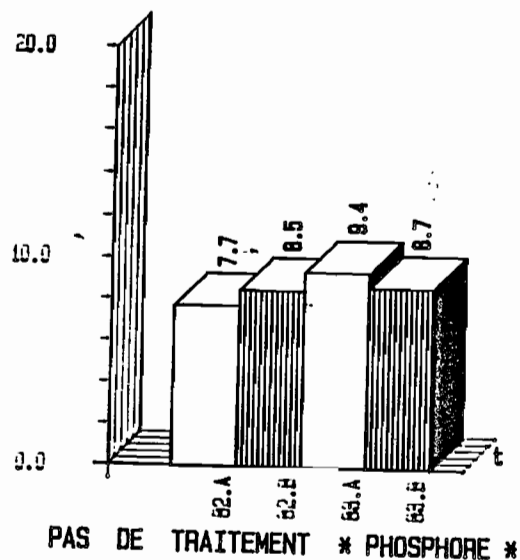
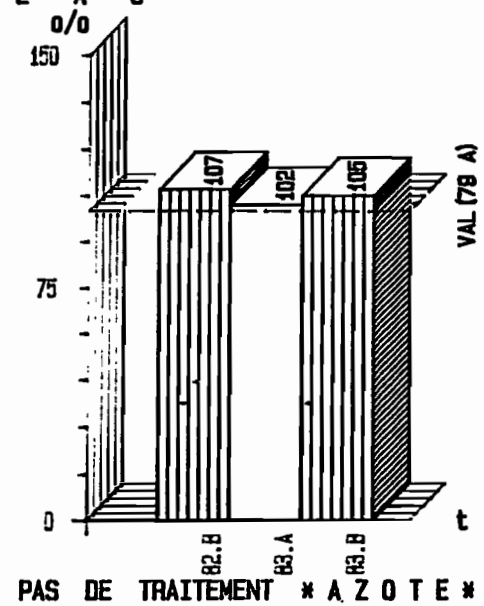
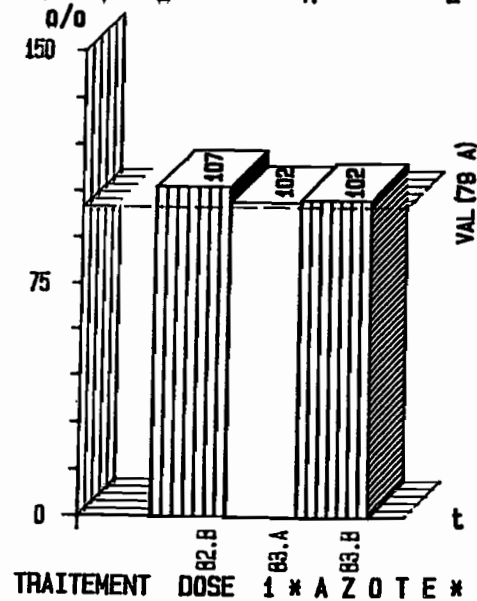
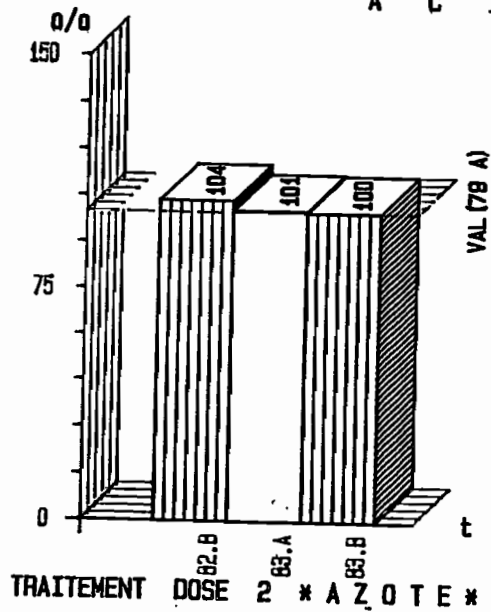


FIG. 59 Valeurs Absolues des Moyennes des Traitements pour les Differentes Perodes Etudies

BOURAIL 1982 (A) - 1983 (B)

A C I D I T E A L E A U

PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

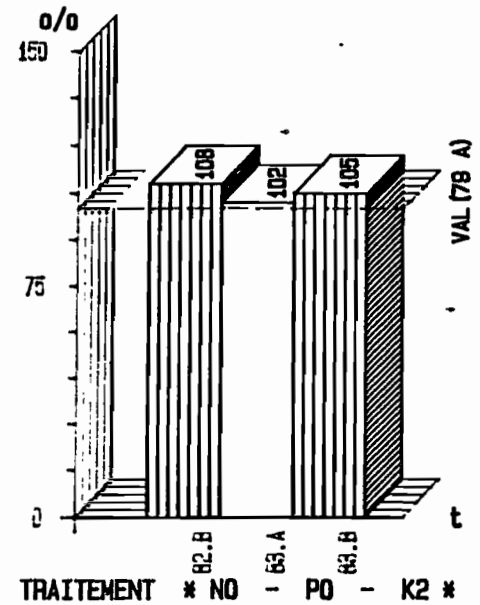
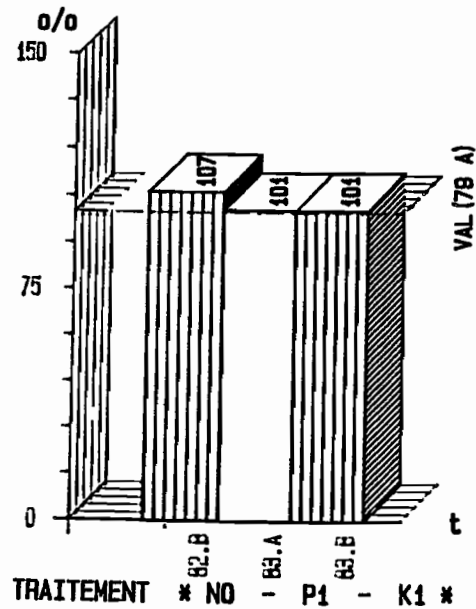
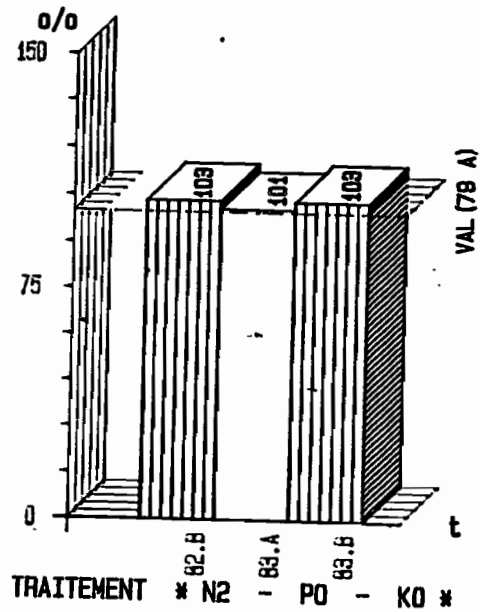
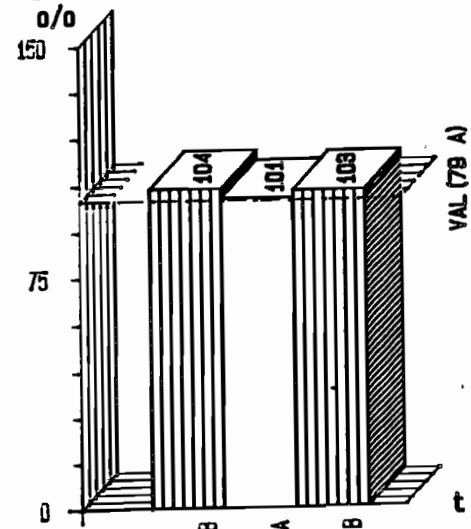
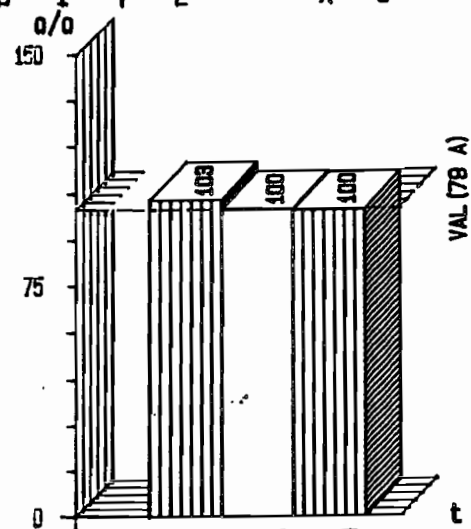
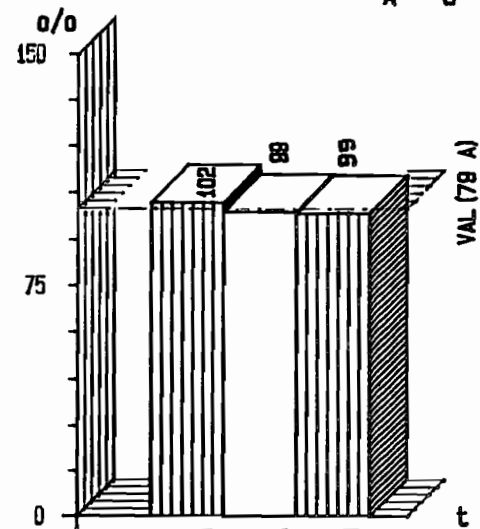


Fig. 60 Valeurs Relatives des Moyennes des Traitements pour les Différentes Périodes Etudiées (Ref. : 79 A)

BOURAIL 1982 (A) - 1983 (B)

A C I D I T E A U K C 1

PERIODE
AVEC FERTILISATION



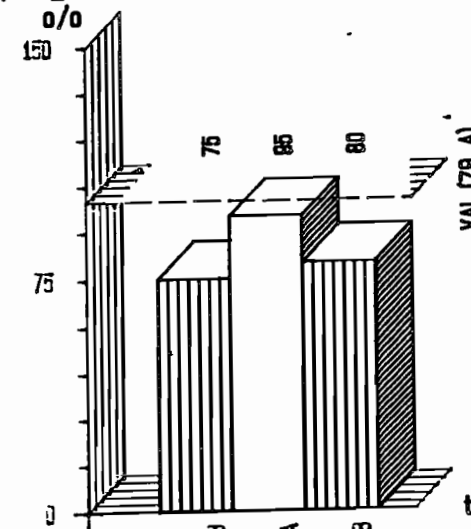
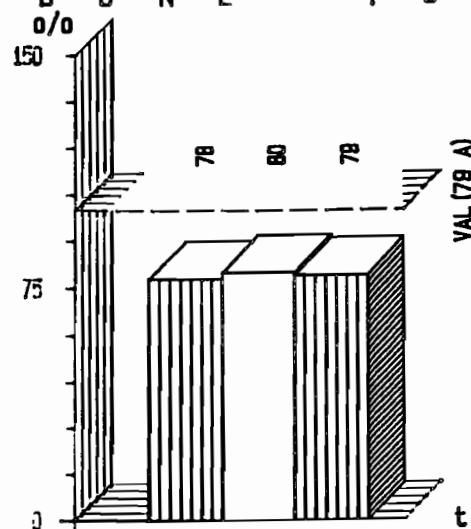
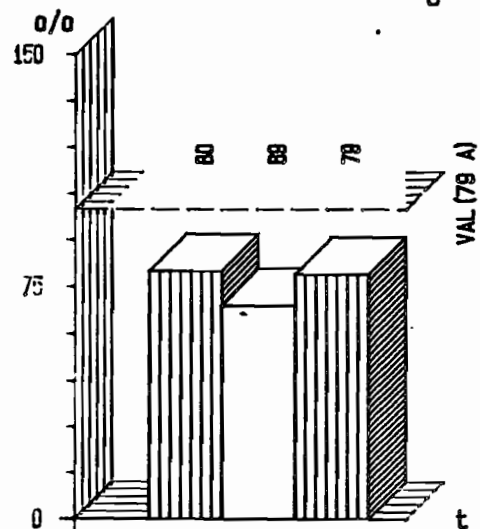
TRAITEMENT DOSE 2 * A Z O T E *

TRAITEMENT DOSE 1 * A Z O T E *

PAS DE TRAITEMENT * A Z O T E *

C A R B O N E T O T A L

PERIODE
SANS FERTILISATION



TRAITEMENT * N2 - P2 - K2 *

TRAITEMENT * N1 - P2 - K0 *

TRAITEMENT * N0 - P1 - K1 *

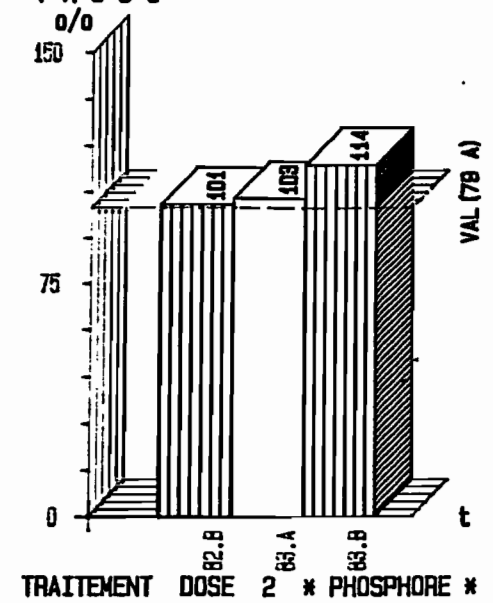
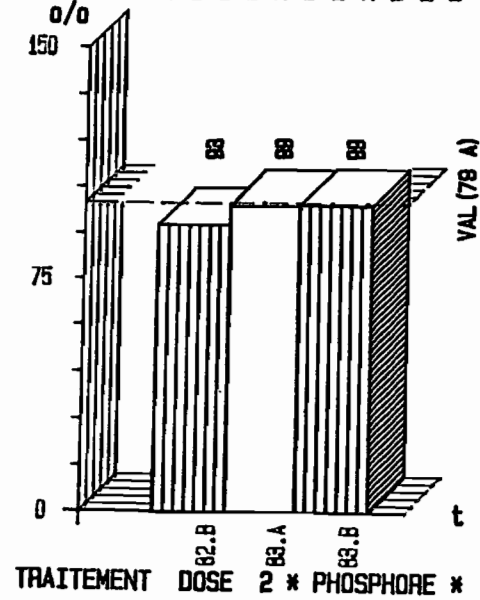
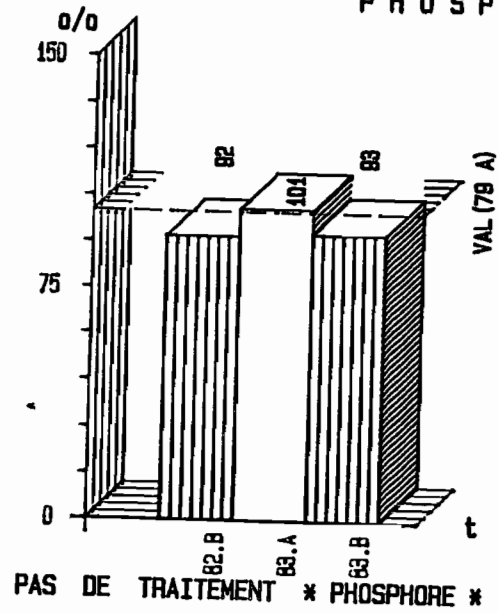
FIG. 61 Valeurs Relatives des Moyennes des Traitements pour les Différentes Périodes Etudiées. (Ref. : 79 A)

BOURAIL 1982 (A) - 1983 (B)

PHOSPHORE ASSIMILABLE

TRUOG

PERIODE
AVEC FERTILISATION



PERIODE
SANS FERTILISATION

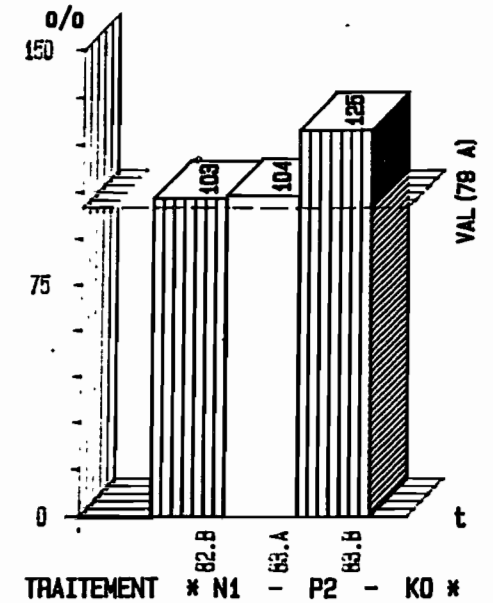
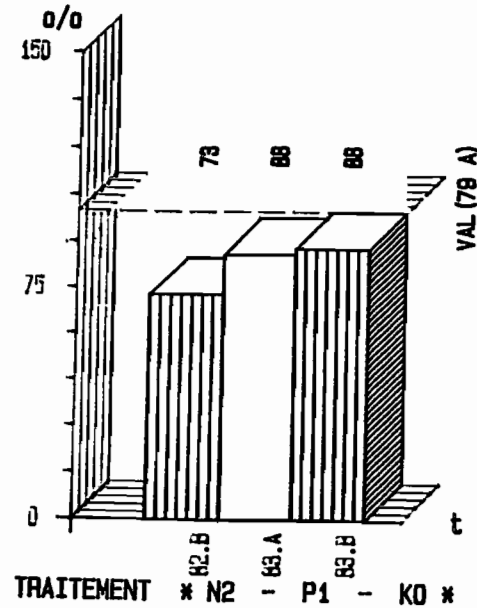
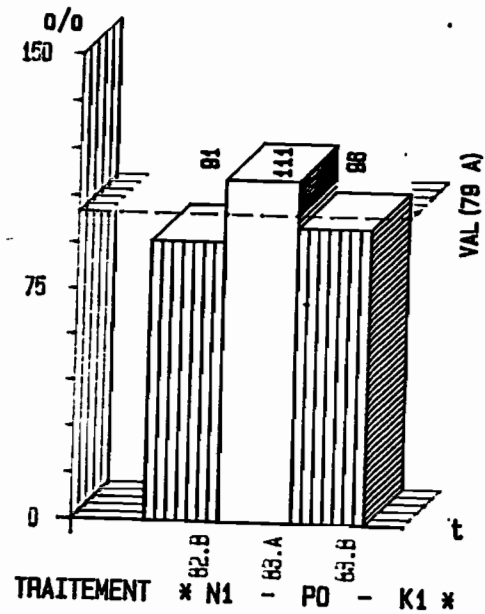
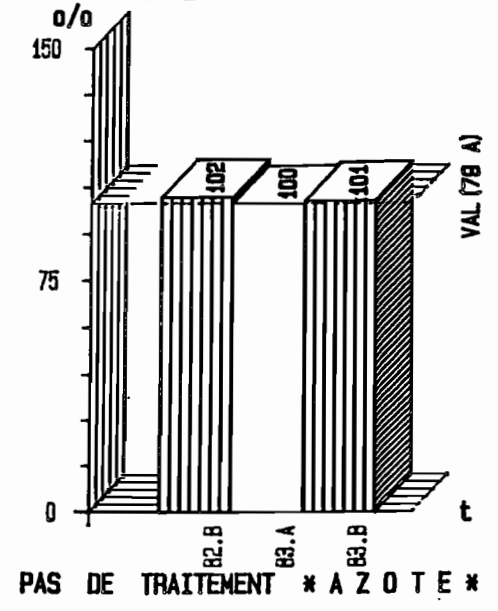
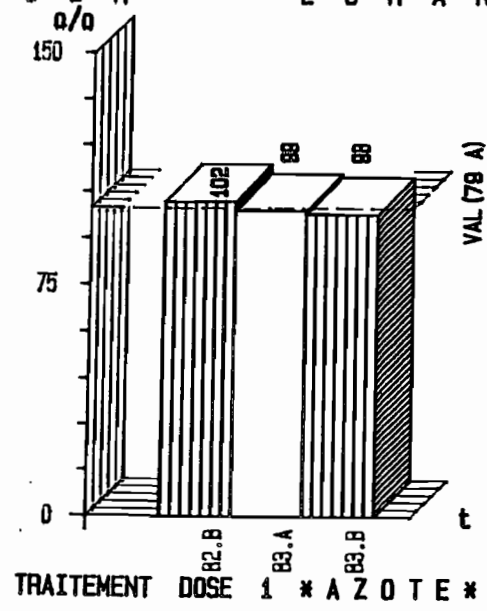
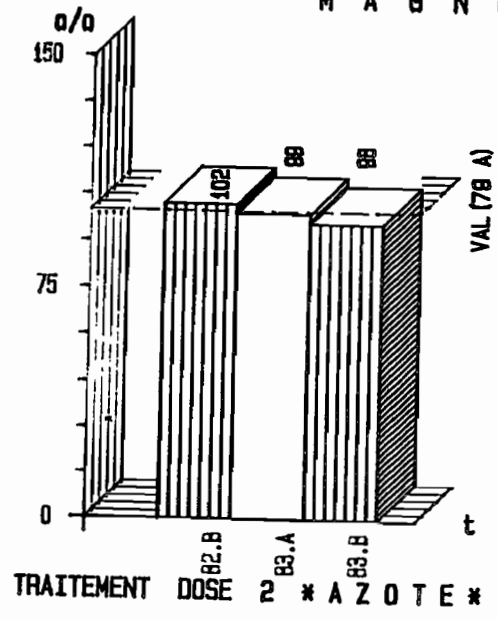


FIG. 62 Valeurs Relatives des Moyennes des Traitements pour les Differentes Periodes Etudiees (Ref. : 79 A)

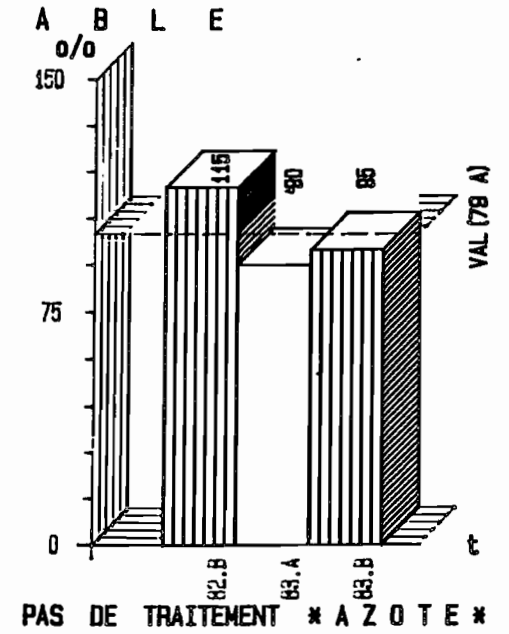
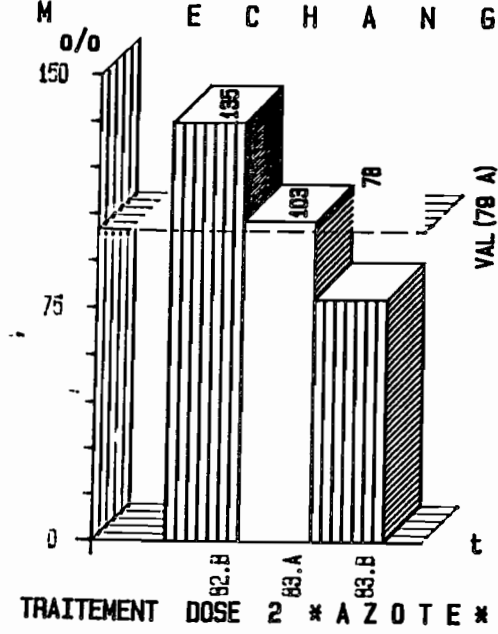
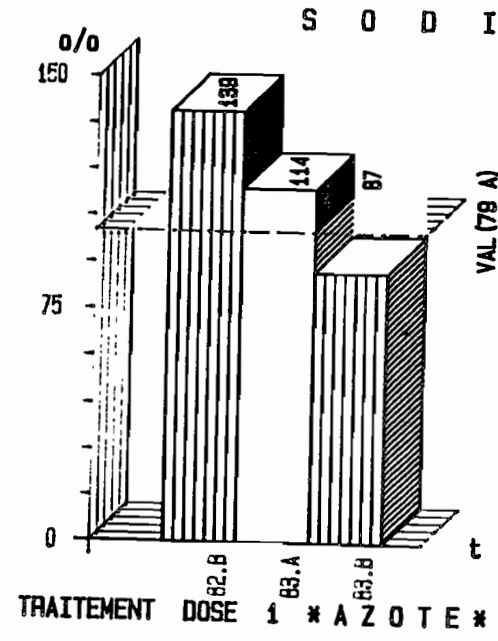
BOURAIL 1982 (A) - 1983 (B)

FIG. 63 Valeurs Relatives des Moyennes des Traitements pour les Différentes Périodes Etudiées (Ref.: 79 A)

PERIODE
AVEC FERTILISATION



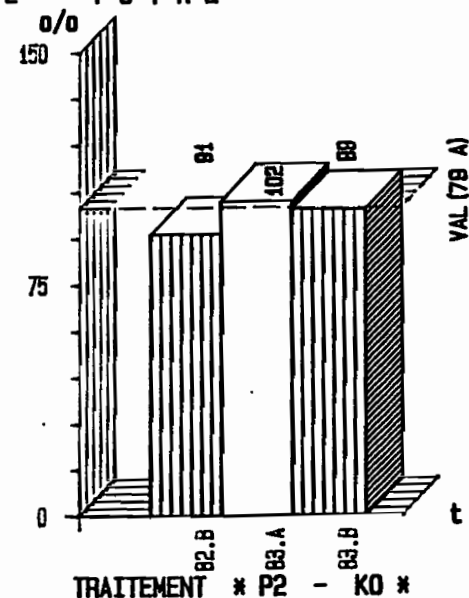
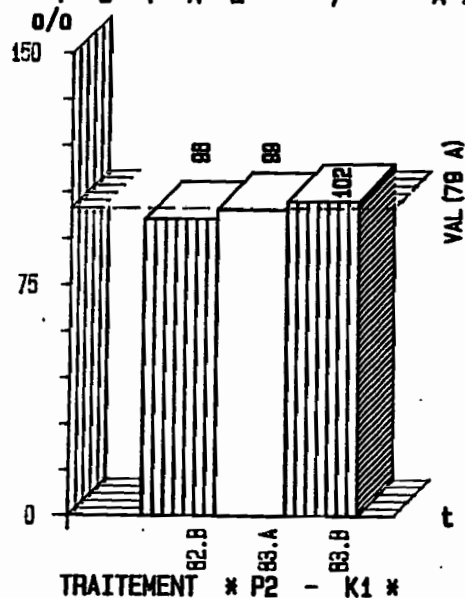
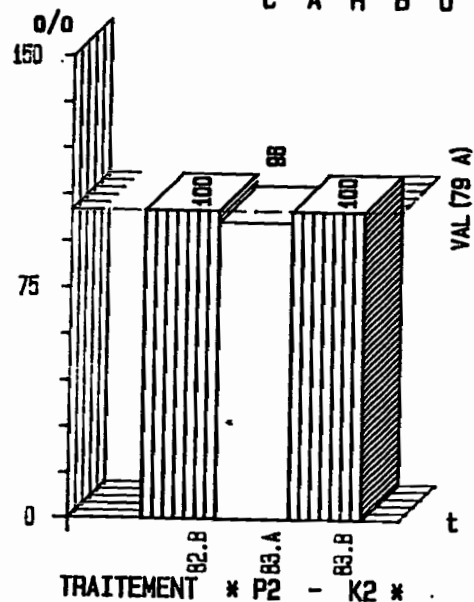
PERIODE
SANS FERTILISATION



BOURAIL 1982 (A) - 1983 (B)

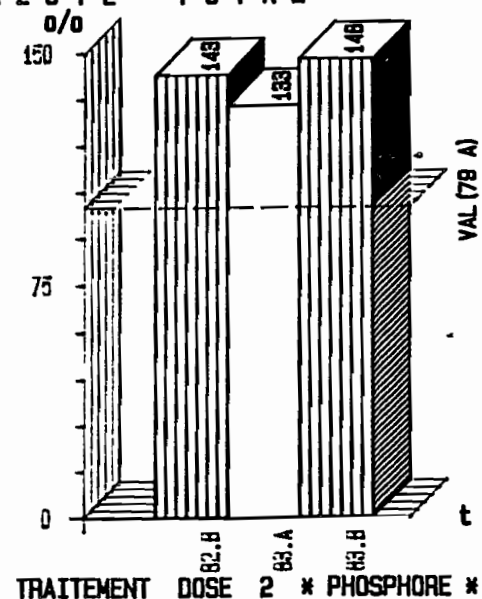
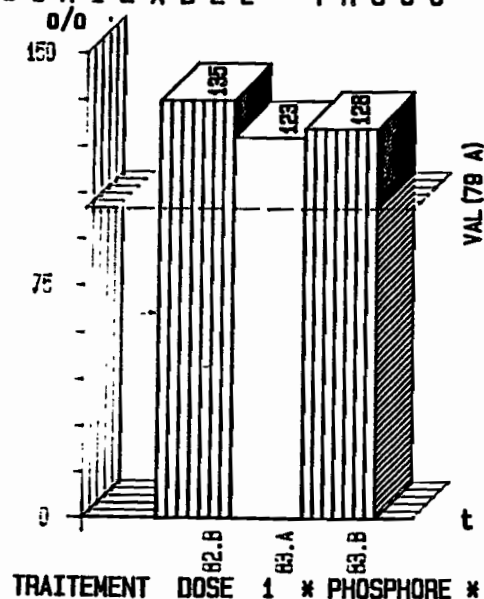
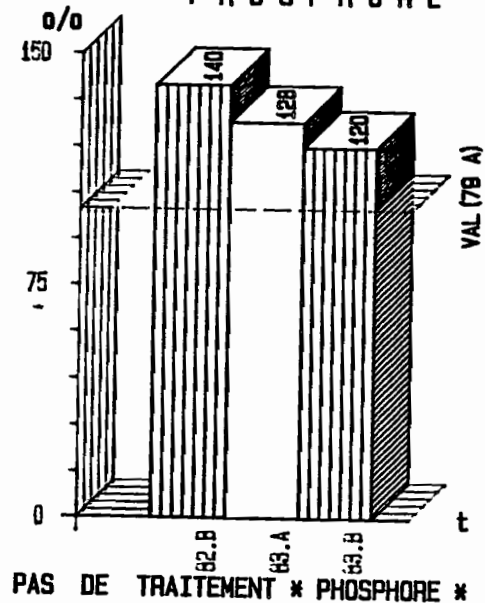
CARBONE TOTAL / AZOTE TOTAL

PERIODE
AVEC FERTILISATION



PHOSPHORE ASSIMILABLE TRUOG / AZOTE TOTAL

PERIODE
SANS FERTILISATION



F-16. 64
Valeurs Relatives des Moyennes des Traitements
pour les Differentes Perodes Etudiees (Ref. : 79 A)

A N N E X E 7

RESULTATS COMPLETS DES ANALYSES DE LA VARIANCE
EFFECTUEES SUR LES DIFFERENCES ENTRE LES VALEURS ABSOLUES
DU DEBUT DU CINQUIEME CYCLE ET DE LA FIN DU QUATRIEME
(8 3 A - 8 2 B)

ADV NPK/MAIS
BOURAIL 33A-82B
IS BRUTE

DONNEES

- .5420	-1 2050	- .3970
- .5430	.0350	- .6070
- .5810	- .7030	- .8430
- .3700	.0590	- .2350
- .6640	- .5320	- .0590
- .1380	- .4920	- .4970
- .5030	- .4550	- .0500
- .8040	- .6840	- .3910
- .0700	-1.0770	.0440
- .1440	-1.1020	-1.1890
- .2130	- .4850	- .4670
- .6720	- .4990	- .8380
- .8290	- .5890	- .9090
- .7240	- .6230	- .9130
- .0450	- .6120	- .1110
- .8150	- .7380	- .3940
- .0090	- .8980	- .8180
- .6830	- .8180	- .8430

MOYENNE = - .5423
Se 2 = .092672
Cvr = -56.1354

MOYENNE BLOC 1= - .4557
b1 EN % = -15.9678

MOYENNE BLOC 2= - .6289
b2 EN % = 15.9678

Se 2 BLOC = .4049
F BLOC = 4.3693

MOYENNE N0= - .6108
EFFET N0 EN % = 12.6383

MOYENNE N1= - .4602
EFFET N1 EN % = -15.1448

MOYENNE N2= - .5559
EFFET N2 EN % = 2.5065

Se 2 N= .1046
F. N= 1.1292

MOYENNE P0= - .5782
EFFET P0 EN % = 6.6145

MOYENNE P1= - .5222
EFFET P1 EN % = -3.7119

MOYENNE P2= - .5266
EFFET P2 EN % = -2.9026

Se 2 P= .0175
F. P= .1884

MOYENNE K0= - .4638
EFFET K0 EN % = -14.4687

MOYENNE K1= - .6343
EFFET K1 EN % = 16.9717

MOYENNE K2= - .5287
EFFET K2 EN % = -2.5031

Se 2 K= .1333
F. K= 1.4385

MOY. N 0 P 0= - .7632
MOY. N 0 P 1= - .3800
MOY. N 0 P 2= - .6893

MOY. N 1 P 0= - .4788
MOY. N 1 P 1= - .5858
MOY. N 1 P 2= - .3158

MOY. N 2 P 0= - .4925
MOY. N 2 P 1= - .6007
MOY. N 2 P 2= - .5745

Se 2 NP= .1803
F. NP= 1.9452

MOY. N 0 K 0= - .4492
MOY. N 0 K 1= - .6598
MOY. N 0 K 2= - .7235

MOY. N 1 K 0= - .4617
MOY. N 1 K 1= - .4648
MOY. N 1 K 2= - .4540

MOY. N 2 K 0= - .4807
MOY. N 2 K 1= - .7783
MOY. N 2 K 2= - .4087

Se 2 NK= .1105
F. NK= 1.1925

MOY. P 0 K 0= - .5338
MOY. P 0 K 1= - .6717
MOY. P 0 K 2= - .5290

MOY. P 1 K 0= - .4928
MOY. P 1 K 1= - .5312
MOY. P 1 K 2= - .5425

MOY. P 2 K 0= - .3648
MOY. P 2 K 1= - .7002
MOY. P 2 K 2= - .5147

Se 2 PK= .0397
F. PK= .4286

MOY. N 0 P 0 K 0= - .3430
MOY. N 0 P 0 K 1= -1.1535
MOY. N 0 P 0 K 2= - .7930
MOY. N 0 P 1 K 0= - .3780
MOY. N 0 P 1 K 1= - .2250
MOY. N 0 P 1 K 2= - .5370
MOY. N 0 P 2 K 0= - .6265
MOY. N 0 P 2 K 1= - .6010
MOY. N 0 P 2 K 2= - .8405

MOY. N 1 P 0 K 0= - .5995
MOY. N 1 P 0 K 1= - .2650
MOY. N 1 P 0 K 2= - .5720
MOY. N 1 P 1 K 0= - .6940
MOY. N 1 P 1 K 1= - .5775
MOY. N 1 P 1 K 2= - .4860
MOY. N 1 P 2 K 0= - .0915
MOY. N 1 P 2 K 1= - .5520
MOY. N 1 P 2 K 2= - .3040

MOY. N 2 P 0 K 0= - .6590
MOY. N 2 P 0 K 1= - .5965
MOY. N 2 P 0 K 2= - .2220
MOY. N 2 P 1 K 0= - .4065
MOY. N 2 P 1 K 1= - .7910
MOY. N 2 P 1 K 2= - .6045
MOY. N 2 P 2 K 0= - .3765
MOY. N 2 P 2 K 1= - .9475
MOY. N 2 P 2 K 2= - .3995

Se 2 NPK= .1427
F. NPK= 1.5400

ADV NPK/MAIS
BOURAIL 83A-82B
AGRA-0.9SG BRUTE

DONNEES

8.0000	13.9000	6.7000
4.6000	1.7000	7.4000
5.6000	10.2000	12.2000
9.4000	3.3000	4.0000
11.5000	12.1000	2.7000
1.8000	8.8000	8.6000
8.5000	6.5000	1.8000
13.9000	3.4000	8.3000
2.7000	7.9000	-1.5000

6.8000	8.8000	5.9000
3.6000	3.7000	7.5000
1.4000	8.2000	11.2000
2.8000	8.2000	9.0000
4.6000	2.9000	3.1000
0.0000	5.7000	3.1000
2.5000	1.1000	-.7000
1.5000	5.8000	3.6000
8.0000	4.2000	4.8000

MOYENNE = 5.7741
Se 2 = 10.240014
CVr = 55.4202

MOYENNE BLOC 1= 6.8333
b1 EN % = 18.3451

MOYENNE BLOC 2= 4.7148
b2 EN % = -18.3451

Se 2 BLOC = 60.5896
F BLOC = 5.9169

MOYENNE N0= 7.0778
EFFET N0 EN % = 22.5786

MOYENNE N1= 5.6722
EFFET N1 EN % = -1.7640

MOYENNE N2= 4.5722
EFFET N2 EN % = -20.8146

Se 2 N= 28.3902
F. N= 2.7725

MOYENNE P0= 5.9444
EFFET P0 EN % = 2.9506

MOYENNE P1= 5.6611
EFFET P1 EN % = -1.9564

MOYENNE P2= 5.7167
EFFET P2 EN % = -.9942

Se 2 P= 4057
F. P= 0396

MOYENNE K0= 5.4000
EFFET K0 EN % = -6.4785

MOYENNE K1= 6.4944
EFFET K1 EN % = 12.4759

MOYENNE K2= 5.4278
EFFET K2 EN % = -5.9974

Se 2 K= 7.0091
F. K= .6845

MOY. N 0 P 0= 8.3500
MOY. N 0 P 1= 4.7500
MOY. N 0 P 2= 8.1333

MOY. N 1 P 0= 6.2000
MOY. N 1 P 1= 6.1500
MOY. N 1 P 2= 4.6667

MOY. N 2 P 0= 3.2833
MOY. N 2 P 1= 6.0833
MOY. N 2 P 2= 4.3500

Se 2 NP= 20.2921
F. NP= 1.9817

MOY. N 0 K 0= 5.0000
MOY. N 0 K 1= 7.7500
MOY. N 0 K 2= 8.4833

MOY. N 1 K 0= 5.0167
MOY. N 1 K 1= 6.9167
MOY. N 1 K 2= 5.0833

MOY. N 2 K 0= 6.1833
MOY. N 2 K 1= 4.8167
MOY. N 2 K 2= 2.7167

Se 2 NK= 19.2480
F. NK= 1.8797

MOY. P 0 K 0= 6.3333
MOY. P 0 K 1= 7.0500
MOY. P 0 K 2= 4.4500

MOY. P 1 K 0= 6.6167
MOY. P 1 K 1= 4.9333
MOY. P 1 K 2= 5.4333

MOY. P 2 K 0= 3.2500
MOY. P 2 K 1= 7.5000
MOY. P 2 K 2= 6.4000

Se 2 PK= 18.7452
F. PK= 1.8306

MOY. N 0 P 0 K 0= 7.4000
MOY. N 0 P 0 K 1= 11.3500
MOY. N 0 P 0 K 2= 6.3000
MOY. N 0 P 1 K 0= 4.1000
MOY. N 0 P 1 K 1= 2.7000
MOY. N 0 P 1 K 2= 7.4500
MOY. N 0 P 2 K 0= 3.5000
MOY. N 0 P 2 K 1= 9.2000
MOY. N 0 P 2 K 2= 11.7000

MOY. N 1 P 0 K 0= 6.1000
MOY. N 1 P 0 K 1= 6.0000
MOY. N 1 P 0 K 2= 6.5000
MOY. N 1 P 1 K 0= 8.0500
MOY. N 1 P 1 K 1= 7.5000
MOY. N 1 P 1 K 2= 2.9000
MOY. N 1 P 2 K 0= .9000
MOY. N 1 P 2 K 1= 7.2500
MOY. N 1 P 2 K 2= 5.8500

MOY. N 2 P 0 K 0= 5.5000
MOY. N 2 P 0 K 1= 3.8000
MOY. N 2 P 0 K 2= .5500
MOY. N 2 P 1 K 0= 7.7000
MOY. N 2 P 1 K 1= 4.6000
MOY. N 2 P 1 K 2= 5.9500
MOY. N 2 P 2 K 0= 5.3500
MOY. N 2 P 2 K 1= 6.0500
MOY. N 2 P 2 K 2= 1.6500

Se 2 NPK= 11.3528
F. NPK= 1.1087

ADV NPKYMAIS
BOURAIL 83A-82B
(A+L)max BRUTE

DONNEES

-6.0000	-9.1000	-3.6000
-8.5000	1.5000	-8.9000
-4.7000	-7.0000	-9.1000
-2.3000	2.1000	1.0000
-5.5000	-3.9000	5.0000
-3.0000	-3.4000	-2.8000
-3.1000	-3.5000	-1.2000
-8.5000	-8.2000	-4.9000
-1.2000	-16.1000	2.3000
-1.5000	-18.8000	-26.2000
1.0000	-4.0000	-7.2000
-18.0000	-3.0000	-6.4000
-20.7000	-6.5000	-9.5000
-17.6000	-17.1000	-21.4000
-2.0000	-7.0000	-4.0000
-17.3000	-20.1000	-8.8000
1.0000	-18.4000	-19.0000
-6.4000	-23.4000	-18.3000

MOYENNE = -8.0889
Se 2 = 41.925826
CVr = -80.0483

MOYENNE BLOC 1 = -4.3704
b1 EN % = -45.9707

MOYENNE BLOC 2 = -11.8074
b2 EN % = 45.9707

Se 2 BLOC = 746.6785
F BLOC = 17.8095

MOYENNE N0 = -7.8000
EFFET N0 EN % = -3.5714

MOYENNE N1 = -6.6889
EFFET N1 EN % = -17.3077

MOYENNE N2 = -9.7778
EFFET N2 EN % = 20.8791

Se 2 N = 44.0622
F. N = 1.0510

MOYENNE P0 = -8.6667
EFFET P0 EN % = 7.1429

MOYENNE P1 = -8.3833
EFFET P1 EN % = 3.6401

MOYENNE P2 = -7.2167
EFFET P2 EN % = -10.7830

Se 2 P = 10.6317
F. P = .2536

MOYENNE K0 = -7.0056
EFFET K0 EN % = -13.3929

MOYENNE K1 = -9.2167
EFFET K1 EN % = 13.9423

MOYENNE K2 = -8.0444
EFFET K2 EN % = -5.495

Se 2 K = 22.0272
F. K = .5254

MOY. N 0 P 0 = -10.8667
MOY. N 0 P 1 = -4.5000
MOY. N 0 P 2 = -8.0333

MOY. N 1 P 0 = -6.1333
MOY. N 1 P 1 = -10.8333
MOY. N 1 P 2 = -3.1000

MOY. N 2 P 0 = -9.0000
MOY. N 2 P 1 = -9.8167
MOY. N 2 P 2 = -10.5167

Se 2 NP = 72.4839
F. NP = 1.7289

MOY. N 0 K 0 = -6.4333
MOY. N 0 K 1 = -6.7333
MOY. N 0 K 2 = -10.2333

MOY. N 1 K 0 = -8.5167
MOY. N 1 K 1 = -5.9667
MOY. N 1 K 2 = -5.5833

MOY. N 2 K 0 = -6.0667
MOY. N 2 K 1 = -14.9500
MOY. N 2 K 2 = -8.3167

Se 2 NK = 73.9919
F. NK = 1.7648

MOY. P 0 K 0 = -8.4833
MOY. P 0 K 1 = -9.3167
MOY. P 0 K 2 = -8.2000

MOY. P 1 K 0 = -6.6500
MOY. P 1 K 1 = -8.3500
MOY. P 1 K 2 = -10.1500

MOY. P 2 K 0 = -5.8833
MOY. P 2 K 1 = -9.9833
MOY. P 2 K 2 = -5.7833

Se 2 PK = 16.4172
F. PK = .3916

MOY. N 0 P 0 K 0 = -3.7500
MOY. N 0 P 0 K 1 = -13.9500
MOY. N 0 P 0 K 2 = -14.9000
MOY. N 0 P 1 K 0 = -4.2000
MOY. N 0 P 1 K 1 = -1.2500
MOY. N 0 P 1 K 2 = -8.0500
MOY. N 0 P 2 K 0 = -11.3500
MOY. N 0 P 2 K 1 = -5.0000
MOY. N 0 P 2 K 2 = -7.7500

MOY. N 1 P 0 K 0 = -11.5000
MOY. N 1 P 0 K 1 = -2.2000
MOY. N 1 P 0 K 2 = -4.7000
MOY. N 1 P 1 K 0 = -11.5500
MOY. N 1 P 1 K 1 = -10.5000
MOY. N 1 P 1 K 2 = -10.4500
MOY. N 1 P 2 K 0 = -2.5000
MOY. N 1 P 2 K 1 = -5.2000
MOY. N 1 P 2 K 2 = -1.6000

MOY. N 2 P 0 K 0 = -10.2000
MOY. N 2 P 0 K 1 = -11.8000
MOY. N 2 P 0 K 2 = -5.0000
MOY. N 2 P 1 K 0 = -4.2000
MOY. N 2 P 1 K 1 = -13.3000
MOY. N 2 P 1 K 2 = -11.9500
MOY. N 2 P 2 K 0 = -3.8000
MOY. N 2 P 2 K 1 = -19.7500
MOY. N 2 P 2 K 2 = -8.0000

Se 2 NPK = 45.3611
F. NPK = 1.0819

ADV NPK/MAIS
BOURAIL 83A-82B
CT BRUTE

DONNEES

- .7400	.3300	2.0300
- .0200	7.0200	-2.5300
2.2400	.2100	- .4900
.7400	.9100	2.3500
2.4300	.7200	- .6200
-1.1200	.8500	1.9300
3.9300	-1.0100	2.4100
2.7400	-1.0600	4.5000
1.6500	- .5700	-6.1400
-1.2900	5.3100	1.2600
-2.0400	4.1900	1.1200
3.6100	-1.3700	1.5600
-1.2100	- .2600	3.0900
2.2800	3.1600	1.1600
2.3500	- .0700	-1.8600
2.4000	1.8900	-1.3300
1.0500	2.6500	1.4000
2.4400	1.7100	-1.0800

MOYENNE = 1.0131
Se 2 = 3.473180
Cvr = 183.9461

MOYENNE BLOC 1= .8367
b1 EN % = -17.4191

MOYENNE BLOC 2= 1.1896
b2 EN % = 17.4191

Se 2 BLOC = 1.6819
F BLOC = .4842

MOYENNE N0= 1.1333
EFFET N0 EN % = 11.8625

MOYENNE N1= .9294
EFFET N1 EN % = -8.2617

MOYENNE N2= .9767
EFFET N2 EN % = -3.6008

Se 2 N= .2050
F. N= .0590

MOYENNE P0= 1.1506
EFFET P0 EN % = 13.5624

MOYENNE P1= 1.5639
EFFET P1 EN % = 54.3593

MOYENNE P2= .3250
EFFET P2 EN % = -67.9218

Se 2 P= 7.1617
F. P= 2.0620

MOYENNE K0= 1.1911
EFFET K0 EN % = 17.5653

MOYENNE K1= 1.3617
EFFET K1 EN % = 34.3996

MOYENNE K2= .4867
EFFET K2 EN % = -51.9649

Se 2 K= 3.8729
F. K= 1.1151

MOY. N 0 P 0= 1.1500
MOY. N 0 P 1= 1.2900
MOY. N 0 P 2= .9600

MOY. N 1 P 0= .9200
MOY. N 1 P 1= 1.5217
MOY. N 1 P 2= .3467

MOY. N 2 P 0= 1.3817
MOY. N 2 P 1= 1.8800
MOY. N 2 P 2= -.3317

Se 2 NP= 1.5748
F. NP= .4534

MOY. N 0 K 0= .2933
MOY. N 0 K 1= 2.6150
MOY. N 0 K 2= .4917

MOY. N 1 K 0= .9117
MOY. N 1 K 1= .8683
MOY. N 1 K 2= 1.0083

MOY. N 2 K 0= 2.3683
MOY. N 2 K 1= .6017
MOY. N 2 K 2= -.0400

Se 2 NK= 7.7144
F. NK= 2.2211

MOY. P 0 K 0= .6383
MOY. P 0 K 1= 1.1783
MOY. P 0 K 2= 1.6350

MOY. P 1 K 0= 1.0733
MOY. P 1 K 1= 2.7800
MOY. P 1 K 2= .8383

MOY. P 2 K 0= 1.8617
MOY. P 2 K 1= .1267
MOY. P 2 K 2= -1.0133

Se 2 PK= 8.4670
F. PK= 2.4378

MOY. N 0 P 0 K 0= -1.0150
MOY. N 0 P 0 K 1= 2.8200
MOY. N 0 P 0 K 2= 1.6450
MOY. N 0 P 1 K 0= -1.0300
MOY. N 0 P 1 K 1= 5.6050
MOY. N 0 P 1 K 2= -.7050
MOY. N 0 P 2 K 0= 2.9250
MOY. N 0 P 2 K 1= -.5800
MOY. N 0 P 2 K 2= .5350

MOY. N 1 P 0 K 0= -.2350
MOY. N 1 P 0 K 1= .2750
MOY. N 1 P 0 K 2= 2.7200
MOY. N 1 P 1 K 0= 2.3550
MOY. N 1 P 1 K 1= 1.9400
MOY. N 1 P 1 K 2= .2700
MOY. N 1 P 2 K 0= .6150
MOY. N 1 P 2 K 1= .3900
MOY. N 1 P 2 K 2= .0350

MOY. N 2 P 0 K 0= 3.1650
MOY. N 2 P 0 K 1= .4400
MOY. N 2 P 0 K 2= .5400
MOY. N 2 P 1 K 0= 1.8950
MOY. N 2 P 1 K 1= .7950
MOY. N 2 P 1 K 2= 2.9500
MOY. N 2 P 2 K 0= 2.0450
MOY. N 2 P 2 K 1= .5700
MOY. N 2 P 2 K 2= -3.6100

Se 2 NPK= 9.4461
F. NPK= 2.7197

ADV NPK/MAIS
BOURAIL 83A-82B
PAT BRUTE

DONNEES

53.0000	21.0000	26.0000
30.0000	15.0000	8.0000
-8.0000	12.0000	-6.0000
47.0000	53.0000	49.0000
13.0000	41.0000	34.0000
22.0000	-12.0000	49.0000
-3.0000	46.0000	28.0000
37.0000	5.0000	57.0000
25.0000	25.0000	22.0000
36.0000	-12.0000	-34.0000
24.0000	22.0000	4.0000
-36.0000	40.0000	18.0000
6.0000	25.0000	32.0000
-21.0000	-4.0000	-46.0000
-19.0000	-17.0000	31.0000
-8.0000	-49.0000	12.0000
21.0000	-37.0000	4.0000
-16.0000	-13.0000	-25.0000

MOYENNE = 11.6111
Se 2 = 387.847578
CVr = 169.6121

MOYENNE BLOC 1= 25.5185
b1 EN % = 119.7767

MOYENNE BLOC 2= -2.2963
b2 EN % = -119.7767

Se 2 BLOC = .1044
F BLOC = 26.9293

MOYENNE N0= 11.8333
EFFET N0 EN % = 1.9139

MOYENNE N1= 15.7222
EFFET N1 EN % = 35.4067

MOYENNE N2= 7.2778
EFFET N2 EN % = -37.3206

Se 2 N= 321.5556
F. N= .8291

MOYENNE P0= 18.2222
EFFET P0 EN % = 56.9378

MOYENNE P1= 11.5000
EFFET P1 EN % = -.9569

MOYENNE P2= 5.1111
EFFET P2 EN % = -55.9809

Se 2 P= 773.7222
F. P= 1.9949

MOYENNE K0= 11.2778
EFFET K0 EN % = -2.8708

MOYENNE K1= 8.9444
EFFET K1 EN % = -22.9665

MOYENNE K2= 14.6111
EFFET K2 EN % = 25.8373

Se 2 K= 146.0000
F. K= .3764

MOY. N 0 P 0= 15.0000
MOY. N 0 P 1= 17.1667
MOY. N 0 P 2= 3.3333

MOY. N 1 P 0= 35.3333
MOY. N 1 P 1= 2.8333
MOY. N 1 P 2= 9.0000

MOY. N 2 P 0= 4.3333
MOY. N 2 P 1= 14.5000
MOY. N 2 P 2= 3.0000

Se 2 NP= 791.7778
F. NP= 2.0415

MOY. N 0 K 0= 16.5000
MOY. N 0 K 1= 16.3333
MOY. N 0 K 2= 2.6667

MOY. N 1 K 0= 8.0000
MOY. N 1 K 1= 14.3333
MOY. N 1 K 2= 24.8333

MOY. N 2 K 0= 9.3333
MOY. N 2 K 1= -3.8333
MOY. N 2 K 2= 16.3333

Se 2 NK= 647.4722
F. NK= 1.6694

MOY. P 0 K 0= 21.8333
MOY. P 0 K 1= 14.0000
MOY. P 0 K 2= 18.8333

MOY. P 1 K 0= 17.3333
MOY. P 1 K 1= 7.0000
MOY. P 1 K 2= 10.1667

MOY. P 2 K 0= -5.3333
MOY. P 2 K 1= 5.8333
MOY. P 2 K 2= 14.8333

Se 2 PK= 364.1389
F. PK= .9589

MOY. N 0 P 0 K 0= 44.5000
MOY. N 0 P 0 K 1= 4.5000
MOY. N 0 P 0 K 2= -4.0000
MOY. N 0 P 1 K 0= 27.0000
MOY. N 0 P 1 K 1= 18.5000
MOY. N 0 P 1 K 2= 6.0000
MOY. N 0 P 2 K 0= -22.0000
MOY. N 0 P 2 K 1= 26.0000
MOY. N 0 P 2 K 2= 6.0000

MOY. N 1 P 0 K 0= 26.5000
MOY. N 1 P 0 K 1= 39.0000
MOY. N 1 P 0 K 2= 40.5000
MOY. N 1 P 1 K 0= -4.0000
MOY. N 1 P 1 K 1= 18.5000
MOY. N 1 P 1 K 2= -6.0000
MOY. N 1 P 2 K 0= 1.5000
MOY. N 1 P 2 K 1= -14.5000
MOY. N 1 P 2 K 2= 40.0000

MOY. N 2 P 0 K 0= -5.5000
MOY. N 2 P 0 K 1= -1.5000
MOY. N 2 P 0 K 2= 20.0000
MOY. N 2 P 1 K 0= 29.0000
MOY. N 2 P 1 K 1= -16.0000
MOY. N 2 P 1 K 2= 30.5000
MOY. N 2 P 2 K 0= 4.5000
MOY. N 2 P 2 K 1= 6.0000
MOY. N 2 P 2 K 2= -1.5000

Se 2 NPK= 1105.0278
F. NPK= 2.8491

ADV NPK/MAIS
BOURAIL 83A-82B
CT/NT BRUTE

DONNEES

- .0800	- .1400	1.1000
- .1000	3.0500	- .8700
2.4200	.4200	- .8400
.4500	1.0800	.7300
1.4600	.3200	- .3200
- .4300	.3900	.6600
1.0500	- .4600	1.5100
1.3600	-1.7800	1.7400
1.1100	- .3000	-2.3300
- .9500	2.2800	.9500
.1500	2.1800	.5600
1.3600	.5500	1.1500
- .1200	- .3100	1.6100
.7900	1.4100	.4300
.8700	.2600	- .5300
1.3100	1.3500	- .2100
.7600	1.0800	.6400
1.5300	.5800	- .3800

MOYENNE = .5500
Se 2 = .770652
CvR = 159.6123

MOYENNE BLOC 1= .3852
b1 EN % = -29.9663

MOYENNE BLOC 2= .7148
b2 EN % = 29.9663

Se 2 BLOC = 1.4669
F BLOC = 1.9034

MOYENNE N0= .6883
EFFET N0 EN % = 25.1515

MOYENNE N1= .4861
EFFET N1 EN % = -11.6162

MOYENNE N2= .4756
EFFET N2 EN % = -13.5354

Se 2 N= .2588
F. N= .3359

MOYENNE P0= .5750
EFFET P0 EN % = 4.5455

MOYENNE P1= .7144
EFFET P1 EN % = 29.8990

MOYENNE P2= .3606
EFFET P2 EN % = -34.4444

Se 2 P= .5720
F. P= .7422

MOYENNE K0= .6744
EFFET K0 EN % = 22.6263

MOYENNE K1= .6644
EFFET K1 EN % = 20.8081

MOYENNE K2= .3111
EFFET K2 EN % = -43.4343

Se 2 K= .7709
F. K= 1.0003

MOY. N 0 P 0= .3933
MOY. N 0 P 1= .8283
MOY. N 0 P 2= .8433

MOY. N 1 P 0= .5733
MOY. N 1 P 1= .6817
MOY. N 1 P 2= .2033

MOY. N 2 P 0= .7583
MOY. N 2 P 1= .6333
MOY. N 2 P 2= .0350

Se 2 NP= .5471
F. NP= .7099

MOY. N 0 K 0= .3333
MOY. N 0 K 1= 1.3900
MOY. N 0 K 2= .3417

MOY. N 1 K 0= .5033
MOY. N 1 K 1= .5250
MOY. N 1 K 2= .4300

MOY. N 2 K 0= 1.1867
MOY. N 2 K 1= .0783
MOY. N 2 K 2= .1617

Se 2 NK= 1.8728
F. NK= 2.4301

MOY. P 0 K 0= .1433
MOY. P 0 K 1= .6333
MOY. P 0 K 2= .9483

MOY. P 1 K 0= .7367
MOY. P 1 K 1= 1.0433
MOY. P 1 K 2= .3633

MOY. P 2 K 0= 1.1433
MOY. P 2 K 1= .3167
MOY. P 2 K 2= -.3783

Se 2 PK= 2.1971
F. PK= 2.8509

MOY. N 0 P 0 K 0= -.9150
MOY. N 0 P 0 K 1= 1.0700
MOY. N 0 P 0 K 2= 1.0250
MOY. N 0 P 1 K 0= .0250
MOY. N 0 P 1 K 1= 2.6150
MOY. N 0 P 1 K 2= -.1550
MOY. N 0 P 2 K 0= 1.8900
MOY. N 0 P 2 K 1= .4850
MOY. N 0 P 2 K 2= .1550

MOY. N 1 P 0 K 0= .1650
MOY. N 1 P 0 K 1= .3850
MOY. N 1 P 0 K 2= 1.1700
MOY. N 1 P 1 K 0= 1.1250
MOY. N 1 P 1 K 1= .8650
MOY. N 1 P 1 K 2= .0550
MOY. N 1 P 2 K 0= .2200
MOY. N 1 P 2 K 1= .3250
MOY. N 1 P 2 K 2= .0650

MOY. N 2 P 0 K 0= 1.1800
MOY. N 2 P 0 K 1= .4450
MOY. N 2 P 0 K 2= .6500
MOY. N 2 P 1 K 0= 1.0600
MOY. N 2 P 1 K 1= -.3500
MOY. N 2 P 1 K 2= 1.1900
MOY. N 2 P 2 K 0= 1.3200
MOY. N 2 P 2 K 1= .1400
MOY. N 2 P 2 K 2= -1.3550

Se 2 NPK= 1.6791
F. NPK= 2.1788

ADV NPK/MAIS
BOURAIL 83A-82B
PAT/NT BRUTE

DONNEES

.0193	.0074	.0134
.0129	.0042	.0052
.0109	.0083	-.0082
.0224	.0301	.0199
.0085	.0183	.0146
.0097	-.0055	.0206
-.0082	.0211	.0160
.0177	-.0105	.0235
.0145	.0108	.0134
.0149	-.0062	-.0127
.0206	.0121	.0022
-.0192	.0343	.0120
.0068	.0116	.0165
-.0119	-.0023	-.0215
-.0105	-.0051	.0193
-.0017	-.0177	.0085
.0119	-.0173	.0018
-.0034	-.0063	-.0102

MOYENNE = .0062
Se 2 = .000125
CVr = 179.2180

MOYENNE BLOC 1= .0115
b1 EN % = 84.1706

MOYENNE BLOC 2= .0010
b2 EN % = -84.1706

Se 2 BLOC = .0015
F BLOC = .11.9111

MOYENNE N0= .0073
EFFET N0 EN % = 17.2079

MOYENNE N1= .0079
EFFET N1 EN % = 25.9019

MOYENNE N2= .0035
EFFET N2 EN % = -43.1098

Se 2 N= .0001
F. N= .7917

MOYENNE P0= .0090
EFFET P0 EN % = 43.7962

MOYENNE P1= .0050
EFFET P1 EN % = -19.8680

MOYENNE P2= .0047
EFFET P2 EN % = -23.9282

Se 2 P= .0001
F. P= .8085

MOYENNE K0= .0064
EFFET K0 EN % = 2.4545

MOYENNE K1= .0049
EFFET K1 EN % = -22.1781

MOYENNE K2= .0075
EFFET K2 EN % = 19.7236

Se 2 K= .0000
F. K= .2485

MOY. N 0 P 0= .0060
MOY. N 0 P 1= .0095
MOY. N 0 P 2= .0064

MOY. N 1 P 0= .0179
MOY. N 1 P 1= .0010
MOY. N 1 P 2= .0047

MOY. N 2 P 0= .0030
MOY. N 2 P 1= .0045
MOY. N 2 P 2= .0031

Se 2 NP= .0002
F. NP= 1.5911

MOY. N 0 K 0= .0099
MOY. N 0 K 1= .0100
MOY. N 0 K 2= .0020

MOY. N 1 K 0= .0042
MOY. N 1 K 1= .0078
MOY. N 1 K 2= .0116

MOY. N 2 K 0= .0051
MOY. N 2 K 1= .0033
MOY. N 2 K 2= .0089

Se 2 NK= .0002
F. NK= 1.6431

MOY. P 0 K 0= .0089
MOY. P 0 K 1= .0077
MOY. P 0 K 2= .0103

MOY. P 1 K 0= .0099
MOY. P 1 K 1= .0008
MOY. P 1 K 2= .0043

MOY. P 2 K 0= .0003
MOY. P 2 K 1= .0061
MOY. P 2 K 2= .0078

Se 2 PK= .0001
F. PK= .7998

MOY. N 0 P 0 K 0= .0171
MOY. N 0 P 0 K 1= .0006
MOY. N 0 P 0 K 2= .0003
MOY. N 0 P 1 K 0= .0167
MOY. N 0 P 1 K 1= .0081
MOY. N 0 P 1 K 2= .0037
MOY. N 0 P 2 K 0= -.0042
MOY. N 0 P 2 K 1= .0213
MOY. N 0 P 2 K 2= .0019

MOY. N 1 P 0 K 0= .0146
MOY. N 1 P 0 K 1= .0208
MOY. N 1 P 0 K 2= .0182
MOY. N 1 P 1 K 0= -.0017
MOY. N 1 P 1 K 1= .0080
MOY. N 1 P 1 K 2= -.0034
MOY. N 1 P 2 K 0= -.0004
MOY. N 1 P 2 K 1= -.0053
MOY. N 1 P 2 K 2= .0199

MOY. N 2 P 0 K 0= -.0050
MOY. N 2 P 0 K 1= .0017
MOY. N 2 P 0 K 2= .0123
MOY. N 2 P 1 K 0= .0148
MOY. N 2 P 1 K 1= -.0139
MOY. N 2 P 1 K 2= .0127
MOY. N 2 P 2 K 0= .0055
MOY. N 2 P 2 K 1= .0023
MOY. N 2 P 2 K 2= .0016

Se 2 NPK= .0003
F. NPK= 2.2159

A N N E X E 8

RESULTATS COMPLETS DES ANALYSES DE LA VARIANCE
EFFECTUEES SUR LES DIFFERENCES ENTRE LES VALEURS ABSOLUES
DU DEBUT ET DE LA FIN DU QUATRIEME CYCLE
(8 3 B - 8 3 A) :

ADV NPK/MAIS
BOURAIL 83B-83A
IS BRUTE

DONNEES

.0500	-.2800	-.3800
-.1300	-.9700	-.1900
-.6100	-.1500	.1500
-.3400	-.3800	-.1400
-.1700	-.2100	0.0000
-.1200	.3300	-.1500
-.5500	0.0000	-.2100
.0500	-.5600	.1600
-.3500	0.0000	-.4000
-.1300	.0900	.6400
-.4000	-.1900	.5600
.6300	-.0900	-.4300
.3800	-.0600	-.1900
.5000	.5500	.7200
-.3500	-.1300	-.2700
.1200	.4600	.1100
-.3300	.3200	.9200
.0600	.1800	.1900

MOYENNE = -.0313
Se 2 = .121280
CVr = -1112.7587

MOYENNE BLOC 1= -.2056
b1 EN % = 556.8047

MOYENNE BLOC 2= .1430
b2 EN % = -956.8047

Se 2 BLOC = 1.6398
F BLOC = 13.5207

MOYENNE N0= -.1017
EFFET N0 EN % = 224.8521

MOYENNE N1= -.0017
EFFET N1 EN % = -94.6746

MOYENNE N2= .0094
EFFET N2 EN % = -130.1775

Se 2 N= .0674
F. N= .5558

MOYENNE P0= -.0450
EFFET P0 EN % = 43.7870

MOYENNE P1= .0350
EFFET P1 EN % = -211.8343

MOYENNE P2= -.0839
EFFET P2 EN % = 168.0473

Se 2 P= .0661
F. P= .5454

MOYENNE K0= -.0939
EFFET K0 EN % = 200.0000

MOYENNE K1= -.0606
EFFET K1 EN % = 93.4911

MOYENNE K2= .0606
EFFET K2 EN % = -293.4911

Se 2 K= .1189
F. K= .9803

MOY. N 0 P 0= -.0017
MOY. N 0 P 1= -.2200
MOY. N 0 P 2= -.0833

MOY. N 1 P 0= -.1217
MOY. N 1 P 1= .2317
MOY. N 1 P 2= -.1150

MOY. N 2 P 0= -.0117
MOY. N 2 P 1= .0933
MOY. N 2 P 2= -.0533

Se 2 NP= .1431
F. NP= 1.1800

MOY. N 0 K 0= -.0983
MOY. N 0 K 1= -.2650
MOY. N 0 K 2= .0583

MOY. N 1 K 0= -.0167
MOY. N 1 K 1= .0167
MOY. N 1 K 2= -.0050

MOY. N 2 K 0= -.1667
MOY. N 2 K 1= .0667
MOY. N 2 K 2= .1283

Se 2 NK= .0925
F. NK= .7625

MOY. P 0 K 0= -.0783
MOY. P 0 K 1= -.0283
MOY. P 0 K 2= -.0283

MOY. P 1 K 0= -.0800
MOY. P 1 K 1= -.1767
MOY. P 1 K 2= .3617

MOY. P 2 K 0= -.1233
MOY. P 2 K 1= .0233
MOY. P 2 K 2= -.1517

Se 2 PK= .2166
F. PK= 1.7862

MOY. N 0 P 0 K 0= -.0400
MOY. N 0 P 0 K 1= -.0950
MOY. N 0 P 0 K 2= .1300
MOY. N 0 P 1 K 0= -.2650
MOY. N 0 P 1 K 1= -.5800
MOY. N 0 P 1 K 2= .1850
MOY. N 0 P 2 K 0= .0100
MOY. N 0 P 2 K 1= -.1200
MOY. N 0 P 2 K 2= -.1400

MOY. N 1 P 0 K 0= .0200
MOY. N 1 P 0 K 1= -.2200
MOY. N 1 P 0 K 2= -.1650
MOY. N 1 P 1 K 0= .1650
MOY. N 1 P 1 K 1= .1700
MOY. N 1 P 1 K 2= .3600
MOY. N 1 P 2 K 0= -.2350
MOY. N 1 P 2 K 1= .1000
MOY. N 1 P 2 K 2= -.2100

MOY. N 2 P 0 K 0= -.2150
MOY. N 2 P 0 K 1= .2300
MOY. N 2 P 0 K 2= -.0500
MOY. N 2 P 1 K 0= -.1400
MOY. N 2 P 1 K 1= -.1200
MOY. N 2 P 1 K 2= .5400
MOY. N 2 P 2 K 0= -.1450
MOY. N 2 P 2 K 1= .0900
MOY. N 2 P 2 K 2= -.1050

Se 2 NPK= .0394
F. NPK= .3249

ADV NPK/MAIS
BOURAIL 83B-83A
AGRE- 9SG

DONNEES

-1.4000	4.1000	5.1000
7.0000	17.5000	3.8000
13.9000	1.8000	-1.8000
8.3000	11.5000	1.8000
5.8000	7.0000	-2.4000
3.0000	4.5000	4.6000
13.2000	1.0000	3.7000
-1.3000	10.5000	-1.6000
13.3000	3000	6.2000
7.3000	9.0000	-3.5000
14.2000	7.9000	-2.6000
3.7000	4.3000	13.5000
9.2000	3.7000	4.3000
-1.8000	5.4000	-2.7000
9.8000	1.6000	6.8000
10.2000	3.1000	1.1000
6.9000	3.4000	-5.2000
1.0000	16.3000	5.1000

MOYENNE = 5.1000
Se 2 = 27.284758
CVr = 102.4212

MOYENNE BLOC 1= 5.2741
b1 EN % = 3.4132

MOYENNE BLOC 2= 4.9259
b2 EN % = -3.4132

Se 2 BLOC = 1.6363
F BLOC = .0600

MOYENNE N0= 5.8778
EFFET N0 EN % = 15.2505

MOYENNE N1= 4.4667
EFFET N1 EN % = -12.4183

MOYENNE N2= 4.9556
EFFET N2 EN % = -2.8322

Se 2 N= 9.2422
F. N= .3387

MOYENNE P0= 5.1500
EFFET P0 EN % = .9804

MOYENNE P1= 4.0444
EFFET P1 EN % = -20.6972

MOYENNE P2= 6.1056
EFFET P2 EN % = 19.7168

Se 2 P= 19.1506
F. P= .7019

MOYENNE K0= 6.8500
EFFET K0 EN % = 34.3137

MOYENNE K1= 6.2722
EFFET K1 EN % = 22.9847

MOYENNE K2= 2.1778
EFFET K2 EN % = -57.2985

Se 2 K= 116.7839
F. K= 4.2802

MOY N 0 P 0= 3.6000
MOY N 0 P 1= 7.9667
MOY N 0 P 2= 5.0667

MOY N 1 P 0= 6.4667
MOY N 1 P 1= 1.8833
MOY N 1 P 2= 5.0500

MOY N 2 P 0= 5.3833
MOY N 2 P 1= 2.2833
MOY N 2 P 2= 7.2000

Se 2 NP= 39.8686
F. NP= 1.4612

MOY N 0 K 0= 7.4500
MOY N 0 K 1= 7.4333
MOY N 0 K 2= 2.7500

MOY N 1 K 0= 5.7167
MOY N 1 K 1= 5.6167
MOY N 1 K 2= 2.0667

MOY N 2 K 0= 7.3833
MOY N 2 K 1= 5.7667
MOY N 2 K 2= 1.7167

Se 2 NK= 2.1511
F. NK= .0788

MOY P 0 K 0= 7.8000
MOY P 0 K 1= 5.4000
MOY P 0 K 2= 2.2500

MOY P 1 K 0= 5.3000
MOY P 1 K 1= 8.6167
MOY P 1 K 2= -1.7833

MOY P 2 K 0= 7.4500
MOY P 2 K 1= 4.8000
MOY P 2 K 2= 6.0667

Se 2 PK= 54.7878
F. PK= 2.0000

MOY N 0 P 0 K 0= 2.9500
MOY N 0 P 0 K 1= 6.5500
MOY N 0 P 0 K 2= 1.3000
MOY N 0 P 1 K 0= 10.6000
MOY N 0 P 1 K 1= 12.7000
MOY N 0 P 1 K 2= .6000
MOY N 0 P 2 K 0= 8.8000
MOY N 0 P 2 K 1= 3.0500
MOY N 0 P 2 K 2= 6.3500

MOY N 1 P 0 K 0= 8.7500
MOY N 1 P 0 K 1= 7.6000
MOY N 1 P 0 K 2= 3.0500
MOY N 1 P 1 K 0= 2.0000
MOY N 1 P 1 K 1= 6.2000
MOY N 1 P 1 K 2= -2.5500
MOY N 1 P 2 K 0= 6.4000
MOY N 1 P 2 K 1= 3.0500
MOY N 1 P 2 K 2= 5.7000

MOY N 2 P 0 K 0= 11.7000
MOY N 2 P 0 K 1= 2.0500
MOY N 2 P 0 K 2= 2.4000
MOY N 2 P 1 K 0= 3.3000
MOY N 2 P 1 K 1= 6.9500
MOY N 2 P 1 K 2= -3.4000
MOY N 2 P 2 K 0= 7.1500
MOY N 2 P 2 K 1= 8.3000
MOY N 2 P 2 K 2= 6.1500

Se 2 NPK= 16.0171
F. NPK= .5870

ADV NPK/MAIS
BOURAIL 83B-83H
(A+L)max BRUTE

DONNEES

1.6000	-4.2000	-3.6000
-1.0000	-8.8000	-1.5000
-4.1000	-3.1000	3.2000
-5.8000	-4.2000	-4.7000
-2.6000	-2.6000	- .5000
-1.0000	14.8000	-2.6000
-5.7000	- .5000	-4.1000
-1.0000	-6.7000	2.6000
.5000	.5000	-5.7000
-1.5000	7.8000	17.7000
-2.6000	0.0000	11.9000
20.8000	-1.0000	-5.8000
17.2000	- .5000	-1.6000
14.6000	18.2000	16.6000
-3.1000	-1.6000	-4.1000
8.3000	18.2000	6.8000
-5.2000	10.9000	23.4000
3.1000	13.6000	8.3000

MOYENNE = 2.5852
Se 2 = 58.947692
CvR = 296.9899

MOYENNE BLOC 1= -1.8815
b1 EN % = -172.7794

MOYENNE BLOC 2= 7.0519
b2 EN % = 172.7794

Se 2 BLOC = 1077.3600
F BLOC = 18.2765

MOYENNE N0= 1.4333
EFFET N0 EN % = -44.5559

MOYENNE N1= 2.5833
EFFET N1 EN % = -.0716

MOYENNE N2= 3.7389
EFFET N2 EN % = 44.6275

Se 2 N= 23.9202
F. N= .4058

MOYENNE P0= 2.2889
EFFET P0 EN % = -11.4613

MOYENNE P1= 3.6500
EFFET P1 EN % = 41.1891

MOYENNE P2= 1.8167
EFFET P2 EN % = -29.7278

Se 2 P= 16.3102
F. P= .2767

MOYENNE K0= 1.8056
EFFET K0 EN % = -30.1576

MOYENNE K1= 2.8222
EFFET K1 EN % = 9.1691

MOYENNE K2= 3.1278
EFFET K2 EN % = 20.9885

Se 2 K= 8.6257
F. K= .1463

MOY. N 0 P 0= 2.9667
MOY. N 0 P 1= -.3333
MOY. N 0 P 2= 1.6667

MOY. N 1 P 0= .0667
MOY. N 1 P 1= 7.2833
MOY. N 1 P 2= .4000

MOY. N 2 P 0= 3.8333
MOY. N 2 P 1= 4.0000
MOY. N 2 P 2= 3.3833

Se 2 NP= 50.2260
F. NP= .8520

MOY. N 0 K 0= 2.2000
MOY. N 0 K 1= -1.5500
MOY. N 0 K 2= 3.6500

MOY. N 1 K 0= 3.2167
MOY. N 1 K 1= 4.0167
MOY. N 1 K 2= .5167

MOY. N 2 K 0= 0.0000
MOY. N 2 K 1= 6.0000
MOY. N 2 K 2= 5.2167

Se 2 NK= 59.2932
F. NK= 1.0059

MOY. P 0 K 0= 2.3500
MOY. P 0 K 1= 2.7667
MOY. P 0 K 2= 1.7500

MOY. P 1 K 0= .3667
MOY. P 1 K 1= 1.8333
MOY. P 1 K 2= 8.7500

MOY. P 2 K 0= 2.7000
MOY. P 2 K 1= 3.8667
MOY. P 2 K 2= -1.1167

Se 2 PK= 76.9874
F. PK= 1.3060

MOY. N 0 P 0 K 0= .0500
MOY. N 0 P 0 K 1= 1.8000
MOY. N 0 P 0 K 2= 7.0500
MOY. N 0 P 1 K 0= -1.8000
MOY. N 0 P 1 K 1= -4.4000
MOY. N 0 P 1 K 2= 5.2000
MOY. N 0 P 2 K 0= 8.3500
MOY. N 0 P 2 K 1= -2.0500
MOY. N 0 P 2 K 2= -1.3000

MOY. N 1 P 0 K 0= 5.7000
MOY. N 1 P 0 K 1= -2.3500
MOY. N 1 P 0 K 2= -3.1500
MOY. N 1 P 1 K 0= 6.0000
MOY. N 1 P 1 K 1= 7.8000
MOY. N 1 P 1 K 2= 8.0500
MOY. N 1 P 2 K 0= -2.0500
MOY. N 1 P 2 K 1= 6.6000
MOY. N 1 P 2 K 2= -3.3500

MOY. N 2 P 0 K 0= 1.3000
MOY. N 2 P 0 K 1= 8.8500
MOY. N 2 P 0 K 2= 1.3500
MOY. N 2 P 1 K 0= -3.1000
MOY. N 2 P 1 K 1= 2.1000
MOY. N 2 P 1 K 2= 13.0000
MOY. N 2 P 2 K 0= 1.8000
MOY. N 2 P 2 K 1= 7.0500
MOY. N 2 P 2 K 2= 1.3000

Se 2 NPK= 40.9837
F. NPK= .6953

ADV NPK/MAIS
BOURAIL 838-83A
DA BRUTE

DONNEES

.1640	-.0610	.0990
.2270	.0380	.1160
-.0400	-.1880	.1410
.0820	.1510	.0900
.0980	.0090	.1910
.1890	.0370	.0390
.1780	.0910	.1010
.0710	.0730	.0670
-.0250	.0490	.1620
.1790	.2230	.1580
.1590	.1320	.2060
.2850	.1890	.0770
.1960	.2030	.1070
.1410	.1100	.2690
.2680	.2690	.2700
.1500	.0310	.2010
.0860	.2100	.2210
.0260	.1690	.2100

MOYENNE = .1277
Se 2 = .006387
CvR = 62.5991

MOYENNE BLOC 1= .0796
b1 EN % = -37.6559

MOYENNE BLOC 2= .1757
b2 EN % = 37.6559

Se 2 BLOC = .1248
F BLOC = 19.5400

MOYENNE N0= .1169
EFFET N0 EN % = -8.4421

MOYENNE N1= .1511
EFFET N1 EN % = 18.3203

MOYENNE N2= .1151
EFFET N2 EN % = -9.8782

Se 2 N= .0074
F. N= 1.1586

MOYENNE P0= .1302
EFFET P0 EN % = 1.9582

MOYENNE P1= .1347
EFFET P1 EN % = 5.4830

MOYENNE P2= .1182
EFFET P2 EN % = -7.4413

Se 2 P= .0013
F. P= .2050

MOYENNE K0= .1352
EFFET K0 EN % = 5.9182

MOYENNE K1= .0964
EFFET K1 EN % = -24.4996

MOYENNE K2= .1514
EFFET K2 EN % = 18.5814

Se 2 K= .0144
F. K= 2.2520

MOY. N 0 P 0= .1270
MOY. N 0 P 1= .1463
MOY. N 0 P 2= .0773

MOY. N 1 P 0= .1382
MOY. N 1 P 1= .1363
MOY. N 1 P 2= .1787

MOY. N 2 P 0= .1253
MOY. N 2 P 1= .1213
MOY. N 2 P 2= .0985

Se 2 NP= .0055
F. NP= .8600

MOY. N 0 K 0= .1623
MOY. N 0 K 1= .0555
MOY. N 0 K 2= .1328

MOY. N 1 K 0= .1623
MOY. N 1 K 1= .1298
MOY. N 1 K 2= .1610

MOY. N 2 K 0= .0810
MOY. N 2 K 1= .1038
MOY. N 2 K 2= .1603

Se 2 NK= .0080
F. NK= 1.2461

MOY. P 0 K 0= .1582
MOY. P 0 K 1= .1063
MOY. P 0 K 2= .1260

MOY. P 1 K 0= .1303
MOY. P 1 K 1= .0953
MOY. P 1 K 2= .1783

MOY. P 2 K 0= .1172
MOY. P 2 K 1= .0875
MOY. P 2 K 2= .1498

Se 2 PK= .0030
F. PK= .4678

MOY. N 0 P 0 K 0= .1715
MOY. N 0 P 0 K 1= .0810
MOY. N 0 P 0 K 2= .1285
MOY. N 0 P 1 K 0= .1930
MOY. N 0 P 1 K 1= .0850
MOY. N 0 P 1 K 2= .1610
MOY. N 0 P 2 K 0= .1225
MOY. N 0 P 2 K 1= .0005
MOY. N 0 P 2 K 2= .1090

MOY. N 1 P 0 K 0= .1390
MOY. N 1 P 0 K 1= .1770
MOY. N 1 P 0 K 2= .0985
MOY. N 1 P 1 K 0= .1195
MOY. N 1 P 1 K 1= .0595
MOY. N 1 P 1 K 2= .2300
MOY. N 1 P 2 K 0= .2285
MOY. N 1 P 2 K 1= .1530
MOY. N 1 P 2 K 2= .1545

MOY. N 2 P 0 K 0= .1640
MOY. N 2 P 0 K 1= .0610
MOY. N 2 P 0 K 2= .1510
MOY. N 2 P 1 K 0= .0785
MOY. N 2 P 1 K 1= .1415
MOY. N 2 P 1 K 2= .1440
MOY. N 2 P 2 K 0= .0005
MOY. N 2 P 2 K 1= .1090
MOY. N 2 P 2 K 2= .1860

Se 2 NPK= .0078
F. NPK= 1.2177

ADV NPK/MAIS
BOURAIL 83B-82B
ABT BRUTE

DONNEES

-21.2100	-100.8200	-91.5200
-203.8900	24.2800	106.9400
-259.0400	137.0300	1.9100
7.9900	-23.3300	45.6100
48.9500	229.2900	84.9800
-9.5600	-20.8200	-138.0100
-86.6600	-98.8800	-183.7600
-48.4600	-243.6000	-12.5600
-64.3400	139.3300	-150.5130
-124.3900	-12.0600	123.1000
269.5300	171.2400	193.2900
43.0000	119.1400	-10.5100
161.6100	100.0400	86.2400
125.2500	85.1200	101.6300
107.5800	298.9500	-191.7700
326.4400	109.5200	175.8000
163.9000	-71.9600	164.0200
103.5100	-38.3600	-23.2900

MOYENNE = 30.1094
Se 2 = 12890.843204
CVr = 377.0845

MOYENNE BLOC 1= -34.4690
b1 EN % = -214.4792

MOYENNE BLOC 2= 94.6878
b2 EN % = 214.4792

Se 2 BLOC = 225199.8888
F BLOC = 17.4698

MOYENNE N0= 20.3344
EFFET N0 EN % = -32.4648

MOYENNE N1= 61.0972
EFFET N1 EN % = 102.9175

MOYENNE N2= 8.8965
EFFET N2 EN % = -70.4527

Se 2 N= 13552.0381
F. N= 1.0513

MOYENNE P0= 21.8733
EFFET P0 EN % = -27.3538

MOYENNE P1= 65.9972
EFFET P1 EN % = 119.1915

MOYENNE P2= 2.4576
EFFET P2 EN % = -91.8377

Se 2 P= 19083.5101
F. P= 1.4804

MOYENNE K0= 30.0117
EFFET K0 EN % = -3246

MOYENNE K1= 44.6728
EFFET K1 EN % = 48.3683

MOYENNE K2= 15.6437
EFFET K2 EN % = -48.0437

Se 2 K= 3792.2162
F. K= 2942

MOY. N 0 P 0= -37.8167
MOY. N 0 P 1= 93.5650
MOY. N 0 P 2= 5.2550

MOY. N 1 P 0= 63.0267
MOY. N 1 P 1= 112.5367
MOY. N 1 P 2= 7.7283

MOY. N 2 P 0= 40.4100
MOY. N 2 P 1= -8.1100
MOY. N 2 P 2= -5.6105

Se 2 NP= 14401.8568
F. NP= 1.1172

MOY. N 0 K 0= -49.3333
MOY. N 0 K 1= 56.4683
MOY. N 0 K 2= 53.8683

MOY. N 1 K 0= 73.6367
MOY. N 1 K 1= 111.5417
MOY. N 1 K 2= -1.8867

MOY. N 2 K 0= 65.7317
MOY. N 2 K 1= -33.9917
MOY. N 2 K 2= -5.0505

Se 2 NK= 26929.0598
F. NK= 2.0890

MOY. P 0 K 0= 43.9633
MOY. P 0 K 1= -4.2550
MOY. P 0 K 2= 25.9117

MOY. P 1 K 0= 59.2133
MOY. P 1 K 1= 32.3950
MOY. P 1 K 2= 106.3833

MOY. P 2 K 0= -13.1417
MOY. P 2 K 1= 105.8783
MOY. P 2 K 2= -85.3630

Se 2 PK= 32071.2777
F. PK= 2.4879

MOY. N 0 P 0 K 0= -72.8000
MOY. N 0 P 0 K 1= -56.4400
MOY. N 0 P 0 K 2= 15.7900
MOY. N 0 P 1 K 0= 32.8200
MOY. N 0 P 1 K 1= 97.7600
MOY. N 0 P 1 K 2= 150.1150
MOY. N 0 P 2 K 0= -108.0200
MOY. N 0 P 2 K 1= 128.0850
MOY. N 0 P 2 K 2= -4.3000

MOY. N 1 P 0 K 0= 84.8000
MOY. N 1 P 0 K 1= 38.3550
MOY. N 1 P 0 K 2= 65.9250
MOY. N 1 P 1 K 0= 87.1000
MOY. N 1 P 1 K 1= 157.2050
MOY. N 1 P 1 K 2= 93.3050
MOY. N 1 P 2 K 0= 49.0100
MOY. N 1 P 2 K 1= 139.0650
MOY. N 1 P 2 K 2= -164.8900

MOY. N 2 P 0 K 0= 119.8900
MOY. N 2 P 0 K 1= 5.3200
MOY. N 2 P 0 K 2= -3.9800
MOY. N 2 P 1 K 0= 57.7200
MOY. N 2 P 1 K 1= -157.7800
MOY. N 2 P 1 K 2= 75.7300
MOY. N 2 P 2 K 0= 19.5850
MOY. N 2 P 2 K 1= 50.4850
MOY. N 2 P 2 K 2= -86.9015

Se 2 NPK= 6023.2421
F. NPK= 4672

***ADV NPK/MAIS**
BOURAIL 83B-83A
PHE BRUTE

86

DONNEES

.2000	.2000	.2000
.1000	0.0000	.1000
.4000	.2000	.1000
-.1000	.2000	.1000
0.0000	0.0000	.1000
0.0000	0.0000	0.0000
.3000	-.1000	.1000
-.2000	.1000	-.1000
-.1000	0.0000	0.0000
.1000	.2000	.2000
0.0000	0.0000	.2000
.2000	.2000	.2000
0.0000	.1000	.1000
.1000	0.0000	.1000
.2000	.1000	-.1000
0.0000	-.1000	0.0000
.1000	-.1000	0.0000
-.3000	0.0000	-.1000

MOYENNE = .0593
Se 2 = .008732
CVr = 157.6905

MOYENNE BLOC 1= .0667
b1 EN % = 12.5000

MOYENNE BLOC 2= .0519
b2 EN % = 12.5000

Se 2 BLOC = .0030
F BLOC = .3393

MOYENNE N0= .1556
EFFET N0 EN % = 162.5000

MOYENNE N1= .0500
EFFET N1 EN % = -15.6250

MOYENNE N2= -.0278
EFFET N2 EN % = -146.8750

Se 2 N= .1524
F. N= 17.4535

MOYENNE P0= .0944
EFFET P0 EN % = 59.3750

MOYENNE P1= .0278
EFFET P1 EN % = -53.1250

MOYENNE P2= .0556
EFFET P2 EN % = -6.2500

Se 2 P= .0202
F. P= 2.3116

MOYENNE K0= .0556
EFFET K0 EN % = -6.2500

MOYENNE K1= .0556
EFFET K1 EN % = -6.2500

MOYENNE K2= .0667
EFFET K2 EN % = 12.5000

Se 2 K= .0007
F. K= .0848

MOY. N 0 P 0= .1833
MOY. N 0 P 1= .0667
MOY. N 0 P 2= .2167

MOY. N 1 P 0= .0667
MOY. N 1 P 1= .0500
MOY. N 1 P 2= .0333

MOY. N 2 P 0= .0333
MOY. N 2 P 1= -.0333
MOY. N 2 P 2= -.0833

Se 2 NP= .0196
F. NP= 2.2480

MOY. N 0 K 0= .1667
MOY. N 0 K 1= .1333
MOY. N 0 K 2= .1667

MOY. N 1 K 0= .0333
MOY. N 1 K 1= .0667
MOY. N 1 K 2= .0500

MOY. N 2 K 0= -.0333
MOY. N 2 K 1= -.0333
MOY. N 2 K 2= -.0167

Se 2 NK= .0019
F. NK= .2121

MOY. P 0 K 0= .0833
MOY. P 0 K 1= .0833
MOY. P 0 K 2= .1167

MOY. P 1 K 0= .0167
MOY. P 1 K 1= 0.0000
MOY. P 1 K 2= .0667

MOY. P 2 K 0= .0667
MOY. P 2 K 1= .0833
MOY. P 2 K 2= .0167

Se 2 PK= .0080
F. PK= .9119

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

MOY. N 1 P 0 K 0= -.0500
MOY. N 1 P 0 K 1= .1500
MOY. N 1 P 0 K 2= .1000
MOY. N 1 P 1 K 0= .0500
MOY. N 1 P 1 K 1= 0.0000
MOY. N 1 P 1 K 2= .1000
MOY. N 1 P 2 K 0= .1000
MOY. N 1 P 2 K 1= .0500
MOY. N 1 P 2 K 2= -.0500

MOY. N 2 P 0 K 0= .1500
MOY. N 2 P 0 K 1= -.1000
MOY. N 2 P 0 K 2= .0500
MOY. N 2 P 1 K 0= -.0500
MOY. N 2 P 1 K 1= 0.0000
MOY. N 2 P 1 K 2= -.0500
MOY. N 2 P 2 K 0= -.2000
MOY. N 2 P 2 K 1= 0.0000
MOY. N 2 P 2 K 2= -.0500

Se 2 NPK= .0245
F. NPK= 2.8046

ADV NPK/MAIS
BOURAIL 83B-83A
PHK BRUTE

87

DONNEES

.1000	.2000	.2000
.1000	0.0000	0.0000
.2000	.1000	.2000
-.1000	.1000	0.0000
-.2000	.1000	-.1000
-.1000	0.0000	0.0000
.2000	-.2000	0.0000
-.1000	.1000	-.2000
0.0000	-.1000	0.0000
.2000	.2000	.1000
.1000	0.0000	.2000
.1000	0.0000	.1000
-.1000	0.0000	.1000
.1000	0.0000	0.0000
0.0000	0.0000	-.2000
-.1000	0.0000	0.0000
.1000	-.1000	-.1000
-.2000	0.0000	-.1000

MOYENNE = .0167
Se 2 = .010570
Cvr = 616.0572

MOYENNE BLOC 1= .0185
b1 EN % = 11.1111

MOYENNE BLOC 2= .0148
b2 EN % = -11.1111

Se 2 BLOC = .0002
F BLOC = .0175

MOYENNE N0= .1167
EFFET N0 EN % = 600.0000

MOYENNE N1= -.0222
EFFET N1 EN % = -233.3333

MOYENNE N2= -.0444
EFFET N2 EN % = -366.6667

Se 2 N= .1372
F. N= 12.9825

MOYENNE P0= .0500
EFFET P0 EN % = 200.0000

MOYENNE P1= 0.0000
EFFET P1 EN % = -100.0000

MOYENNE P2= 0.0000
EFFET P2 EN % = -100.0000

Se 2 P= .0150
F. P= 1.4191

MOYENNE K0= .0167
EFFET K0 EN % = 0.0000

MOYENNE K1= .0222
EFFET K1 EN % = 33.3333

MOYENNE K2= .0111
EFFET K2 EN % = -33.3333

Se 2 K= .0006
F. K= .0526

MOY. N 0 P 0= .1667
MOY. N 0 P 1= .0667
MOY. N 0 P 2= .1167

MOY. N 1 P 0= 0.0000
MOY. N 1 P 1= -.0167
MOY. N 1 P 2= -.0500

MOY. N 2 P 0= -.0167
MOY. N 2 P 1= -.0500
MOY. N 2 P 2= -.0667

Se 2 NP= .0039
F. NP= .3679

MOY. N 0 K 0= .1333
MOY. N 0 K 1= .0833
MOY. N 0 K 2= .1333

MOY. N 1 K 0= -.0667
MOY. N 1 K 1= .0333
MOY. N 1 K 2= -.0333

MOY. N 2 K 0= -.0167
MOY. N 2 K 1= -.0500
MOY. N 2 K 2= -.0667

Se 2 NK= .0119
F. NK= 1.1301

MOY. P 0 K 0= .0333
MOY. P 0 K 1= .0500
MOY. P 0 K 2= .0667

MOY. P 1 K 0= .0167
MOY. P 1 K 1= .0167
MOY. P 1 K 2= -.0333

MOY. P 2 K 0= 0.0000
MOY. P 2 K 1= 0.0000
MOY. P 2 K 2= 0.0000

Se 2 PK= .0031
F. PK= .2891

MOY. N 0 P 0 K 0= .1500
MOY. N 0 P 0 K 1= .2000
MOY. N 0 P 0 K 2= .1500
MOY. N 0 P 1 K 0= .1000
MOY. N 0 P 1 K 1= 0.0000
MOY. N 0 P 1 K 2= .1000
MOY. N 0 P 2 K 0= .1500
MOY. N 0 P 2 K 1= .0500
MOY. N 0 P 2 K 2= .1500

MOY. N 1 P 0 K 0= -.1000
MOY. N 1 P 0 K 1= .0500
MOY. N 1 P 0 K 2= .0500
MOY. N 1 P 1 K 0= -.0500
MOY. N 1 P 1 K 1= .0500
MOY. N 1 P 1 K 2= -.0500
MOY. N 1 P 2 K 0= -.0500
MOY. N 1 P 2 K 1= 0.0000
MOY. N 1 P 2 K 2= -.1000

MOY. N 2 P 0 K 0= .0500
MOY. N 2 P 0 K 1= -.1000
MOY. N 2 P 0 K 2= 0.0000
MOY. N 2 P 1 K 0= 0.0000
MOY. N 2 P 1 K 1= 0.0000
MOY. N 2 P 1 K 2= -.1500
MOY. N 2 P 2 K 0= -.1000
MOY. N 2 P 2 K 1= -.0500
MOY. N 2 P 2 K 2= -.0500

Se 2 NPK= .0099
F. NPK= .9330

****ADV NPK/MAIS****
BOURAIL 83B-83A
CAE BRUTE

DONNEES

.1000	-.7000	.2000
-1.0000	-1.2000	-1.0000
-.5000	.2000	.4000
-.3000	-.1000	-.3000
-.3000	.2000	-.6000
.1000	-.2000	-.3000
1.0000	-.3000	-.9000
-.7000	1.1000	-.3000
-.9000	-.6000	.6000
1.1000	-.2000	.9000
.4000	.5000	-.3000
.5000	-.4000	.8000
1.3000	.4000	.9000
.4000	.5000	-.7000
.9000	1.3000	-.7000
-.4000	.4000	.5000
-1.1000	-.4000	-.5000
-.5000	.2000	-.8000

MOYENNE = -.0241
Se 2 = .411168
Cvr = -2663.5454

MOYENNE BLOC 1 = -.2333
b1 EN % = 869.2308

MOYENNE BLOC 2 = .1852
b2 EN % = -869.2308

Se 2 BLOC = 2.3646
F BLOC = 5.7510

MOYENNE N0 = -.0111
EFFET N0 EN % = -53.8462

MOYENNE N1 = .1389
EFFET N1 EN % = -676.9231

MOYENNE N2 = -.2000
EFFET N2 EN % = 730.7692

Se 2 N = .5191
F. N = 1.2624

MOYENNE P0 = .2000
EFFET P0 EN % = -930.7692

MOYENNE P1 = -.2778
EFFET P1 EN % = 1053.8462

MOYENNE P2 = .0056
EFFET P2 EN % = -123.0769

Se 2 P = 1.0391
F. P = 2.5271

MOYENNE K0 = .0056
EFFET K0 EN % = -123.0769

MOYENNE K1 = .0389
EFFET K1 EN % = -261.5385

MOYENNE K2 = -.1167
EFFET K2 EN % = 384.6154

Se 2 K = .1207
F. K = .2937

89

MOY. N 0 P 0 = .2333
MOY. N 0 P 1 = -.4333
MOY. N 0 P 2 = .1667

MOY. N 1 P 0 = .3167
MOY. N 1 P 1 = -.0833
MOY. N 1 P 2 = .1833

MOY. N 2 P 0 = .0500
MOY. N 2 P 1 = -.3167
MOY. N 2 P 2 = -.3333

Se 2 NP = .1502
F. NP = .3653

MOY. N 0 K 0 = .1000
MOY. N 0 K 1 = -.3000
MOY. N 0 K 2 = .1667

MOY. N 1 K 0 = .3500
MOY. N 1 K 1 = .3500
MOY. N 1 K 2 = -.2833

MOY. N 2 K 0 = -.4333
MOY. N 2 K 1 = .0667
MOY. N 2 K 2 = -.2333

Se 2 NK = .7219
F. NK = 1.7556

MOY. P 0 K 0 = .4667
MOY. P 0 K 1 = -.0833
MOY. P 0 K 2 = .2167

MOY. P 1 K 0 = -.3833
MOY. P 1 K 1 = .1167
MOY. P 1 K 2 = -.5667

MOY. P 2 K 0 = -.0667
MOY. P 2 K 1 = .0833
MOY. P 2 K 2 = 0.0000

Se 2 PK = .5594
F. PK = 1.3604

MOY. N 0 P 0 K 0 = .6000
MOY. N 0 P 0 K 1 = -.4500
MOY. N 0 P 0 K 2 = .5500
MOY. N 0 P 1 K 0 = -.3000
MOY. N 0 P 1 K 1 = -.3500
MOY. N 0 P 1 K 2 = -.6500
MOY. N 0 P 2 K 0 = 0.0000
MOY. N 0 P 2 K 1 = -.1000
MOY. N 0 P 2 K 2 = .6000

MOY. N 1 P 0 K 0 = .5000
MOY. N 1 P 0 K 1 = .1500
MOY. N 1 P 0 K 2 = .3000
MOY. N 1 P 1 K 0 = .0500
MOY. N 1 P 1 K 1 = .3500
MOY. N 1 P 1 K 2 = -.6500
MOY. N 1 P 2 K 0 = .5000
MOY. N 1 P 2 K 1 = .5500
MOY. N 1 P 2 K 2 = -.5000

MOY. N 2 P 0 K 0 = .3000
MOY. N 2 P 0 K 1 = .0500
MOY. N 2 P 0 K 2 = -.2000
MOY. N 2 P 1 K 0 = -.9000
MOY. N 2 P 1 K 1 = .3500
MOY. N 2 P 1 K 2 = -.4000
MOY. N 2 P 2 K 0 = -.7000
MOY. N 2 P 2 K 1 = -.2000
MOY. N 2 P 2 K 2 = -.1000

Se 2 NPK = .1975
F. NPK = .4805

BOURAIL **ADV NPK/MAIS** 838-83A
PAT BRUTE

DONNEES

-49.0000	-21.0000	-19.0000
-10.0000	-11.0000	16.0000
56.0000	27.0000	19.0000
2.0000	-31.0000	-2.0000
16.0000	-10.0000	9.0000
25.0000	19.0000	32.0000
10.0000	-15.0000	-19.0000
21.0000	6.0000	11.0000
22.0000	-23.0000	8.0000

-9.0000	4.0000	-25.0000
-13.0000	-18.0000	8.0000
10.0000	-9.0000	18.0000
-21.0000	-27.0000	-34.0000
19.0000	2.0000	13.0000
59.0000	38.0000	28.0000
9.0000	-21.0000	-11.0000
-10.0000	14.0000	-30.0000
21.0000	11.0000	23.0000

MOYENNE = 2.5556
Se 2 = 253.783476
CVr = 623.3706

MOYENNE BLOC 1= 3.2963
b1 EN % = 28.9855

MOYENNE BLOC 2= 1.8148
b2 EN % = +28.9855

Se 2 BLOC = 29.6296
F BLOC = .1168

MOYENNE N0= -1.4444
EFFET N0 EN %=-156.5217

MOYENNE N1= 7.6111
EFFET N1 EN % = 197.8261

MOYENNE N2= 1.5000
EFFET N2 EN % = -41.3043

Se 2 N= 384.0556
F. N= 1.5133

MOYENNE P0= -15.5000
EFFET P0 EN %=-706.5217

MOYENNE P1= 1.8333
EFFET P1 EN % = -28.2609

MOYENNE P2= 21.3333
EFFET P2 EN % = 734.7826

Se 2 P=6112.1667
F. P= 24.0842

MOYENNE K0= 8.7778
EFFET K0 EN % = 243.4783

MOYENNE K1= -3.6111
EFFET K1 EN %=-241.3043

MOYENNE K2= 2.5000
EFFET K2 EN % = -2.1739

Se 2 K= 690.7222
F. K= 2.7217

88

MOY. N 0 P 0= -19.8333
MOY. N 0 P 1= -4.6667
MOY. N 0 P 2= 20.1667

MOY. N 1 P 0= -18.8333
MOY. N 1 P 1= 8.1667
MOY. N 1 P 2= 33.5000

MOY. N 2 P 0= -7.8333
MOY. N 2 P 1= 2.0000
MOY. N 2 P 2= 10.3333

Se 2 NP= 470.1389
F. NP= 1.8525

MOY. N 0 K 0= -2.5000
MOY. N 0 K 1= -4.6667
MOY. N 0 K 2= 2.8333

MOY. N 1 K 0= 16.6667
MOY. N 1 K 1= -1.5000
MOY. N 1 K 2= 7.6667

MOY. N 2 K 0= 12.1667
MOY. N 2 K 1= -4.6667
MOY. N 2 K 2= -3.0000

Se 2 NK= 204.9444
F. NK= .8076

MOY. P 0 K 0= -9.6667
MOY. P 0 K 1= -18.5000
MOY. P 0 K 2= -18.3333

MOY. P 1 K 0= 3.8333
MOY. P 1 K 1= -2.8333
MOY. P 1 K 2= 4.5000

MOY. P 2 K 0= 32.1667
MOY. P 2 K 1= 10.5000
MOY. P 2 K 2= 21.3333

Se 2 PK= 132.6389
F. PK= .5226

MOY. N 0 P 0 K 0= -29.0000
MOY. N 0 P 0 K 1= -8.5000
MOY. N 0 P 0 K 2= -22.0000
MOY. N 0 P 1 K 0= -11.5000
MOY. N 0 P 1 K 1= -14.5000
MOY. N 0 P 1 K 2= 12.0000
MOY. N 0 P 2 K 0= 33.0000
MOY. N 0 P 2 K 1= 9.0000
MOY. N 0 P 2 K 2= 18.5000

MOY. N 1 P 0 K 0= -9.5000
MOY. N 1 P 0 K 1= -29.0000
MOY. N 1 P 0 K 2= -18.0000
MOY. N 1 P 1 K 0= 17.5000
MOY. N 1 P 1 K 1= -4.0000
MOY. N 1 P 1 K 2= 11.0000
MOY. N 1 P 2 K 0= 42.0000
MOY. N 1 P 2 K 1= 28.5000
MOY. N 1 P 2 K 2= 30.0000

MOY. N 2 P 0 K 0= 9.5000
MOY. N 2 P 0 K 1= -18.0000
MOY. N 2 P 0 K 2= -15.0000
MOY. N 2 P 1 K 0= 5.5000
MOY. N 2 P 1 K 1= 10.0000
MOY. N 2 P 1 K 2= -9.5000
MOY. N 2 P 2 K 0= 21.5000
MOY. N 2 P 2 K 1= -6.0000
MOY. N 2 P 2 K 2= 15.5000

Se 2 NPK= 297.5694
F. NPK= 1.1725

89.1
 ADV NPK/MAIS
 BOURAIL 838-83A
 MGE BRUTE

 DONNEES

.7000	.7000	.7000
.4000	.2000	-.1000
.6000	.3000	.4000
-.3000	0.0000	0.0000
-.4000	-.4000	1.0000
.1000	-.8000	.2000
.5000	-.5000	0.0000
-.3000	-.1000	-.3000
0.0000	-.1000	.3000
.4000	-.7000	.1000
-.2000	-.4000	-.7000
-.7000	1.6000	-.1000
-.7000	.3000	-.2000
.7000	-.2000	-.8000
-.2000	-.2000	-.4000
-1.0000	0.0000	-.8000
-.5000	-1.4000	-.9000
-.9000	-.9000	-1.2000

MOYENNE = -.1333
 Se 2 = .299459
 CVr = -410.4211

 MOYENNE BLOC 1= .1037
 b1 EN % = -177.7778

MOYENNE BLOC 2= -.3704
 b2 EN % = 177.7778

Se 2 BLOC = 3.0341
 F BLOC = 10.1319

 MOYENNE N0= .1778
 EFFET N0 EN % = -233.3333

MOYENNE N1= -.1278
 EFFET N1 EN % = -4.1667

MOYENNE N2= -.4500
 EFFET N2 EN % = 237.5000

Se 2 N= 1.7739
 F. N= 5.9237

 MOYENNE P0= -.0444
 EFFET P0 EN % = -66.6667

MOYENNE P1= -.2444
 EFFET P1 EN % = 83.3333

MOYENNE P2= -.1111
 EFFET P2 EN % = -16.6667

Se 2 P= .1867
 F. P= .6233

 MOYENNE K0= -.1000
 EFFET K0 EN % = -25.0000

MOYENNE K1= -.1444
 EFFET K1 EN % = 8.3333

MOYENNE K2= -.1556
 EFFET K2 EN % = 16.6667

Se 2 K= .0156
 F. K= .0519

MOY. N 0 P 0= .3167
 MOY. N 0 P 1= -.1333
 MOY. N 0 P 2= .3500

MOY. N 1 P 0= -.1500
 MOY. N 1 P 1= -.0167
 MOY. N 1 P 2= -.2167

MOY. N 2 P 0= -.3000
 MOY. N 2 P 1= -.5833
 MOY. N 2 P 2= -.4667

Se 2 NP= .2172
 F. NP= .7254

 MOY. N 0 K 0= .2000
 MOY. N 0 K 1= .2833
 MOY. N 0 K 2= .0500

MOY. N 1 K 0= -.1333
 MOY. N 1 K 1= -.2167
 MOY. N 1 K 2= -.0333

MOY. N 2 K 0= -.3667
 MOY. N 2 K 1= -.5000
 MOY. N 2 K 2= -.4833

Se 2 NK= .0753
 F. NK= .2514

 MOY. P 0 K 0= -.0667
 MOY. P 0 K 1= -.0333
 MOY. P 0 K 2= -.0333

MOY. P 1 K 0= -.0500
 MOY. P 1 K 1= -.3833
 MOY. P 1 K 2= -.3000

MOY. P 2 K 0= -.1833
 MOY. P 2 K 1= -.0167
 MOY. P 2 K 2= -.1333

Se 2 PK= .1056
 F. PK= .3525

 MOY. N 0 P 0 K 0= .5500
 MOY. N 0 P 0 K 1= 0.0000
 MOY. N 0 P 0 K 2= .4000
 MOY. N 0 P 1 K 0= .1000
 MOY. N 0 P 1 K 1= -.1000
 MOY. N 0 P 1 K 2= -.4000
 MOY. N 0 P 2 K 0= -.0500
 MOY. N 0 P 2 K 1= .9500
 MOY. N 0 P 2 K 2= .1500

MOY. N 1 P 0 K 0= -.5000
 MOY. N 1 P 0 K 1= .1500
 MOY. N 1 P 0 K 2= -.1000
 MOY. N 1 P 1 K 0= .1500
 MOY. N 1 P 1 K 1= -.3000
 MOY. N 1 P 1 K 2= .1000
 MOY. N 1 P 2 K 0= -.0500
 MOY. N 1 P 2 K 1= -.5000
 MOY. N 1 P 2 K 2= -.1000

MOY. N 2 P 0 K 0= -.2500
 MOY. N 2 P 0 K 1= -.2500
 MOY. N 2 P 0 K 2= -.4000
 MOY. N 2 P 1 K 0= -.4000
 MOY. N 2 P 1 K 1= -.7500
 MOY. N 2 P 1 K 2= -.6000
 MOY. N 2 P 2 K 0= -.4500
 MOY. N 2 P 2 K 1= -.5000
 MOY. N 2 P 2 K 2= -.4500

Se 2 NPK= .2519
 F. NPK= .8413

****ADV NPK/MAIS****

BOURAIL 83B-83A
NAE BRUTE

89.2

DONNEES

- .0500	.0200	.1500
- .0600	.0800	0.0000
.1100	.0100	- .1000
- .0600	.0800	- .0500
- .0300	- .1300	- .0800
- .0400	- .0800	- .0600
.1200	- .0100	0.0000
- .1700	.0500	- .0400
.0100	- .0600	.0800
.1000	- .0200	- .0100
- .0400	.0400	.0300
- .0300	.0500	- .0200
- .0500	- .0500	.1100
- .1600	- .0100	.0300
- .1300	- .0900	- .0200
- .0800	- .0600	- .1200
- .0700	- .0800	- .0700
- .0600	- .0400	- .0200

MOYENNE = - .0207
Se 2 = .005195
Cv_r = -347.5257

MOYENNE BLOC 1= - .0093
b1 EN % = -55.3571

MOYENNE BLOC 2= - .0322
b2 EN % = 55.3571

Se 2 BLOC = .0071
F BLOC = 1.3701

MOYENNE N0= .0178
EFFET N0 EN % = -185.7143

MOYENNE N1= - .0456
EFFET N1 EN % = 119.6429

MOYENNE N2= - .0344
EFFET N2 EN % = 66.0714

Se 2 N= .0206
F. N= 3.9622

MOYENNE P0= .0044
EFFET P0 EN % = -121.4286

MOYENNE P1= - .0394
EFFET P1 EN % = 90.1786

MOYENNE P2= - .0272
EFFET P2 EN % = 31.2500

Se 2 P= .0092
F. P= 1.7776

MOYENNE K0= - .0383
EFFET K0 EN % = 84.8214

MOYENNE K1= - .0133
EFFET K1 EN % = -35.7143

MOYENNE K2= - .0106
EFFET K2 EN % = -49.1071

Se 2 K= .0042
F. K= .8109

MOY. N 0 P 0= .0417
MOY. N 0 P 1= .0083
MOY. N 0 P 2= .0033

MOY. N 1 P 0= - .0033
MOY. N 1 P 1= - .0633
MOY. N 1 P 2= - .0700

MOY. N 2 P 0= - .0250
MOY. N 2 P 1= - .0633
MOY. N 2 P 2= - .0150

Se 2 NP= .0027
F. NP= .5163

MOY. N 0 K 0= .0050
MOY. N 0 K 1= .0400
MOY. N 0 K 2= .0083

MOY. N 1 K 0= - .0783
MOY. N 1 K 1= - .0467
MOY. N 1 K 2= - .0117

MOY. N 2 K 0= - .0417
MOY. N 2 K 1= - .0333
MOY. N 2 K 2= - .0283

Se 2 NK= .0025
F. NK= .4783

MOY. P 0 K 0= - .0033
MOY. P 0 K 1= .0033
MOY. P 0 K 2= .0133

MOY. P 1 K 0= - .0083
MOY. P 1 K 1= - .0083
MOY. P 1 K 2= - .0217

MOY. P 2 K 0= - .0233
MOY. P 2 K 1= - .0350
MOY. P 2 K 2= - .0233

Se 2 PK= .0030
F. PK= .7221

MOY. N 0 P 0 K 0= .0250
MOY. N 0 P 0 K 1= .0300
MOY. N 0 P 0 K 2= .0700
MOY. N 0 P 1 K 0= - .0500
MOY. N 0 P 1 K 1= .0600
MOY. N 0 P 1 K 2= .0150
MOY. N 0 P 2 K 0= .0400
MOY. N 0 P 2 K 1= .0300
MOY. N 0 P 2 K 2= - .0600

MOY. N 1 P 0 K 0= - .0550
MOY. N 1 P 0 K 1= .0150
MOY. N 1 P 0 K 2= .0300
MOY. N 1 P 1 K 0= - .0950
MOY. N 1 P 1 K 1= - .0700
MOY. N 1 P 1 K 2= - .0250
MOY. N 1 P 2 K 0= - .0850
MOY. N 1 P 2 K 1= - .0850
MOY. N 1 P 2 K 2= - .0400

MOY. N 2 P 0 K 0= .0200
MOY. N 2 P 0 K 1= - .0350
MOY. N 2 P 0 K 2= - .0600
MOY. N 2 P 1 K 0= - .1200
MOY. N 2 P 1 K 1= - .0150
MOY. N 2 P 1 K 2= - .0550
MOY. N 2 P 2 K 0= - .0250
MOY. N 2 P 2 K 1= - .0500
MOY. N 2 P 2 K 2= .0300

Se 2 NPK= .0043
F. NPK= .8186

ADV NPK/MAIS
BOURAIL 83B-83A
AGRM- 9SG BRUTE

DONNEES

- 1000	2.3000	3.7000
2 7000	8.3000	3.1000
9.3000	1.1000	-1.6000
4 4000	6.8000	.2000
2 6000	3.3000	-.5000
2 1000	2.5000	1.6000
6 9000	-.5000	1.2000
-2.1000	7 4000	-1.7000
7.0000	4000	4.9000
2.2000	4.3000	-3.6000
8.5000	5.3000	-4.4000
1.8000	1.5000	7.8000
4.9000	1 2000	4 1000
-2 0000	.9000	-3.2000
5.9000	2.7000	2.5000
4 1000	2 6000	3.0000
4 1000	1 3000	-3.2000
.9000	7.1000	1.8000

MOYENNE = 2.5444
Se 2 = 11.277051
Cv = 131 9790

MOYENNE BLOC 1= 2.7889
b1 EN % = 9.6070

MOYENNE BLOC 2= 2.3000
b2 EN % = -9.6070

Se 2 BLOC = 3.2267
F BLOC = .2861

MOYENNE N0= 2.9000
EFFET N0 EN % = 13.9738

MOYENNE N1= 2.2222
EFFET N1 EN % = -12.6638

MOYENNE N2= 2.5111
EFFET N2 EN % = -1.3100

Se 2 N= 2.0822
F. N= .1846

MOYENNE P0= 2.6500
EFFET P0 EN % = 4.1485

MOYENNE P1= 1.6889
EFFET P1 EN % = -33.6245

MOYENNE P2= 3.2944
EFFET P2 EN % = 29.4760

Se 2 P= 11.7506
F. P= 1.0420

MOYENNE K0= 3.5111
EFFET K0 EN % = 37.9913

MOYENNE K1= 3.2500
EFFET K1 EN % = 27.7293

MOYENNE K2= 8722
EFFET K2 EN % = -65.7205

Se 2 K= 38.0572
F. K= 3.3747

MOY N 0 P 0= 1.4667
MOY N 0 P 1= 3.9167
MOY N 0 P 2= 3.3167

MOY N 1 P 0= 3.6000
MOY N 1 P 1= .1833
MOY N 1 P 2= 2.8833

MOY N 2 P 0= 2.8833
MOY N 2 P 1= .9667
MOY N 2 P 2= 3.6833

Se 2 NP= 14.6026
F. NP= 1.2949

MOY N 0 K 0= 4.0667
MOY N 0 K 1= 3.8000
MOY N 0 K 2= .8333

MOY N 1 K 0= 2.9833
MOY N 1 K 1= 2.9000
MOY N 1 K 2= .7833

MOY N 2 K 0= 3.4833
MOY N 2 K 1= 3.0500
MOY N 2 K 2= 1.0000

Se 2 NK= 5769
F. NK= .0512

MOY P 0 K 0= 3.7333
MOY P 0 K 1= 2.7833
MOY P 0 K 2= 1.4333

MOY P 1 K 0= 2.3000
MOY P 1 K 1= 4.4167
MOY P 1 K 2= -1.6500

MOY P 2 K 0= 4.5000
MOY P 2 K 1= 2.5500
MOY P 2 K 2= 2.8333

Se 2 PK= 16.7528
F. PK= 1.4856

MOY N 0 P 0 K 0= 1.0500
MOY N 0 P 0 K 1= 3.3000
MOY N 0 P 0 K 2= .0500
MOY N 0 P 1 K 0= 5.6000
MOY N 0 P 1 K 1= 6.8000
MOY N 0 P 1 K 2= -.6500
MOY N 0 P 2 K 0= 5.5500
MOY N 0 P 2 K 1= 1.3000
MOY N 0 P 2 K 2= 3.1000

MOY N 1 P 0 K 0= 4.6500
MOY N 1 P 0 K 1= 4.0000
MOY N 1 P 0 K 2= 2.1500
MOY N 1 P 1 K 0= .3000
MOY N 1 P 1 K 1= 2.1000
MOY N 1 P 1 K 2= -1.8500
MOY N 1 P 2 K 0= 4.0000
MOY N 1 P 2 K 1= 2.6000
MOY N 1 P 2 K 2= 2.0500

MOY N 2 P 0 K 0= 5.5000
MOY N 2 P 0 K 1= 1.3500
MOY N 2 P 0 K 2= 2.1000
MOY N 2 P 1 K 0= 1.0000
MOY N 2 P 1 K 1= 4.3500
MOY N 2 P 1 K 2= -2.4500
MOY N 2 P 2 K 0= 3.9500
MOY N 2 P 2 K 1= 3.7500
MOY N 2 P 2 K 2= 3.3500

Se 2 NPK= 5.3167
F. NPK= 4715

BOURAIL
PoT

ADV NPK/MAIS

838-828
BRUTE

DONNEES

-6.6397	2.3922	-3.8521
-9.0800	-1.4844	-4.6774
1.5564	7.6735	-5.6855
-3.3333	-6.1134	-3.5573
-3.9200	- .3543	-7.7328
-7.5600	-1.4625	-1.5415
-6.8992	-3.6694	-4.1057
-2.8514	-2.9555	-2.7347
.9690	-1.9758	-6.5323
-7.2470	-8.9919	-6.4228
-6.4634	-5.4545	-8.4082
-11.5385	-7.8099	-3.1301
-7.9032	-8.3197	-4.3852
-5.7085	-4.4534	-10.8468
-10.7631	-10.7600	-10.8434
-6.0000	-1.2450	-8.0723
-3.5391	-8.4677	-8.9113
-1.0359	-6.8145	-8.5714

MOYENNE = -5.1525
Se 2 = 10.331497
CVr = -62.3829

MOYENNE BLOC 1= -3.1899
b1 EN % = -38.0902

MOYENNE BLOC 2= -7.1151
b2 EN % = 38.0902

Se 2 BLOC = 207.9944
F BLOC = 20.1321

MOYENNE N0= -4.7368
EFFET N0 EN % = -8.0666

MOYENNE N1= -6.0866
EFFET N1 EN % = 18.1291

MOYENNE N2= -4.6340
EFFET N2 EN % = -10.0626

Se 2 N= 11.8269
F. N= 1.1447

MOYENNE P0= -5.2425
EFFET P0 EN % = 1.7472

MOYENNE P1= -5.4469
EFFET P1 EN % = 5.7134

MOYENNE P2= -4.7681
EFFET P2 EN % = -7.4606

Se 2 P= 2.1828
F. P= .2113

MOYENNE K0= -5.4420
EFFET K0 EN % = 5.6200

MOYENNE K1= -3.9037
EFFET K1 EN % = -24.2368

MOYENNE K2= -6.1117
EFFET K2 EN % = 18.6168

Se 2 K= 23.0711
F. K= 2.2331

MOY. N 0 P 0= -5.1269
MOY. N 0 P 1= -5.9280
MOY. N 0 P 2= -3.1557

MOY. N 1 P 0= -5.6020
MOY. N 1 P 1= -5.5026
MOY. N 1 P 2= -7.1551

MOY. N 2 P 0= -4.9986
MOY. N 2 P 1= -4.9099
MOY. N 2 P 2= -3.9935

Se 2 NP= 8.5203
F. NP= .8247

MOY. N 0 K 0= -6.5687
MOY. N 0 K 1= -2.2792
MOY. N 0 K 2= -5.3627

MOY. N 1 K 0= -6.5314
MOY. N 1 K 1= -5.2439
MOY. N 1 K 2= -6.4845

MOY. N 2 K 0= -3.2261
MOY. N 2 K 1= -4.1880
MOY. N 2 K 2= -6.4879

Se 2 NK= 13.1723
F. NK= 1.2750

MOY. P 0 K 0= -6.3371
MOY. P 0 K 1= -4.3245
MOY. P 0 K 2= -5.0659

MOY. P 1 K 0= -5.2604
MOY. P 1 K 1= -3.8616
MOY. P 1 K 2= -7.2185

MOY. P 2 K 0= -4.7287
MOY. P 2 K 1= -3.5249
MOY. P 2 K 2= -6.0507

Se 2 PK= 4.8903
F. PK= .4733

MOY. N 0 P 0 K 0= -6.9433
MOY. N 0 P 0 K 1= -3.2999
MOY. N 0 P 0 K 2= -5.1375
MOY. N 0 P 1 K 0= -7.7717
MOY. N 0 P 1 K 1= -3.4695
MOY. N 0 P 1 K 2= -6.5428
MOY. N 0 P 2 K 0= -4.9910
MOY. N 0 P 2 K 1= -.0682
MOY. N 0 P 2 K 2= -4.4078

MOY. N 1 P 0 K 0= -5.6183
MOY. N 1 P 0 K 1= -7.2165
MOY. N 1 P 0 K 2= -3.9713
MOY. N 1 P 1 K 0= -4.8143
MOY. N 1 P 1 K 1= -2.4039
MOY. N 1 P 1 K 2= -9.2898
MOY. N 1 P 2 K 0= -9.1615
MOY. N 1 P 2 K 1= -6.1112
MOY. N 1 P 2 K 2= -6.1924

MOY. N 2 P 0 K 0= -6.4496
MOY. N 2 P 0 K 1= -2.4572
MOY. N 2 P 0 K 2= -6.0090
MOY. N 2 P 1 K 0= -3.1953
MOY. N 2 P 1 K 1= -5.7116
MOY. N 2 P 1 K 2= -5.8230
MOY. N 2 P 2 K 0= -.0334
MOY. N 2 P 2 K 1= -4.3952
MOY. N 2 P 2 K 2= -7.5518

Se 2 NPK= 12.5333
F. NPK= 1.2131

ADV NPK/MAIS
BOURAIL 83B-83A
MGE/CAE BRUTE

DONNEES

.0348	.0652	.0273
.0660	.0661	.0373
.0532	.0074	.0036
.0006	.0058	.0157
-.0067	-.0357	.0816
.0010	-.0369	.0271
-.0205	-.0131	.0405
.0281	-.0561	-.0019
.0416	.0320	-.0119
-.0437	-.0283	-.0461
-.0388	-.0509	-.0672
-.0576	-.0046	-.0518
-.1136	-.0059	-.0727
.0198	-.0392	-.0113
-.0591	-.0016	.0218
-.0361	-.0228	-.0742
.0377	-.0569	-.0258
-.0260	-.0564	-.0287

MOYENNE = -.0120
Se 2 = .001024
CVr = -266.7512

MOYENNE BLOC 1 = .0167
b1 EN % = -239.5896

MOYENNE BLOC 2 = -.0407
b2 EN % = 239.5896

Se 2 BLOC = .0446
F BLOC = 43.5629

MOYENNE N0 = -.0060
EFFET N0 EN % = -49.9530

MOYENNE N1 = -.0161
EFFET N1 EN % = 33.9373

MOYENNE N2 = -.0139
EFFET N2 EN % = 16.0157

Se 2 N = .0005
F. N = .4937

MOYENNE P0 = -.0159
EFFET P0 EN % = 32.8695

MOYENNE P1 = -.0030
EFFET P1 EN % = -75.0506

MOYENNE P2 = -.0171
EFFET P2 EN % = 42.1811

Se 2 P = .0011
F. P = 1.0741

MOYENNE K0 = -.0066
EFFET K0 EN % = -44.7785

MOYENNE K1 = -.0218
EFFET K1 EN % = 81.4756

MOYENNE K2 = -.0076
EFFET K2 EN % = -36.6971

Se 2 K = .0013
F. K = 1.2636

MOY. N 0 P 0 = .0015
MOY. N 0 P 1 = .0021
MOY. N 0 P 2 = -.0216

MOY. N 1 P 0 = -.0283
MOY. N 1 P 1 = .0014
MOY. N 1 P 2 = -.0213

MOY. N 2 P 0 = -.0210
MOY. N 2 P 1 = -.0125
MOY. N 2 P 2 = -.0082

Se 2 NP = .0009
F. NP = .8324

MOY. N 0 K 0 = .0023
MOY. N 0 K 1 = -.0042
MOY. N 0 K 2 = -.0161

MOY. N 1 K 0 = -.0263
MOY. N 1 K 1 = -.0322
MOY. N 1 K 2 = .0104

MOY. N 2 K 0 = .0041
MOY. N 2 K 1 = -.0289
MOY. N 2 K 2 = -.0170

Se 2 NK = .0021
F. NK = 2.0036

MOY. P 0 K 0 = -.0297
MOY. P 0 K 1 = .0002
MOY. P 0 K 2 = -.0182

MOY. P 1 K 0 = .0177
MOY. P 1 K 1 = -.0288
MOY. P 1 K 2 = .0021

MOY. P 2 K 0 = -.0078
MOY. P 2 K 1 = -.0367
MOY. P 2 K 2 = -.0067

Se 2 PK = .0026
F. PK = 2.5205

MOY. N 0 P 0 K 0 = -.0045
MOY. N 0 P 0 K 1 = .0185
MOY. N 0 P 0 K 2 = -.0094
MOY. N 0 P 1 K 0 = .0136
MOY. N 0 P 1 K 1 = .0076
MOY. N 0 P 1 K 2 = -.0150
MOY. N 0 P 2 K 0 = -.0022
MOY. N 0 P 2 K 1 = -.0386
MOY. N 0 P 2 K 2 = -.0241

MOY. N 1 P 0 K 0 = -.0565
MOY. N 1 P 0 K 1 = -.0000
MOY. N 1 P 0 K 2 = -.0285
MOY. N 1 P 1 K 0 = .0066
MOY. N 1 P 1 K 1 = -.0375
MOY. N 1 P 1 K 2 = .0352
MOY. N 1 P 2 K 0 = -.0291
MOY. N 1 P 2 K 1 = -.0592
MOY. N 1 P 2 K 2 = .0244

MOY. N 2 P 0 K 0 = -.0283
MOY. N 2 P 0 K 1 = -.0179
MOY. N 2 P 0 K 2 = -.0168
MOY. N 2 P 1 K 0 = .0329
MOY. N 2 P 1 K 1 = -.0565
MOY. N 2 P 1 K 2 = -.0139
MOY. N 2 P 2 K 0 = .0078
MOY. N 2 P 2 K 1 = -.0122
MOY. N 2 P 2 K 2 = -.0203

Se 2 NPK = .0008
F. NPK = .8199

ADV NPK/MAIS
BOURAIL 83B-83A
MGE/KE BRUTE

89.6

DONNEES

20.3226 -8.4667 -5.0000
25.1515 -4.2963 6.0920
-6.5128 3.8311 5.8204
13.1784 -8.5498 17.3219
16.9048 6.1905 11.0897
-8.7691 8.7888 16.6824
1.8519 11.8591 3.5595
10.7619 -6.5294 2.4138
9.8810 9.4169 -5.7857

15.2608 1.4048 -4.0000
1.5670 3.9631 -46.4680
-2.6923 -10.5952 4.6983
-2.5926 9.0513 -12.4519
15.3757 17.6894 3.9289
5.1852 1.3889 4.8276
.5220 0.0000 .6458
-5.1502 1.9436 .4783
-6.8095 -3.2143 -8.9547

MOYENNE = 2.4483
Se 2 = 109.792533
CvR = 427.9724

MOYENNE BLOC 1= 5.4522
b1 EN % = 122.6884

MOYENNE BLOC 2= -.5555
b2 EN % = -122.6884

Se 2 BLOC = 487.2394
F BLOC = 4.4378

MOYENNE N0= .0045
EFFET N0 EN % = -99.8181

MOYENNE N1= 6.4022
EFFET N1 EN % = 161.4931

MOYENNE N2= .9383
EFFET N2 EN % = -61.6751

Se 2 N= 214.9734
F. N= 1.9580

MOYENNE P0= 2.9954
EFFET P0 EN % = 22.3442

MOYENNE P1= 3.3948
EFFET P1 EN % = 38.6572

MOYENNE P2= .9548
EFFET P2 EN % = -61.0013

Se 2 P= 30.8308
F. P= .2808

MOYENNE K0= 5.7464
EFFET K0 EN % = 134.7085

MOYENNE K1= 1.8820
EFFET K1 EN % = -23.1321

MOYENNE K2= -.2834
EFFET K2 EN % = -111.5764

Se 2 K= 167.9476
F. K= 1.5297

MOY. N 0 P 0= 3.2536
MOY. N 0 P 1= -2.3318
MOY. N 0 P 2= -.9084

MOY. N 1 P 0= 2.6596
MOY. N 1 P 1= 11.8632
MOY. N 1 P 2= 4.6840

MOY. N 2 P 0= 3.0730
MOY. N 2 P 1= .6530
MOY. N 2 P 2= -.9111

Se 2 NP= 92.1178
F. NP= .8390

MOY. N 0 K 0= 8.8495
MOY. N 0 K 1= -2.3599
MOY. N 0 K 2= -6.4762

MOY. N 1 K 0= 6.5471
MOY. N 1 K 1= 5.7598
MOY. N 1 K 2= 6.8998

MOY. N 2 K 0= 1.8428
MOY. N 2 K 1= 2.2460
MOY. N 2 K 2= -1.2738

Se 2 NK= 116.9156
F. NK= 1.0649

MOY. P 0 K 0= 8.0905
MOY. P 0 K 1= .8831
MOY. P 0 K 2= .0126

MOY. P 1 K 0= 10.7684
MOY. P 1 K 1= 3.1601
MOY. P 1 K 2= -3.7442

MOY. P 2 K 0= -1.6196
MOY. P 2 K 1= 1.6027
MOY. P 2 K 2= 2.8814

Se 2 PK= 149.2302
F. PK= 1.3592

MOY. N 0 P 0 K 0= 17.7917
MOY. N 0 P 0 K 1= -3.5310
MOY. N 0 P 0 K 2= -4.5000
MOY. N 0 P 1 K 0= 13.3592
MOY. N 0 P 1 K 1= -.1666
MOY. N 0 P 1 K 2= -20.1880
MOY. N 0 P 2 K 0= -4.6026
MOY. N 0 P 2 K 1= -3.3821
MOY. N 0 P 2 K 2= 5.2594

MOY. N 1 P 0 K 0= 5.2929
MOY. N 1 P 0 K 1= .2507
MOY. N 1 P 0 K 2= 2.4350
MOY. N 1 P 1 K 0= 16.1402
MOY. N 1 P 1 K 1= 11.9399
MOY. N 1 P 1 K 2= 7.5093
MOY. N 1 P 2 K 0= -1.7920
MOY. N 1 P 2 K 1= 5.0889
MOY. N 1 P 2 K 2= 10.7550

MOY. N 2 P 0 K 0= 1.1869
MOY. N 2 P 0 K 1= 5.9295
MOY. N 2 P 0 K 2= 2.1027
MOY. N 2 P 1 K 0= 2.8059
MOY. N 2 P 1 K 1= -2.2929
MOY. N 2 P 1 K 2= 1.4461
MOY. N 2 P 2 K 0= 1.5357
MOY. N 2 P 2 K 1= 3.1013
MOY. N 2 P 2 K 2= -7.3702

Se 2 NPK= 116.0557
F. NPK= 1.0570

ADV NPK/MAIS
BOURAIL 838-83h
PAT/NT BRUTE

89.7

DONNEES

- .0213	- .0074	- .0060
- .0010	- .0111	.0121
.0270	.0132	.0104
.0014	- .0186	.0031
.0100	- .0028	.0019
.0129	.0099	.0206
.0102	- .0050	- .0102
.0150	.0144	.0023
.0091	- .0084	.0001
- .0017	.0265	- .0129
- .0041	- .0046	.0045
.0081	- .0078	.0095
- .0138	- .0225	- .0155
.0105	.0069	.0066
.0274	.0174	.0009
.0029	- .0135	- .0062
- .0079	.0062	- .0120
.0196	.0099	.0128

MOYENNE = .0024
Se 2 = .000103
Cvr = 425.8878

MOYENNE BLOC 1= .0030
b1 EN % = 26.7664

MOYENNE BLOC 2= .0017
b2 EN % = -26.7664

Se 2 BLOC = .0000
F BLOC = .2133

MOYENNE N0= .0018
EFFET N0 EN % = -22.4622

MOYENNE N1= .0031
EFFET N1 EN % = 30.9007

MOYENNE N2= .0022
EFFET N2 EN % = -8.4385

Se 2 N= .0000
F. N= .0759

MOYENNE P0= -.0061
EFFET P0 EN % = -357.5460

MOYENNE P1= .0026
EFFET P1 EN % = 8.7185

MOYENNE P2= .0107
EFFET P2 EN % = 348.8275

Se 2 P= .0013
F. P= 12.3848

MOYENNE K0= .0058
EFFET K0 EN % = 142.7455

MOYENNE K1= .0001
EFFET K1 EN % = -93.9372

MOYENNE K2= .0012
EFFET K2 EN % = -48.8083

Se 2 K= .0002
F. K= 1.5671

MOY. N 0 P 0= -.0038
MOY. N 0 P 1= -.0007
MOY. N 0 P 2= .0101

MOY. N 1 P 0= -.0110
MOY. N 1 P 1= .0055
MOY. N 1 P 2= .0148

MOY. N 2 P 0= -.0037
MOY. N 2 P 1= .0030
MOY. N 2 P 2= .0072

Se 2 NP= .0001
F. NP= 1.1918

MOY. N 0 K 0= .0012
MOY. N 0 K 1= .0014
MOY. N 0 K 2= .0029

MOY. N 1 K 0= .0080
MOY. N 1 K 1= -.0016
MOY. N 1 K 2= .0029

MOY. N 2 K 0= .0082
MOY. N 2 K 1= .0006
MOY. N 2 K 2= -.0022

Se 2 NK= .0001
F. NK= .7575

MOY. P 0 K 0= -.0037
MOY. P 0 K 1= -.0068
MOY. P 0 K 2= -.0079

MOY. P 1 K 0= .0037
MOY. P 1 K 1= .0015
MOY. P 1 K 2= .0026

MOY. P 2 K 0= .0173
MOY. P 2 K 1= .0057
MOY. P 2 K 2= .0091

Se 2 PK= .0000
F. PK= .4356

MOY. N 0 P 0 K 0= -.0115
MOY. N 0 P 0 K 1= .0095
MOY. N 0 P 0 K 2= -.0094
MOY. N 0 P 1 K 0= -.0026
MOY. N 0 P 1 K 1= -.0079
MOY. N 0 P 1 K 2= .0083
MOY. N 0 P 2 K 0= .0176
MOY. N 0 P 2 K 1= .0027
MOY. N 0 P 2 K 2= .0100

MOY. N 1 P 0 K 0= -.0062
MOY. N 1 P 0 K 1= -.0205
MOY. N 1 P 0 K 2= -.0062
MOY. N 1 P 1 K 0= .0102
MOY. N 1 P 1 K 1= .0020
MOY. N 1 P 1 K 2= .0042
MOY. N 1 P 2 K 0= .0201
MOY. N 1 P 2 K 1= .0137
MOY. N 1 P 2 K 2= .0107

MOY. N 2 P 0 K 0= .0065
MOY. N 2 P 0 K 1= -.0093
MOY. N 2 P 0 K 2= -.0082
MOY. N 2 P 1 K 0= .0036
MOY. N 2 P 1 K 1= .0103
MOY. N 2 P 1 K 2= -.0048
MOY. N 2 P 2 K 0= .0144
MOY. N 2 P 2 K 1= .0008
MOY. N 2 P 2 K 2= .0065

Se 2 NPK= .0002
F. NPK= 1.6772

A N N E X E 2

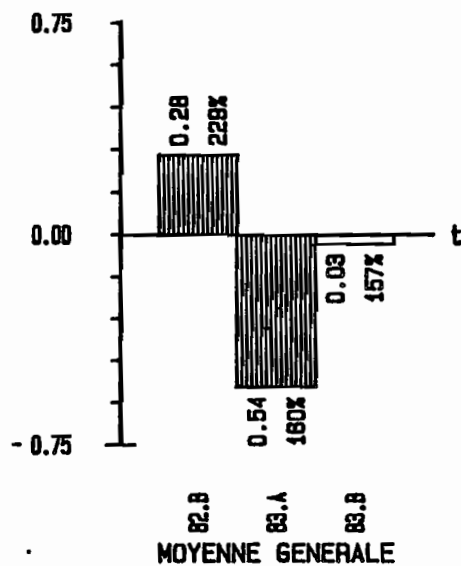
GRAPHIQUES DESTINES A METTRE EN EVIDENCE
LES VARIATIONS DES MOYENNES GENERALES
DES DIFFERENTES PARAMETRES SUIVIS
ENTRE LE DEBUT DU QUATRIEME CYCLE ET LA FIN DU CINQUIEME.

Sont representees les differences entre deux periodes successives
(82B - 82 A ; 83A - 82 B ; 83 B - 83 A)

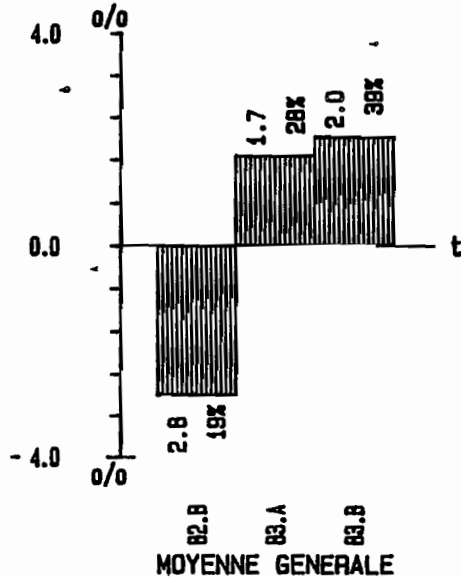
■■■■ = Significatif a 5% ■■■■ = Significatif a 1% ■■■■ = Significatif a 0.1% □ = Non Significatif
 Avec Chaque Battonnet , 1e 1er Nombre = DIFFERENCE ENTRE 2 PERIODES SUCCESSIVES ,
 1e 2eme Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)

BOURAIL

INSTABILITE STRUCTURALE

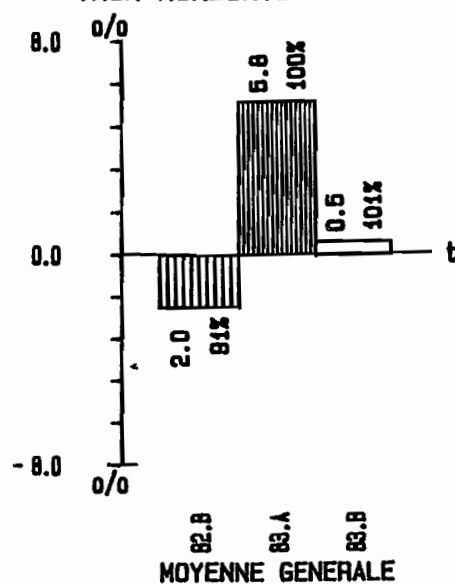


TAUX AGREGATS BENZENE

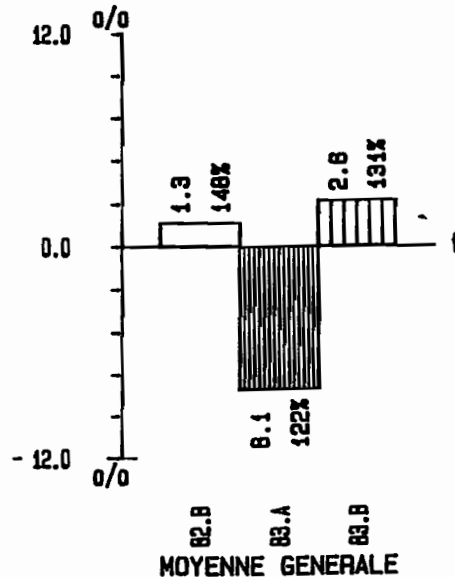


1982 (A) - 1983 (B)

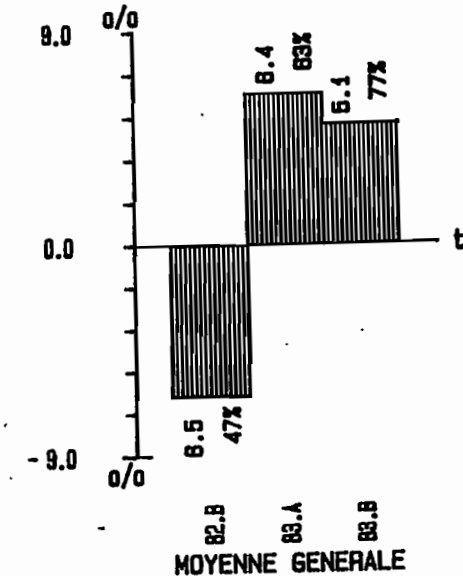
TAUX AGREGATS ALCOOL



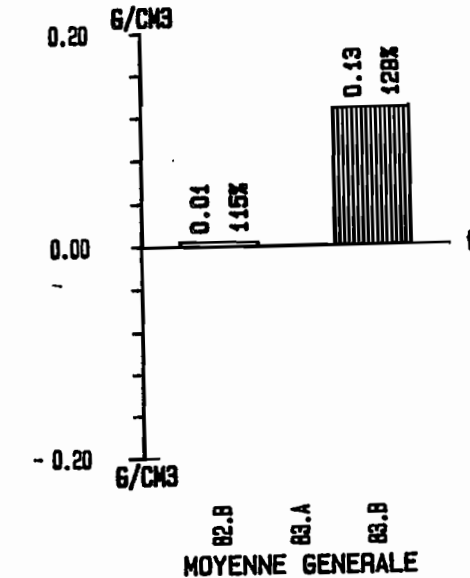
(ARGILE + LIMONS FINS) max



TAUX AGREGATS SANS PRETRAIT.



DENSITE APPARENTE

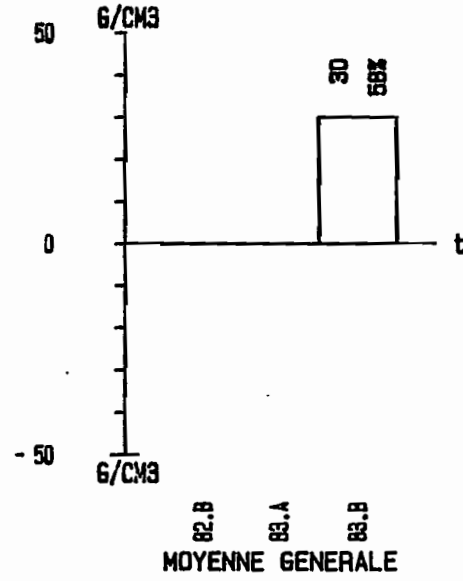


[||||] = Significatif a 5% [|||||] = Significatif a 1% [|||||] = Significatif a 0.1% [] = Non Significatif
 Avec Chaque Battonnet, le 1er Nombre = DIFFERENCE ENTRE 2 PERIODES SUCCESSIVES,
 le 2eme Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)

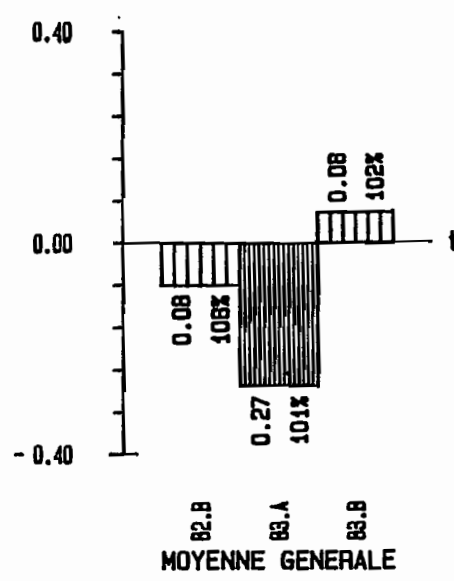
B O U H A I L

1 9 8 2 (A) - 1 9 8 3 (B)

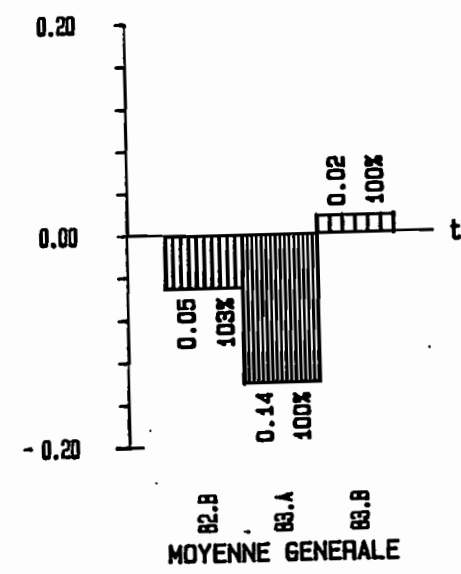
ACTIVITE BIOLOGIQUE TOTALE



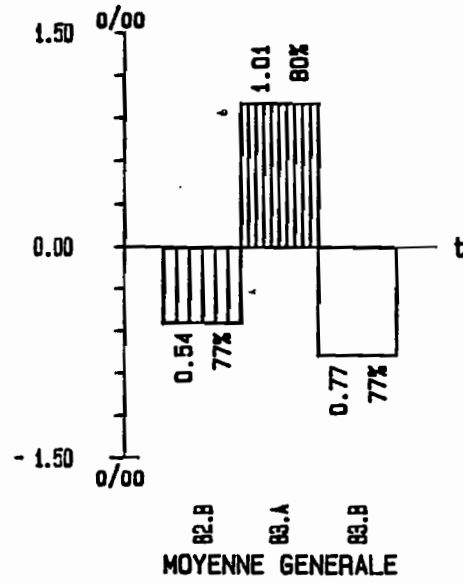
ACIDITE A L'EAU



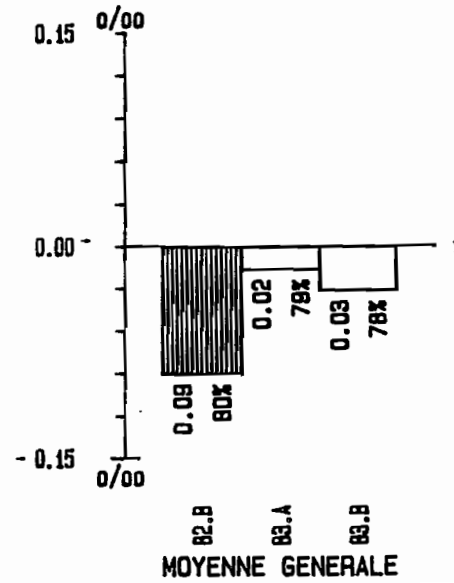
ACIDITE AU KCl



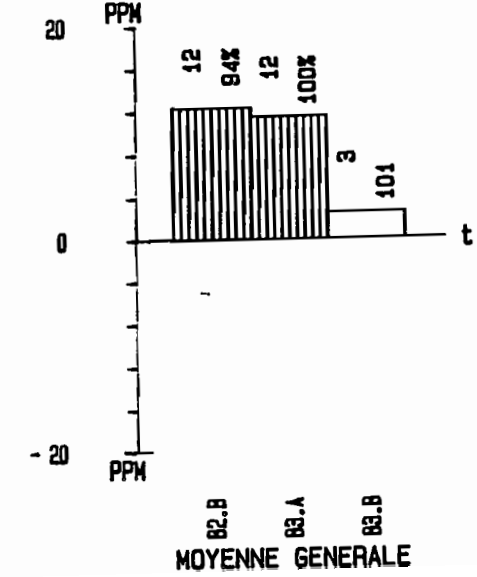
CARBONE TOTAL



A Z O T E T O T A L



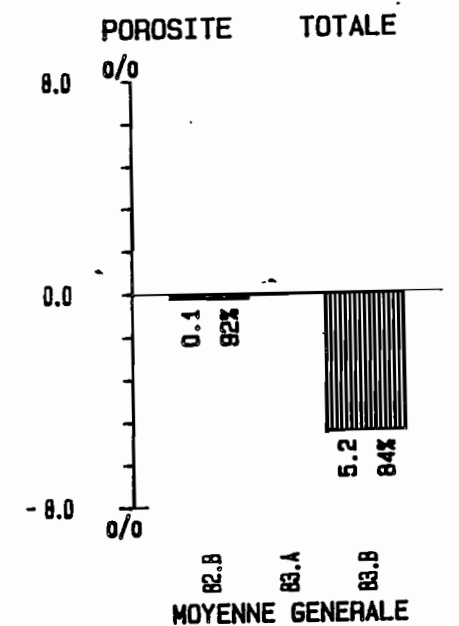
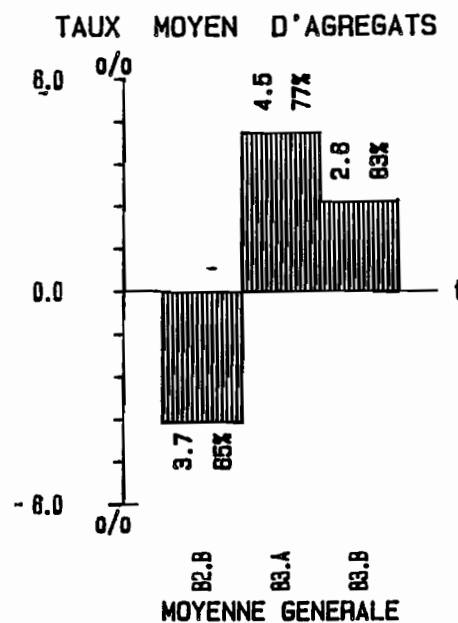
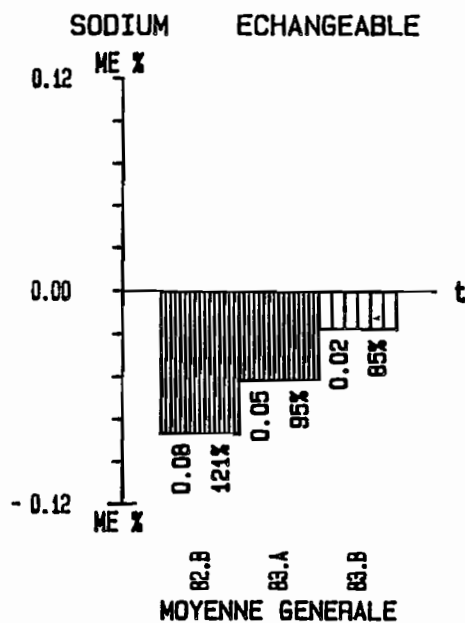
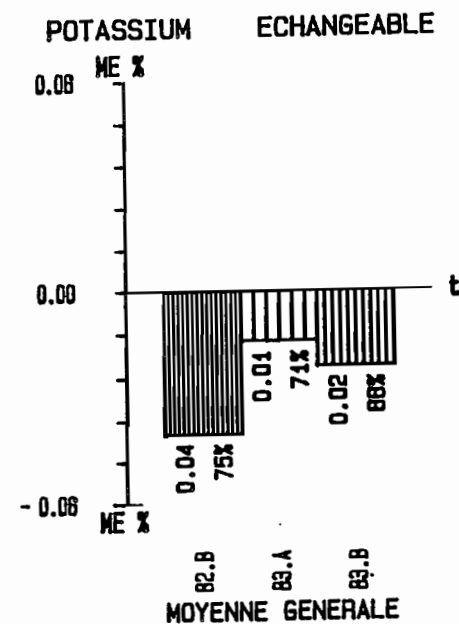
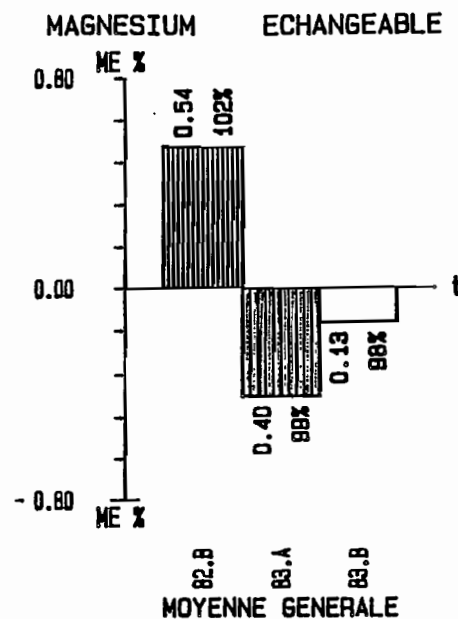
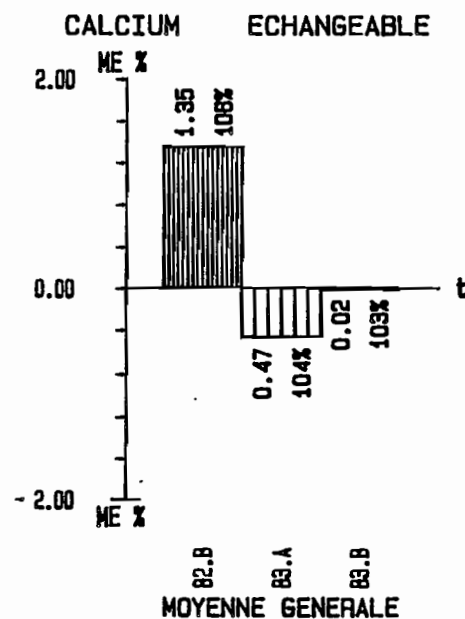
PHOSPHORE ASSIMILABLE TRUOG



 = 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)

BOURAIL

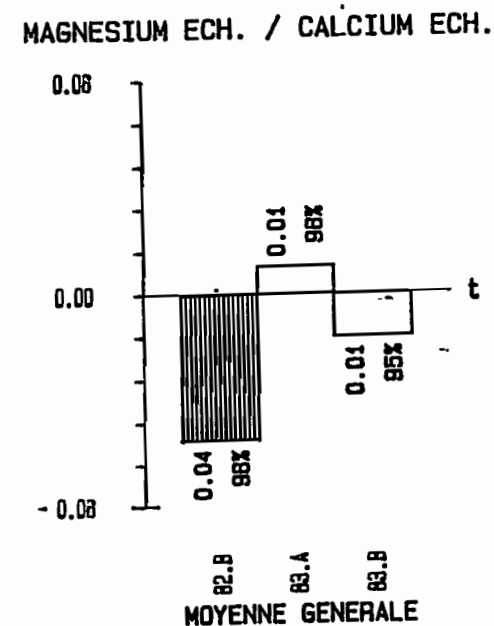
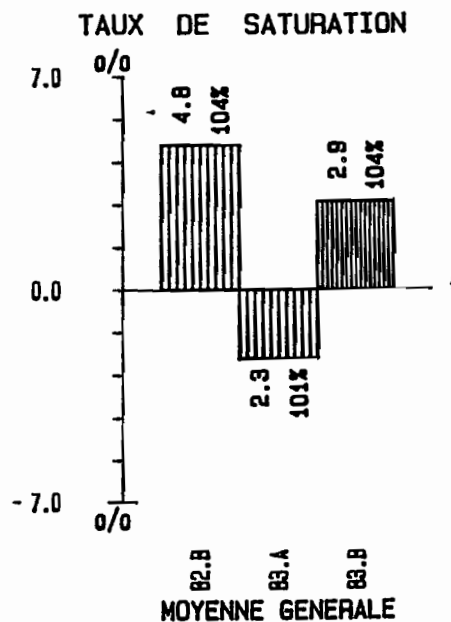
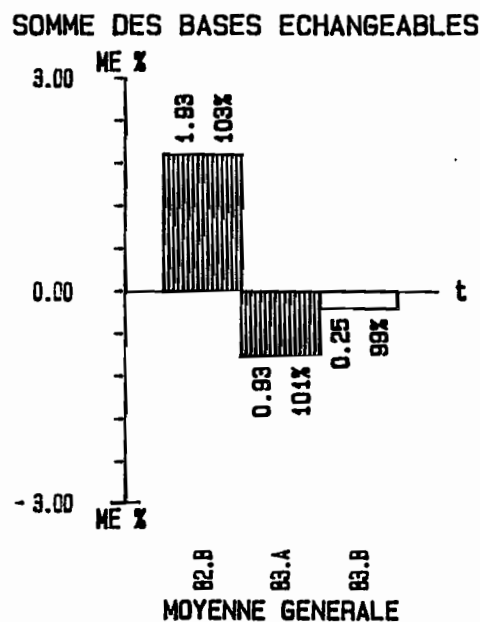
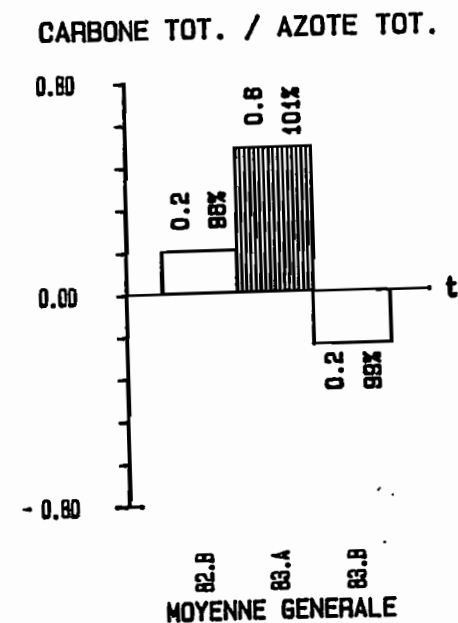
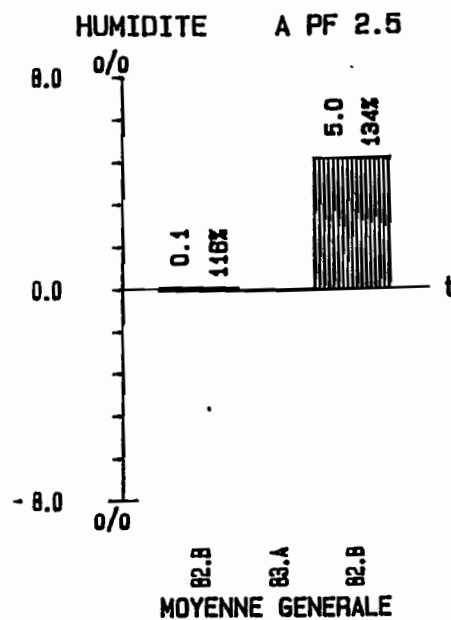
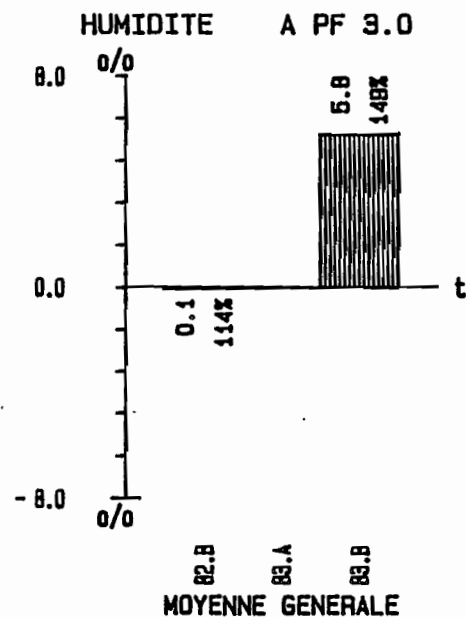
1982 (A) - 1983 (B)



■■■■ = 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)

BOURAIL

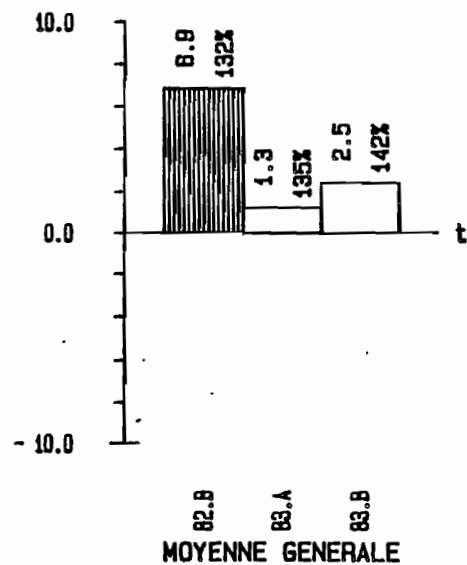
1982 (A) - 1983 (B)



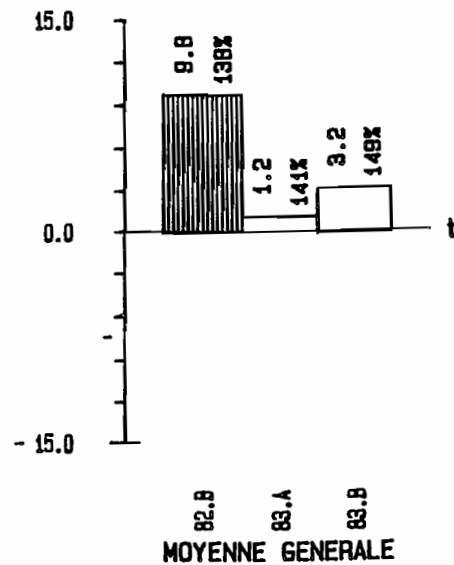
■■■■ = Significatif a 5% ■■■■ = Significatif a 1% ■■■■ = Significatif a 0.1% □ = Non Significatif
 Avec Chaque Battonnet , le 1er Nombre = DIFFERENCE ENTRE 2 PERIODES SUCCESSIVES ,
 le 2eme Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)

BOURAIL

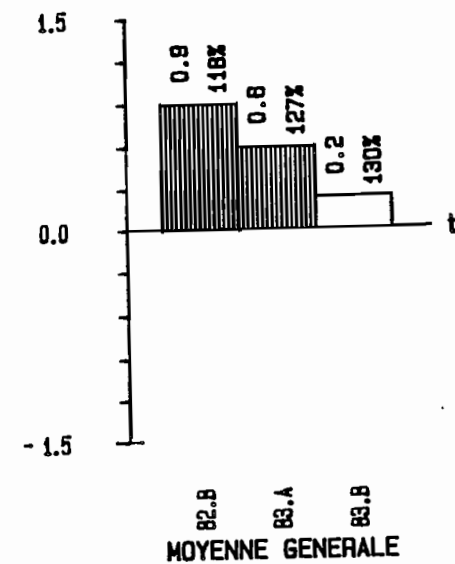
MAGNESIUM ECH. / POTASSIUM ECH.



CALCIUM ECH. / POTASSIUM ECH.



PHOSPHORE ASS. TRUOG / AZOTE TOT.



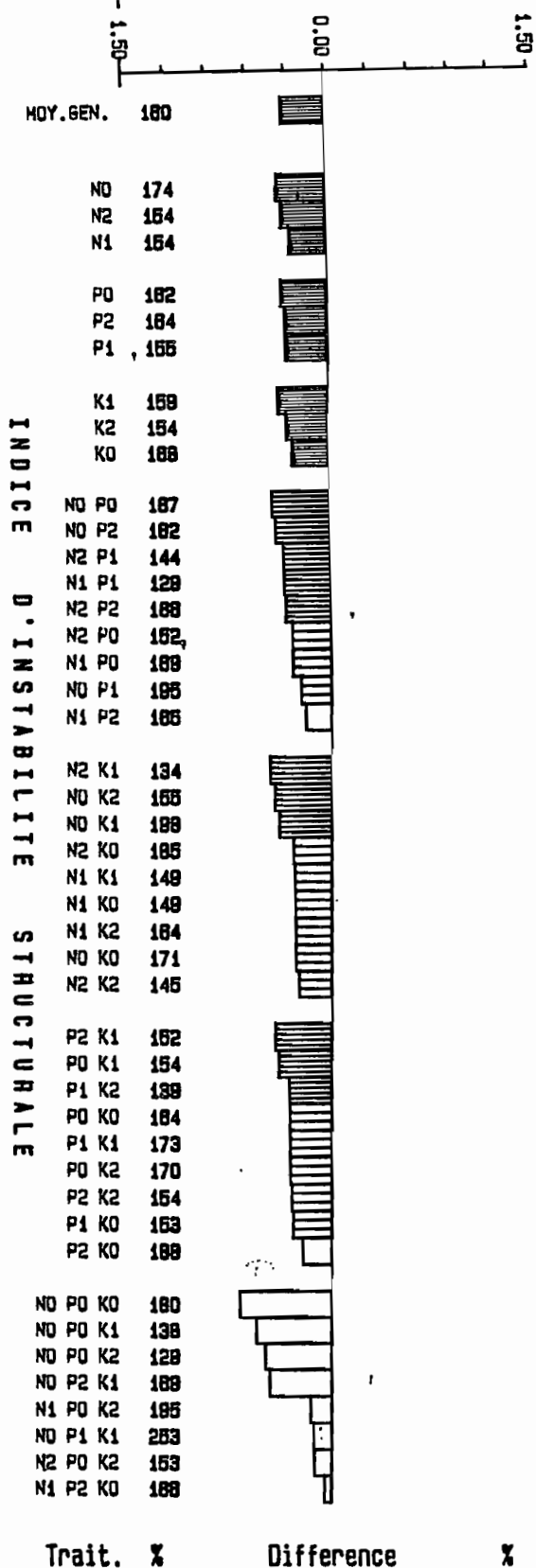
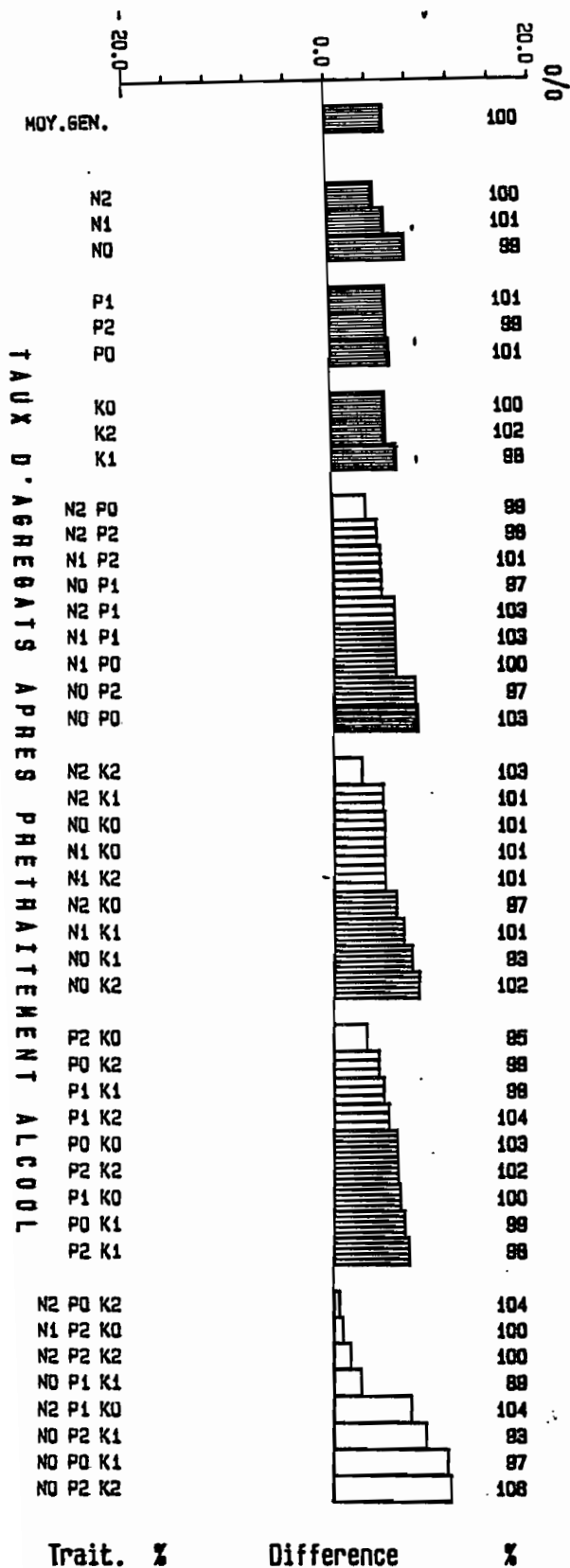
A N N E X E 10

GRAPHIQUES DESTINES A METTRE EN EVIDENCE
LES VARIATIONS DES MOYENNES DES TRAITEMENTS
DES DIFFERENTES PARAMETRES SUIVIS
ENTRE LA FIN DU QUATRIEME CYCLE ET LE DEBUT DU CINQUIEME

Sont representees les differences entre ces deux instants
(8 2 B - 8 3 A)

** B O U R A I L **

PERIODE 1982 (B) - 1983 (A)

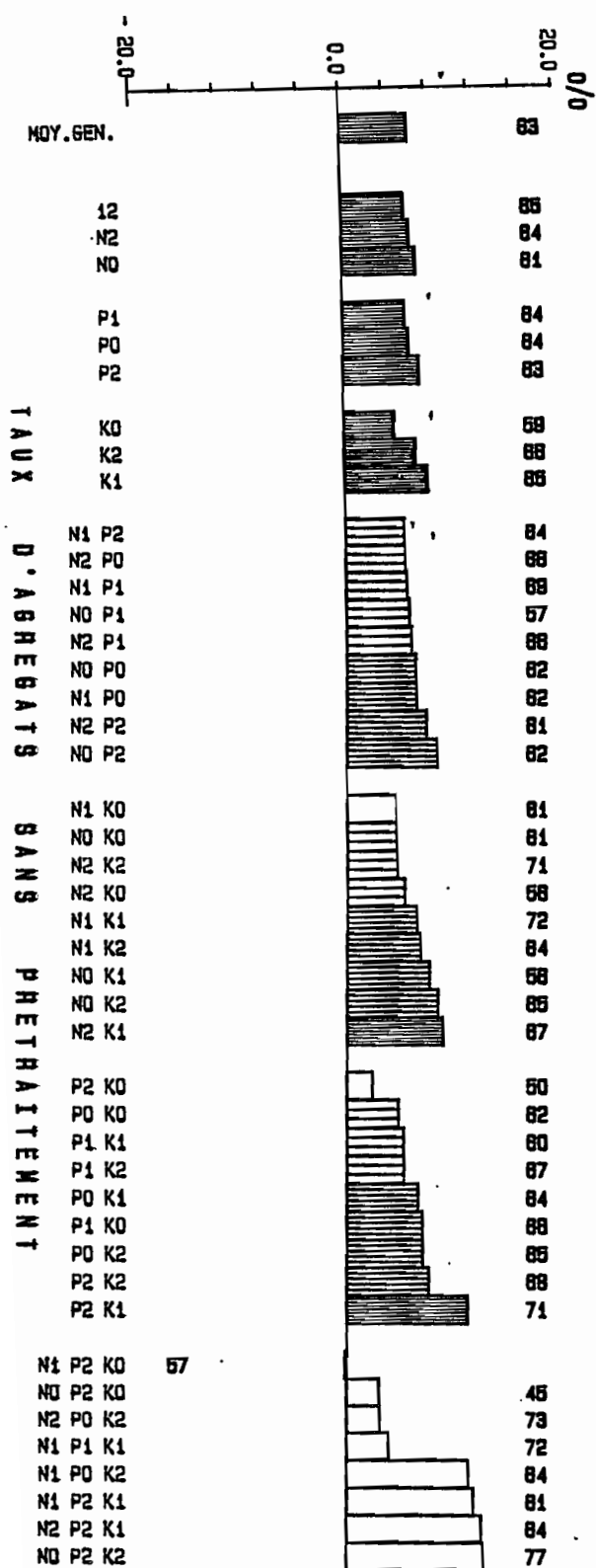


Avec Chaque Batonet, le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)

Significatif : = a 5% = a 1% = a 0.1% et = Non Significatif

** B O U R A I L **

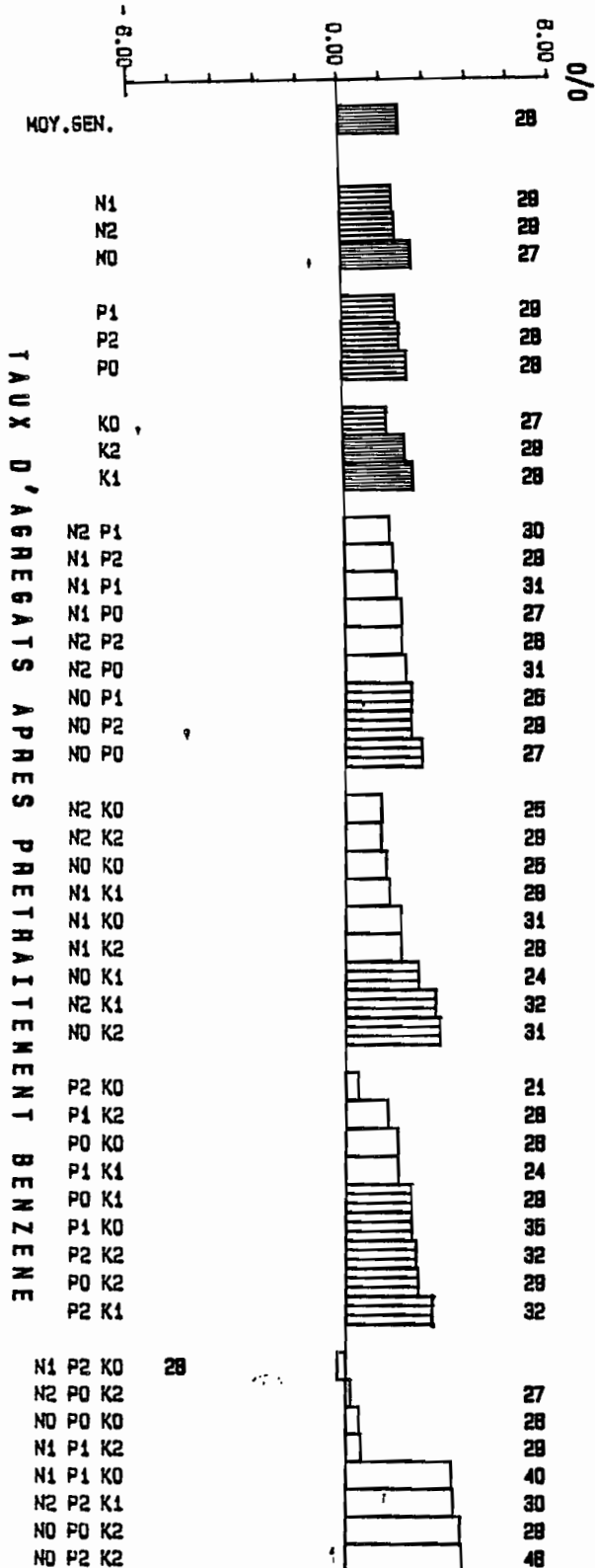
PERIODE 1982 (B) - 1983 (A)



Trait. %

Difference

%



Trait. %

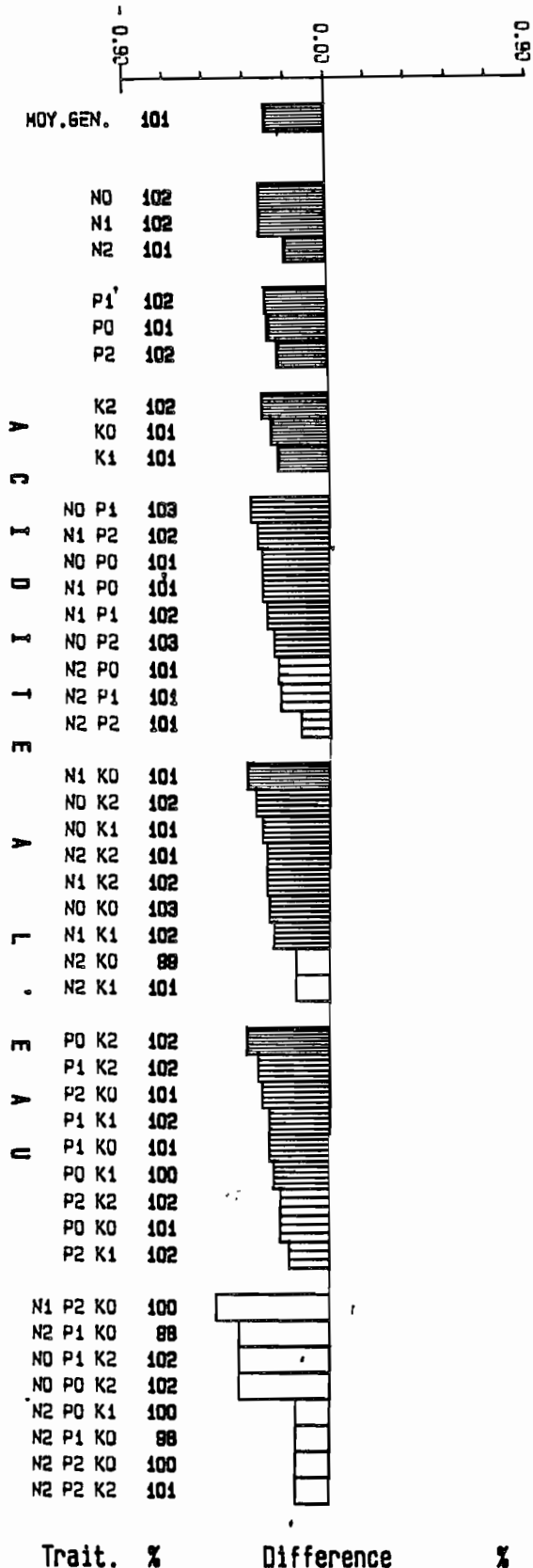
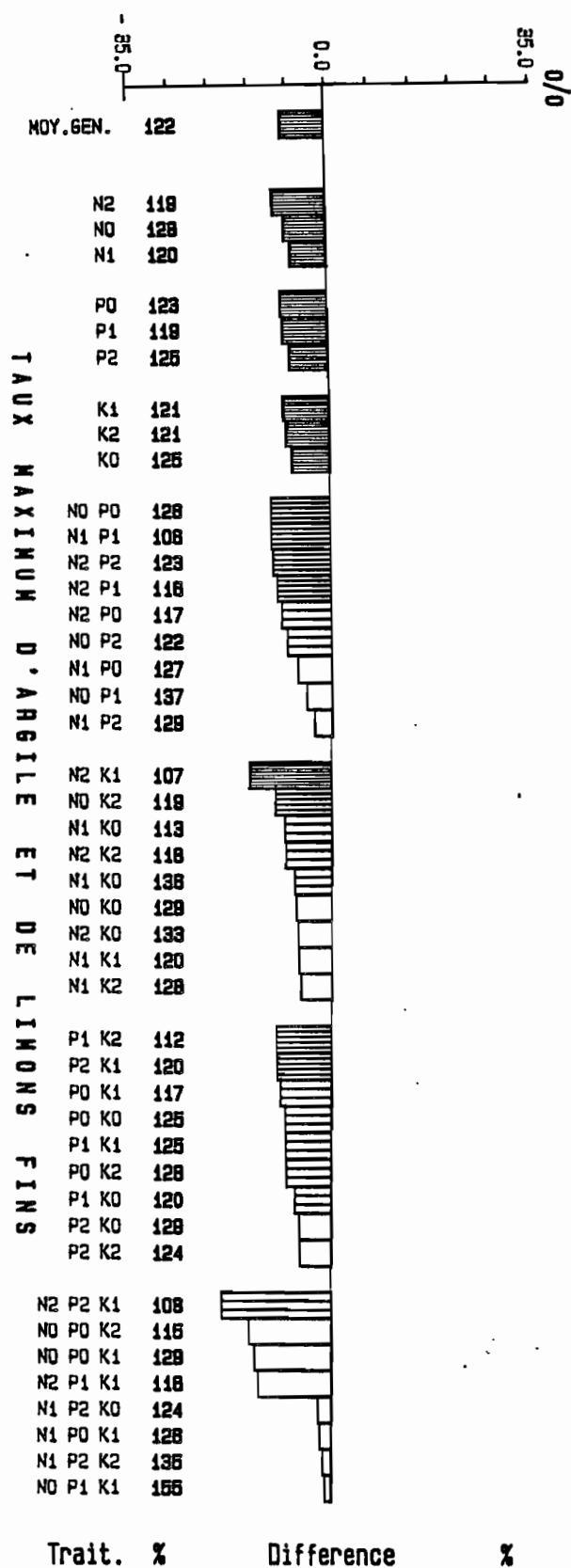
Difference

%

Avec chaque Batomet, le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)
 Significatif : = a 5% = a 1% = a 0.1% et = Non Significatif

** B O U R A I L **

PERIODE 1982 (B) - 1983 (A)

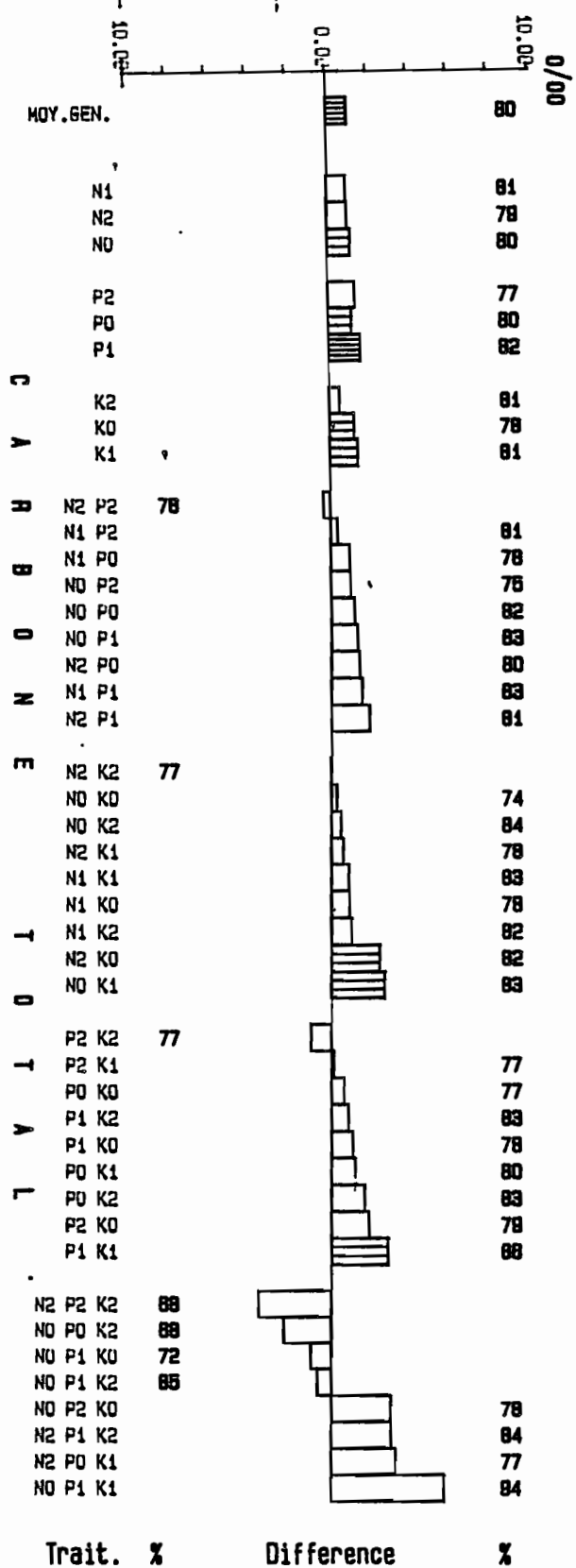
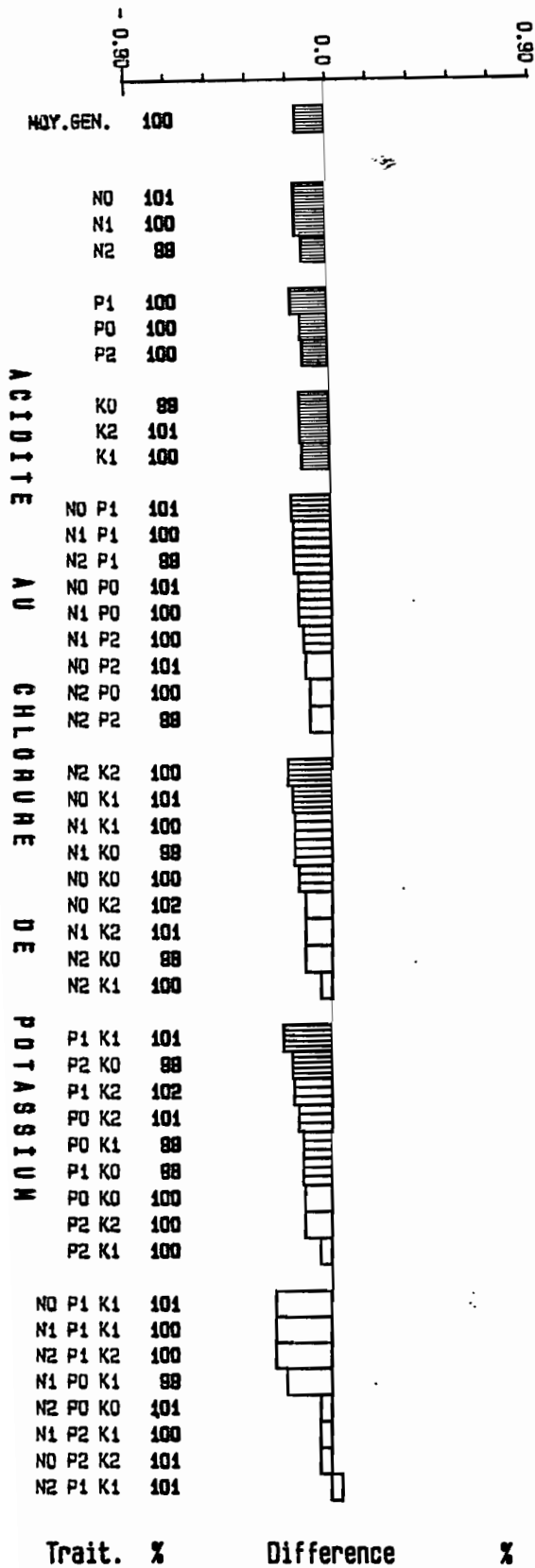


Avec Chaque Battonnet, le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)

Significatif : = a 5% = a 1% = a 0.1% et = Non Significatif

** B O U R A I L **

PERIODE 1982 (B) - 1983 (A)

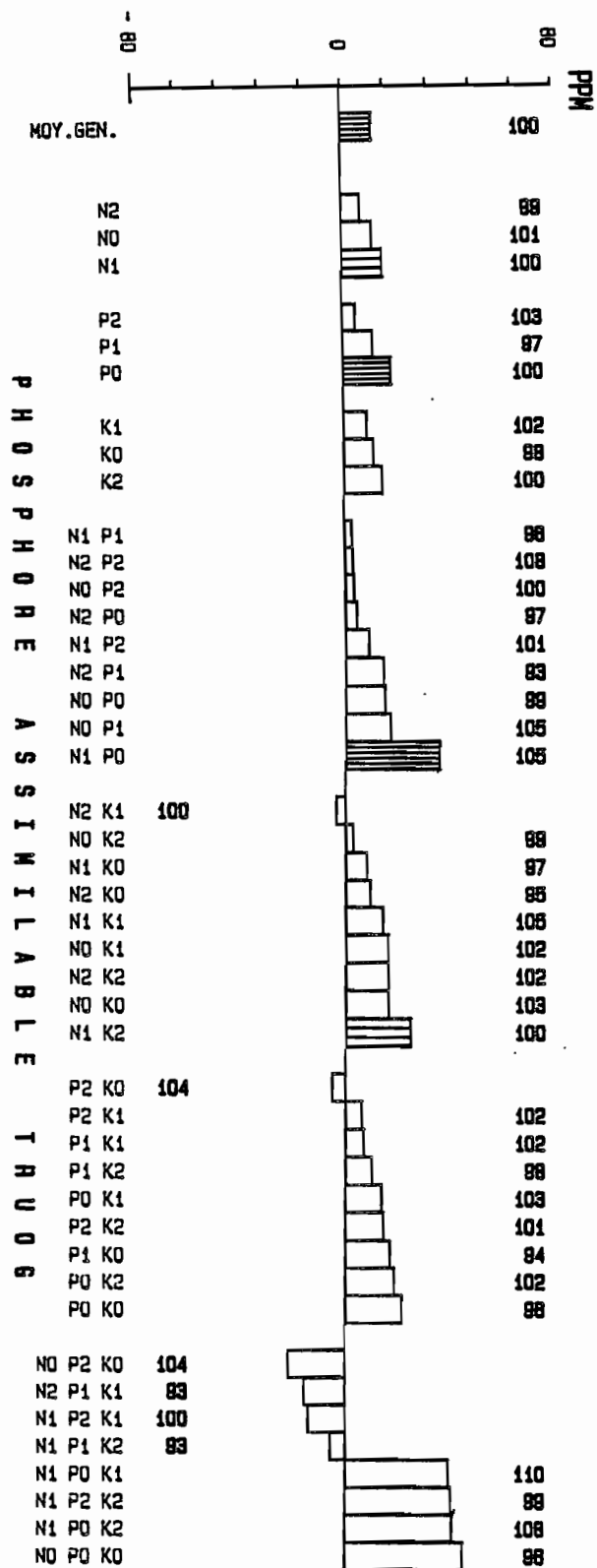


Avec Chaque Batomet, le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)

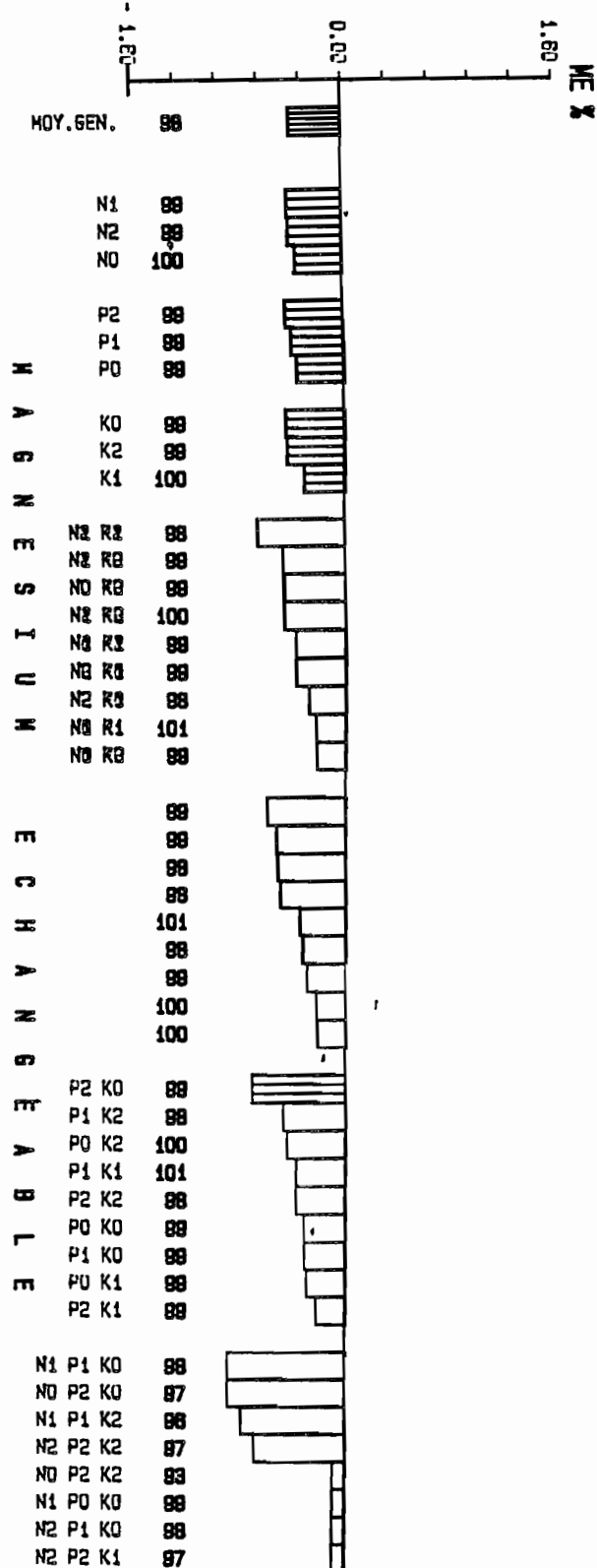
Significatif : = a 5% = a 1% = a 0.1% et = Non Significatif

** B O U R A I L **

PERIODE 1982 (B) - 1983 (A)



Trait. % Difference %



Trait. % Difference %

Avec Chaque Batonet, le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)

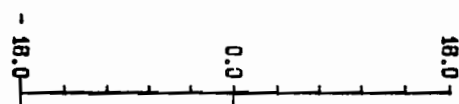
Significatif : = a 5% = a 1% = a 0.1% et = Non Significatif

** B O U R A I L **

PERIODE 1982 (B) - 1983 (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

0/0



MOY. GEN.

N2 78
N1 78
N0 75

P1 78
P2 78
P0 78

K0 75
K2 78
K1 78

TAUX

N2 P2 75
N2 P0 78
N1 P2 78

N0 P1 72
N1 P1 81
N2 P1 80

N1 P0 75
N0 P0 77
N0 P2 78

N2 K2 81
N0 K0 78
N1 K0 78

N2 K0 73
N2 K1 79
N1 K2 77

N1 K1 80
N0 K1 70
N0 K2 79

P2 K0 88
P1 K1 74
P1 K2 80

P0 K0 77
P0 K2 78
P0 K1 76

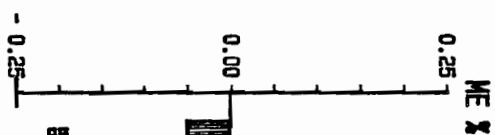
P1 K0 79
P2 K2 81
P2 K1 79

N1 P2 K0 75
N2 P0 K2 82
N0 P2 K0 86

N1 P1 K2 84
N1 P0 K2 74
N1 P2 K1 85

N0 P0 K1 72
N0 P2 K2 88

Trait. % Difference %



MOY. GEN.

N2 88
N0 83
N1 108

P0 81
P2 87
P1 87

K0 104
K2 84
K1 88

S O D I U M

N1 P0 88
N2 P2 87
N0 P0 80

N2 P0 98
N0 P2 78
N0 P1 92

N2 P1 103
N1 P2 114
N1 P1 117

E C H A N G E

N0 K0 88
N2 K2 93
N1 K2 98

N2 K0 98
N2 K1 98
N0 K1 71

N1 K0 130
N0 K2 92
N1 K1 102

A B L E

P0 K0 84
P0 K2 100
P2 K0 88

P0 K1 80
P2 K2 88
P1 K1 81

P1 K0 118
P2 K1 104
P1 K2 84

N1 P0 K0 120
N2 P2 K0 103
N0 P0 K0 87

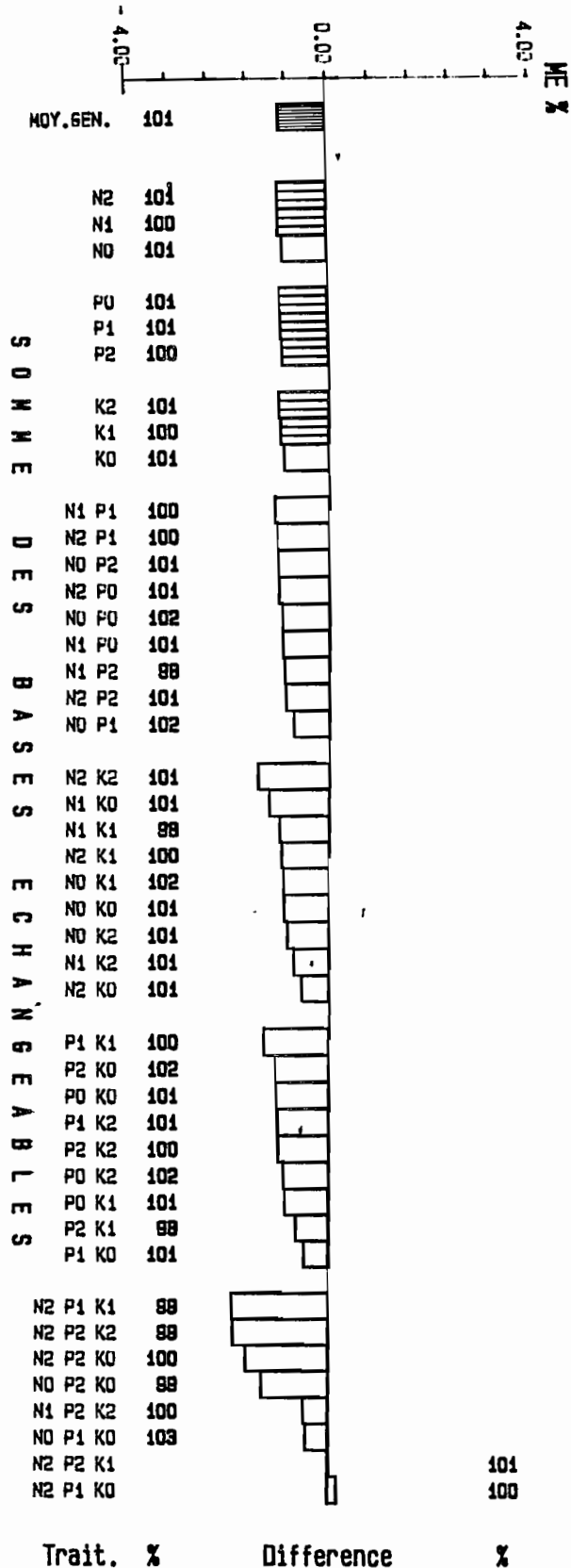
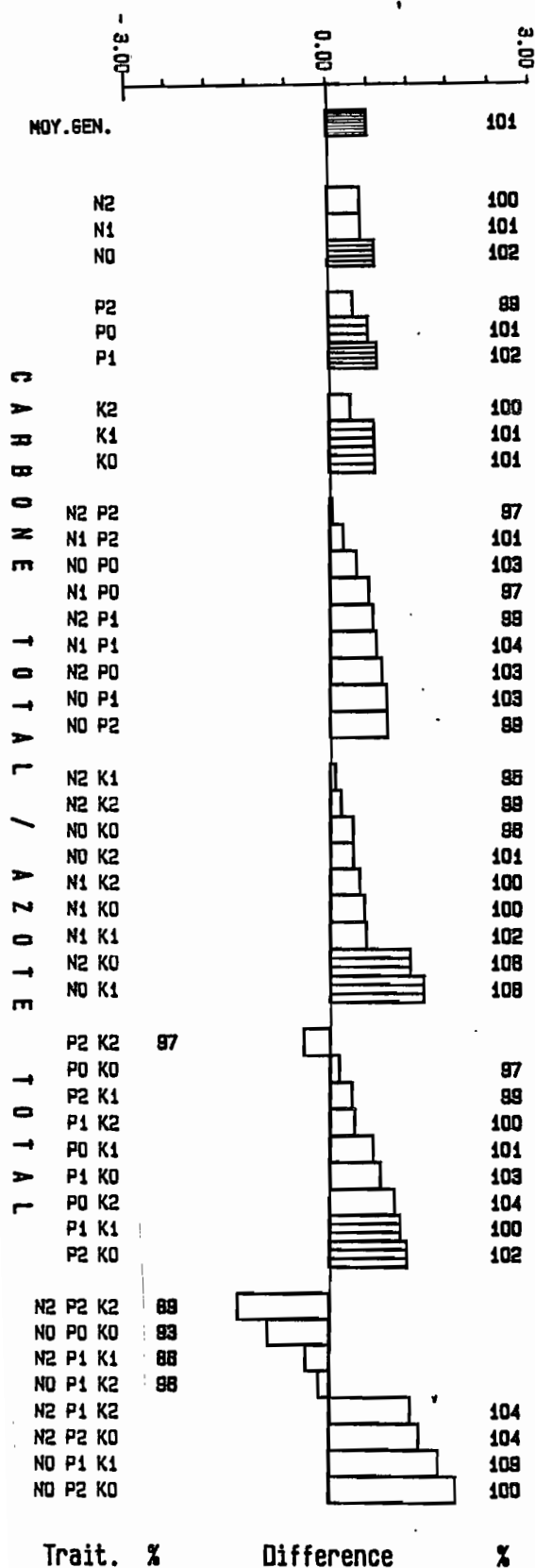
N2 P0 K1 100
N1 P1 K2 103
N2 P2 K1 103

N1 P2 K1 123
N2 P1 K0 128

Trait. % Difference %

** B O U R A I L **

PERIODE 1982 (B) - 1983 (A)

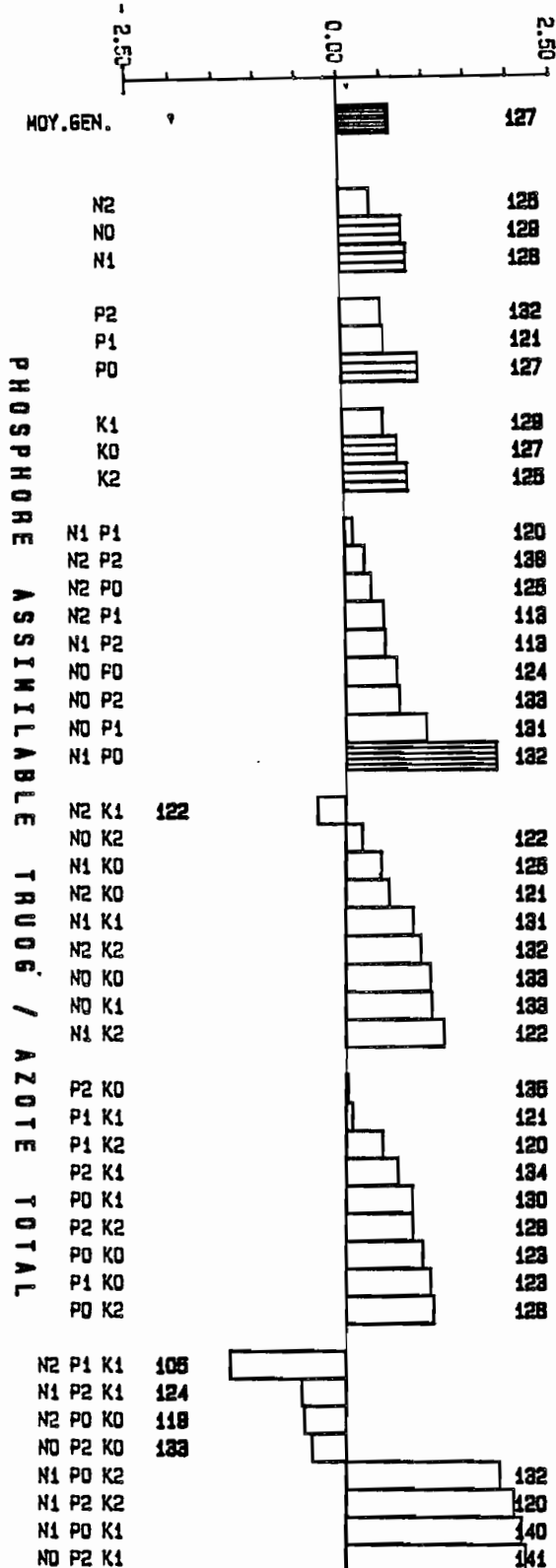
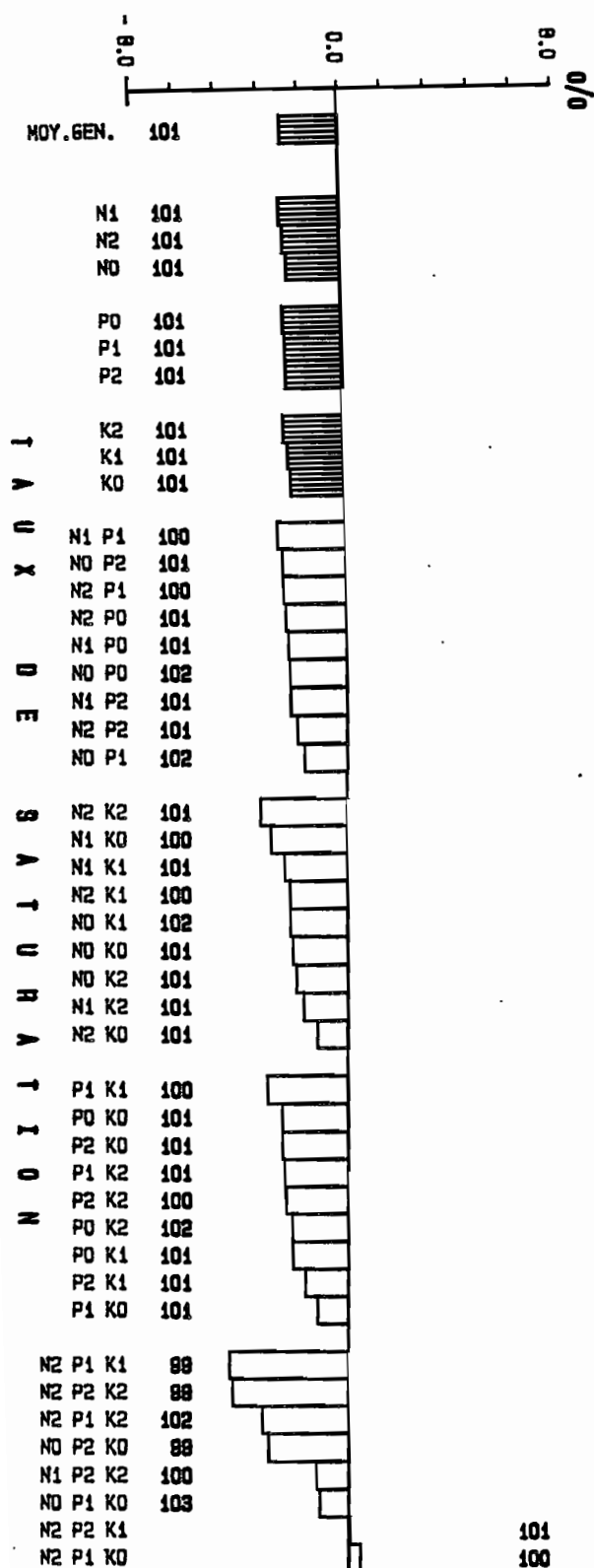


Avec Chaque Batonet, le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)

Significatif : = a 5% = a 1% = a 0.1% et = Non Significatif

** B O U R A I L **

PERIODE 1982 (B) - 1983 (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

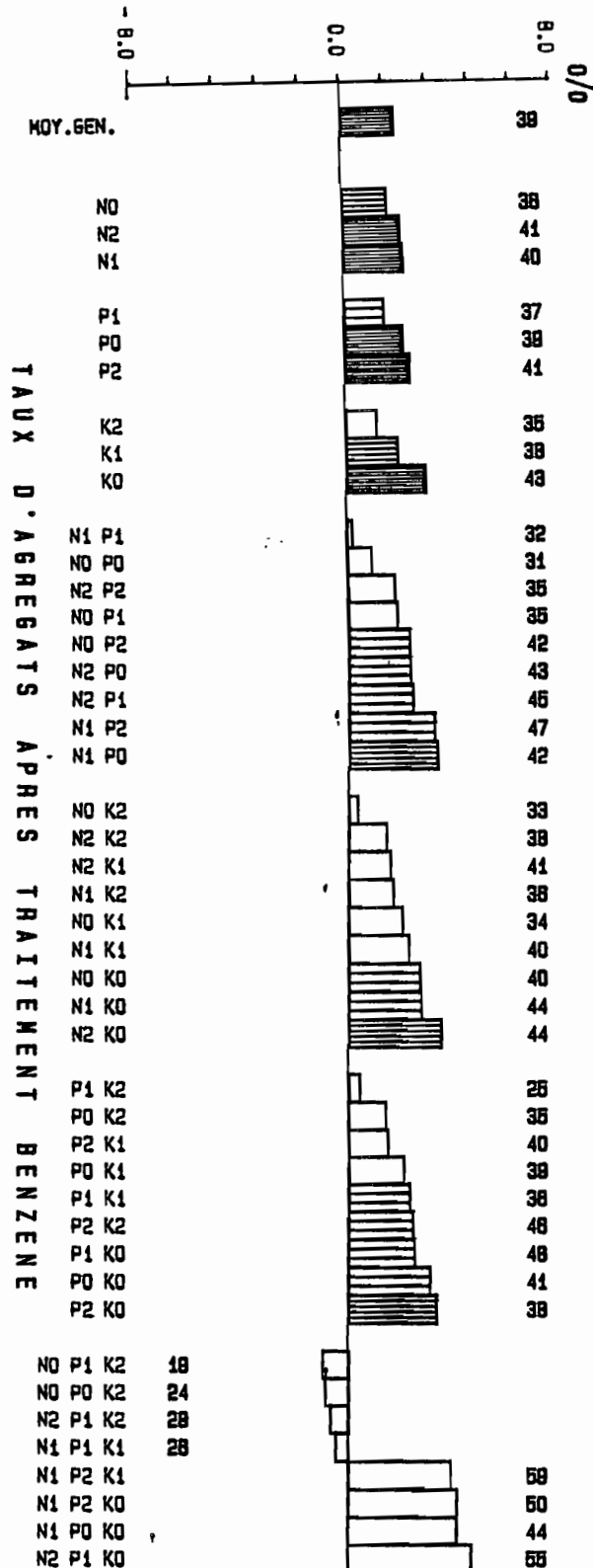
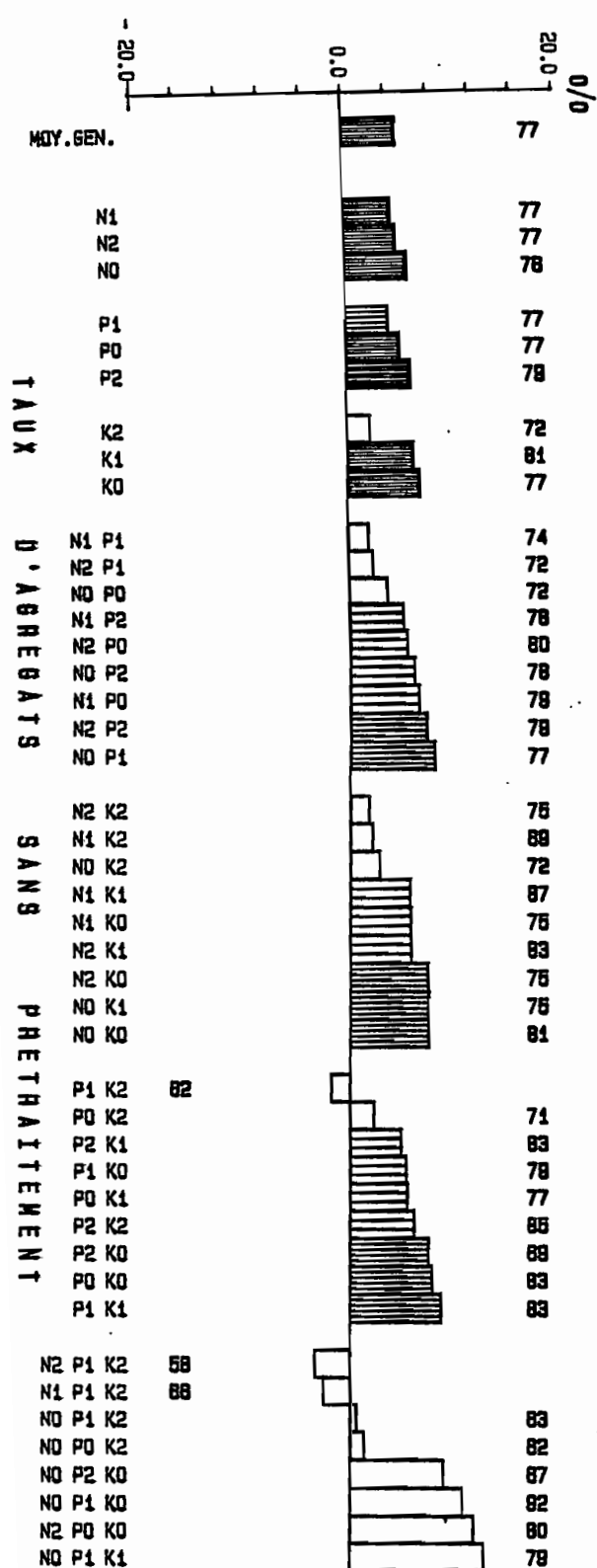
A N N E X E 11

GRAPHIQUES DESTINES A METTRE EN EVIDENCE
LES VARIATIONS DES MOYENNES DES TRAITEMENTS
DES DIFFERENTES PARAMETRES SUIVIS
ENTRE LE DEBUT ET LA FIN DU CINQUIEME CYCLE

Sont representees les differences entre ces deux instants
(8 3 A - 8 3 B)

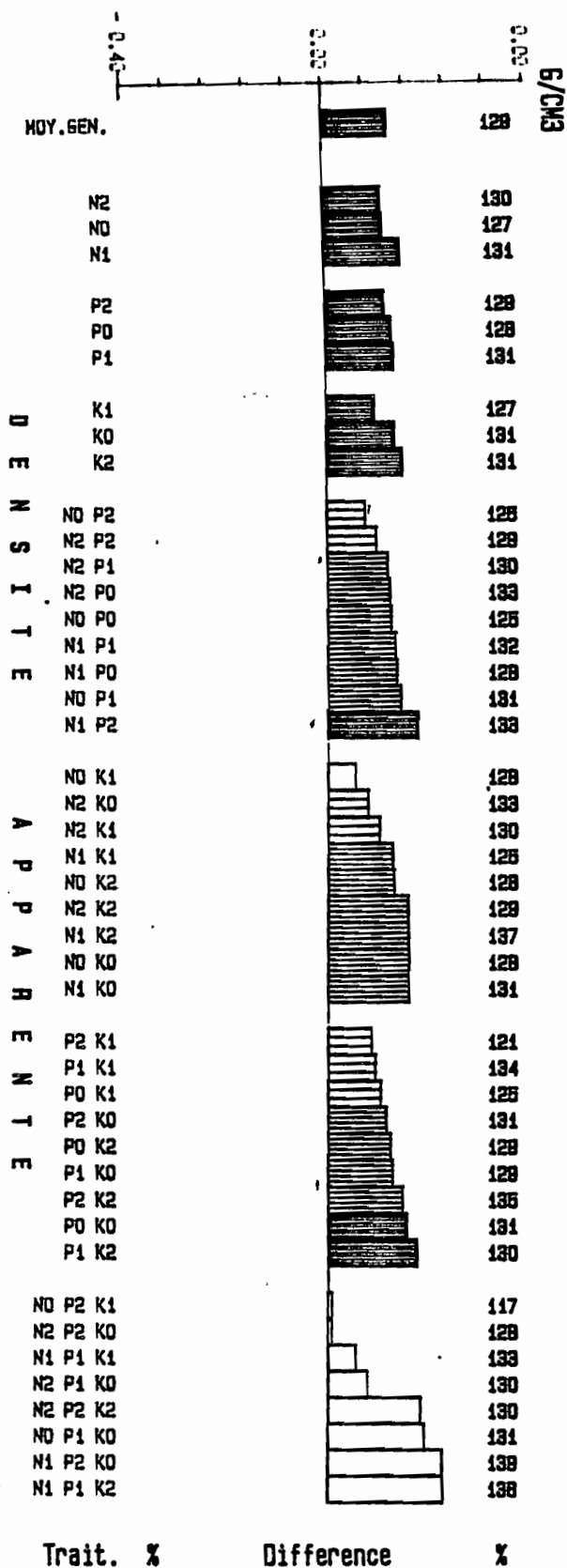
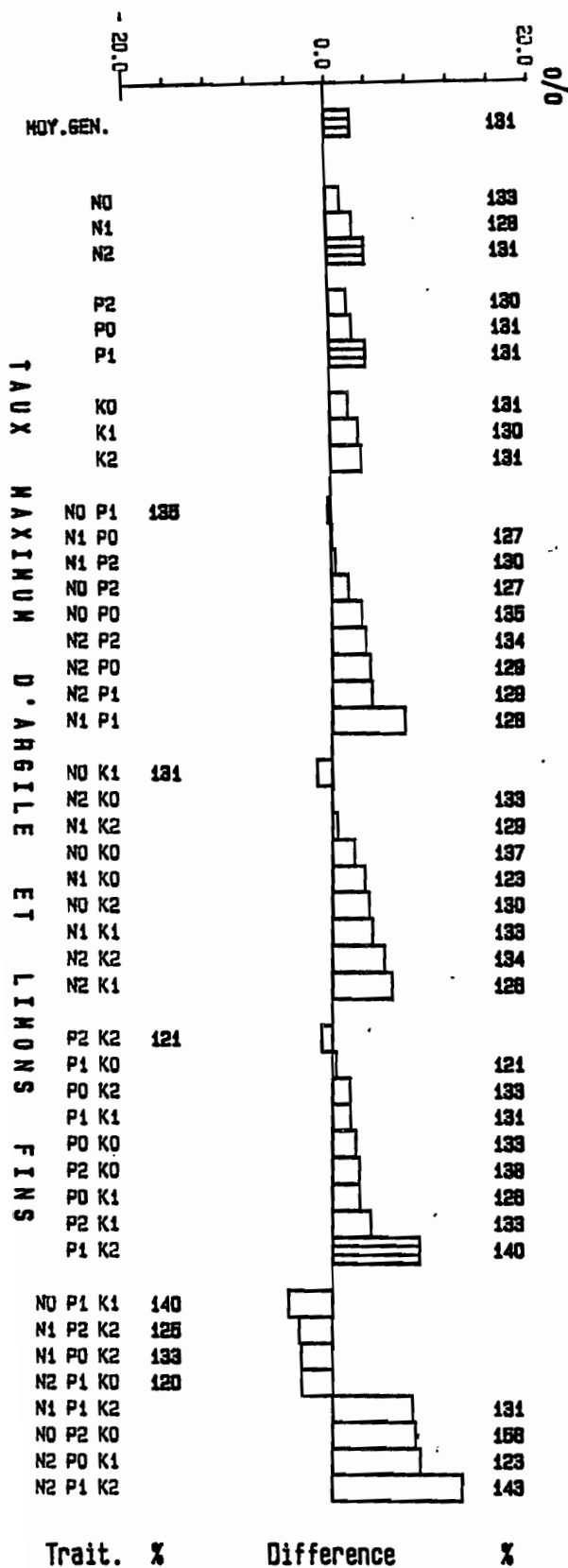
** B O U R A . I L **

PERIODE 1983 (A) - 1983 (B)



** B O U R A I L **

PERIODE 1983 (A) - 1983 (B)

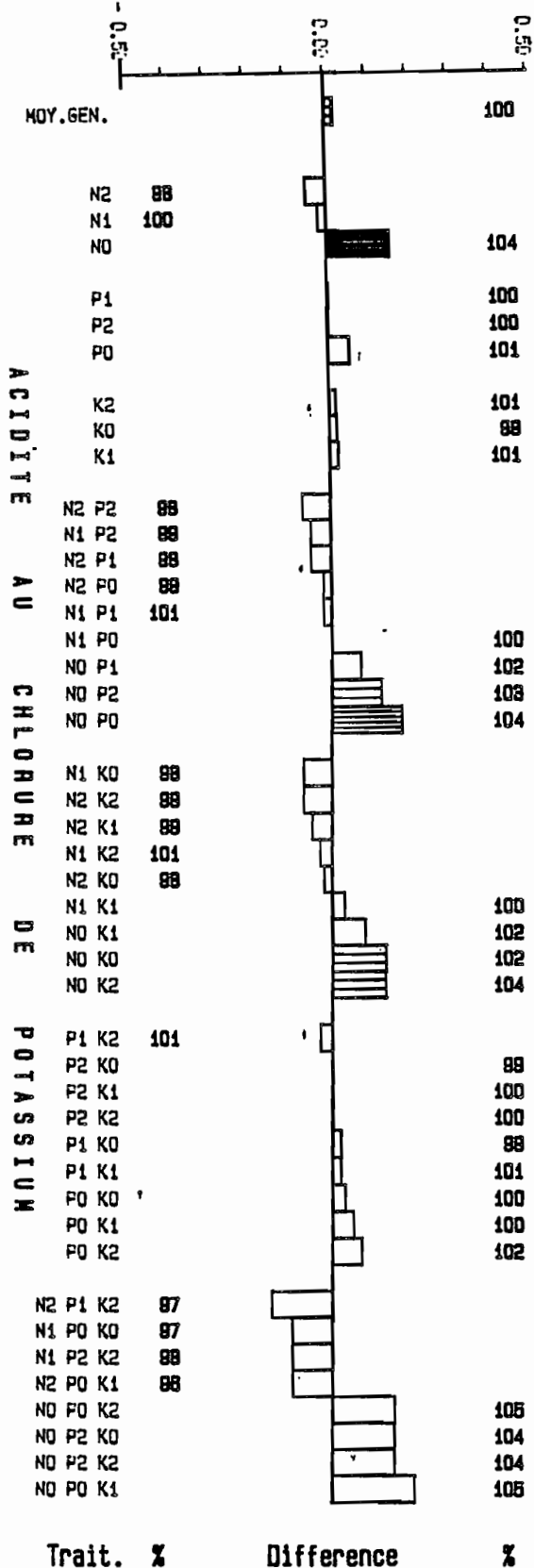
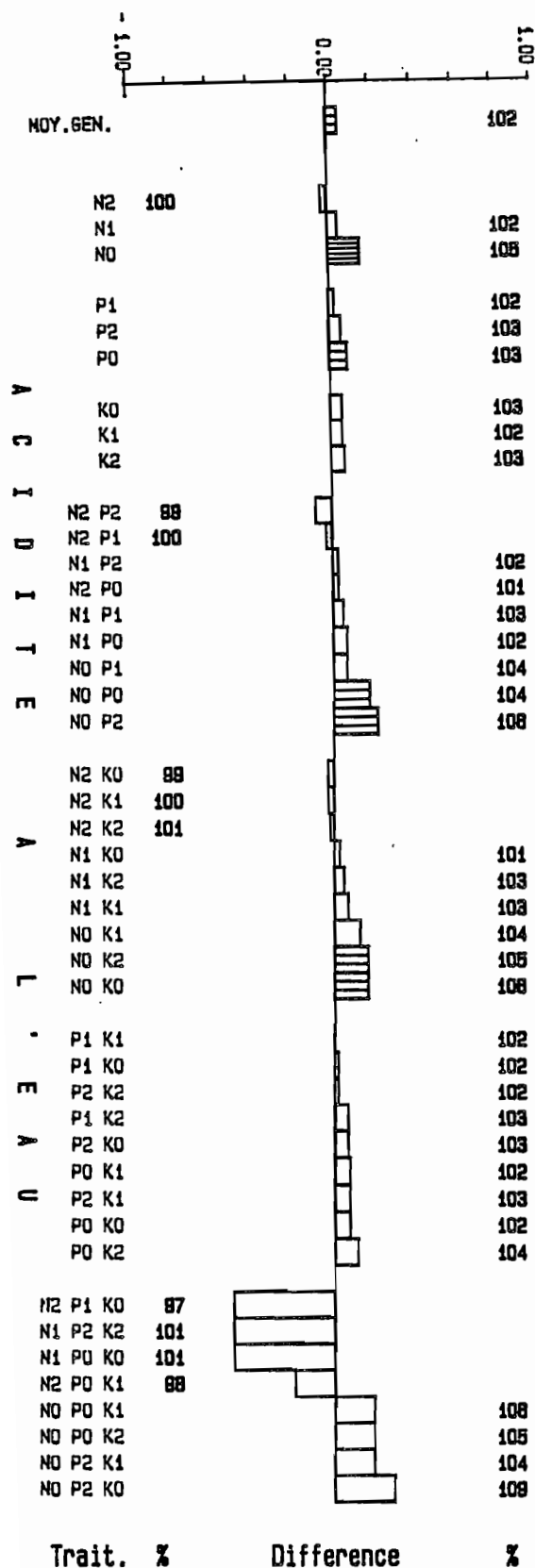


Avec Chaque Batonet, le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)

Significatif : = a 5% = a 1% = a 0.1% et = Non Significatif

** B O U R A I L **

PERIODE 1983 (A) - 1983 (B)

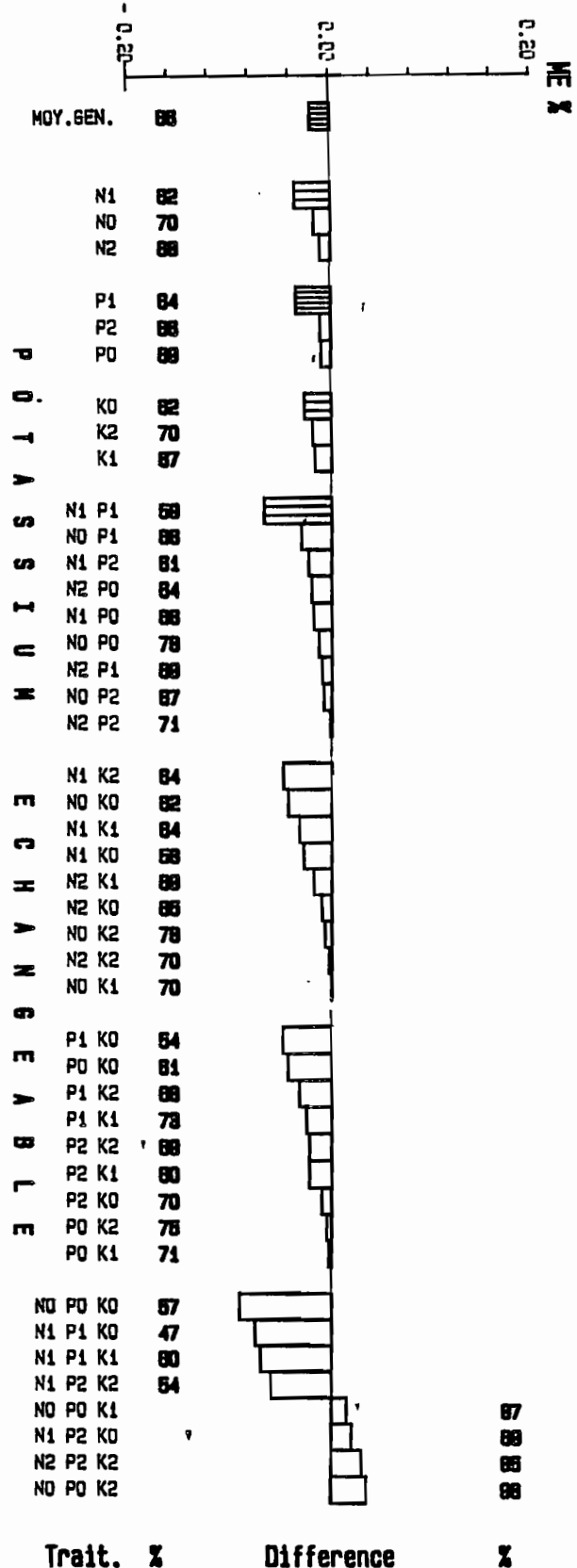
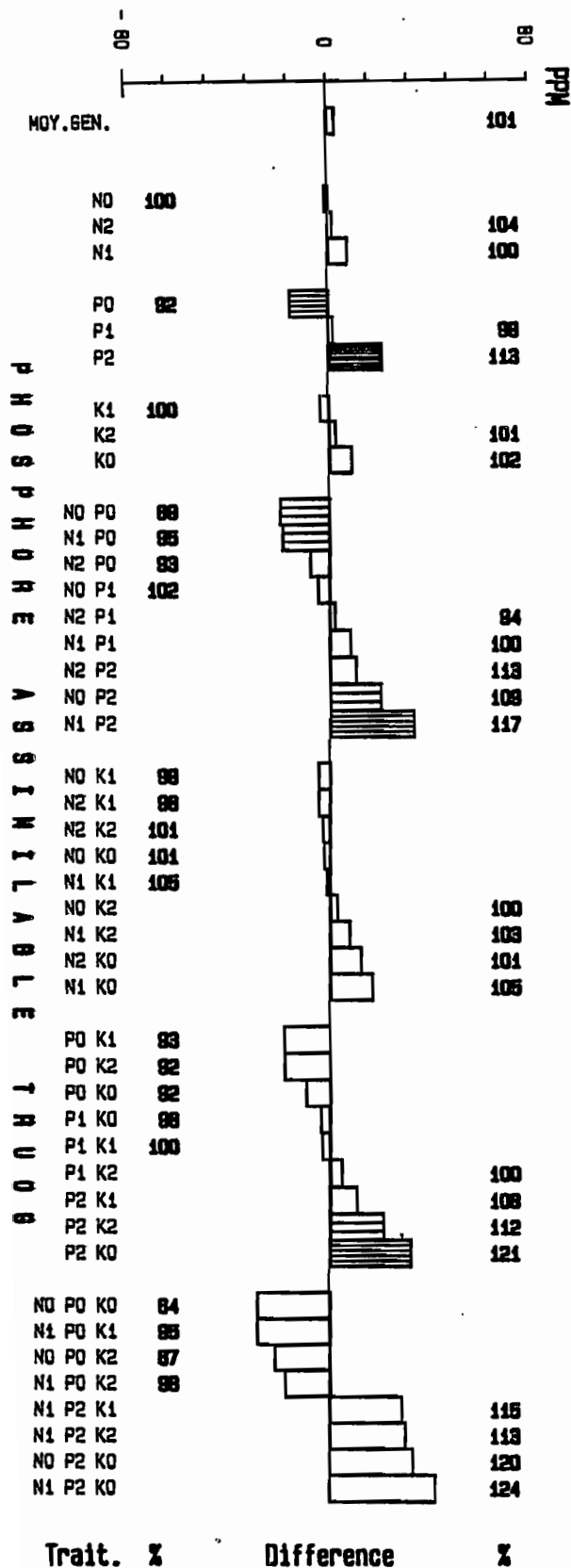


Avec Chaque Battonnet, le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)

Significatif : = a 5% = a 1% = a 0.1% et = Non Significatif

** B O U R A I L **

PERIODE 1983 (A) - 1983 (B)



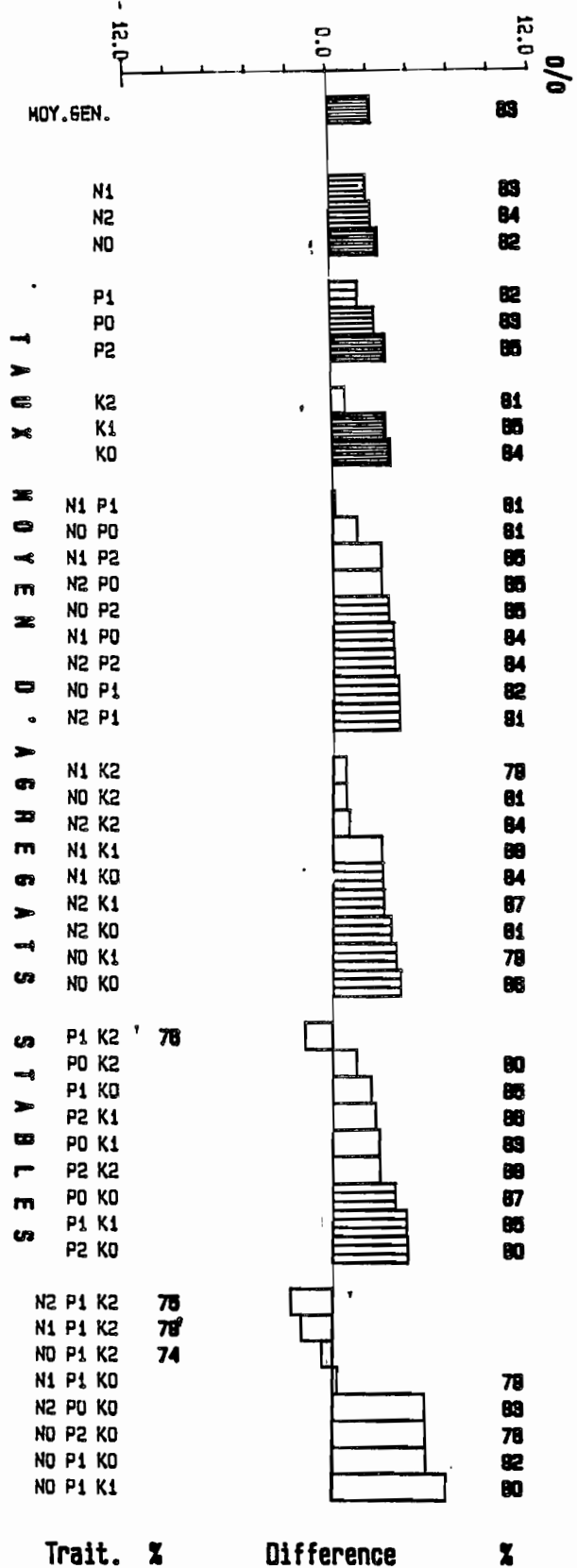
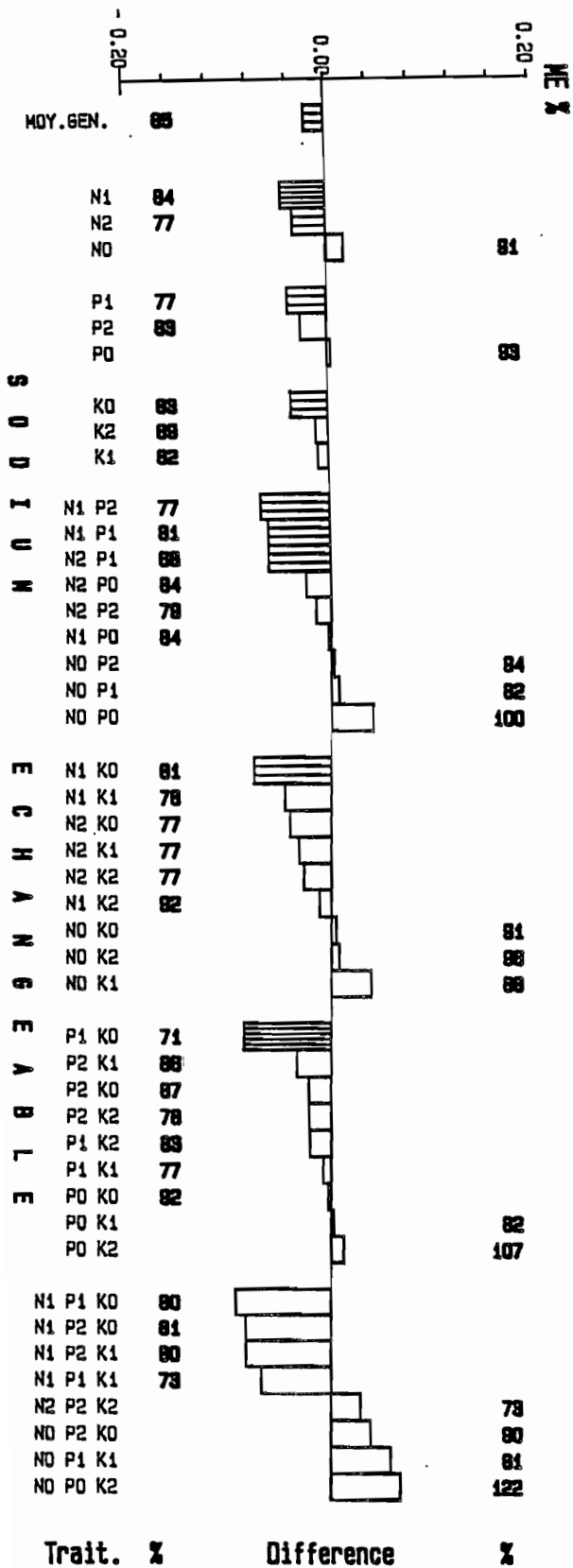
Avec Chaque Batonet, le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)

Significatif : = a 5% = a 1% = a 0.1% et = Non Significatif

** B O U R A I L **

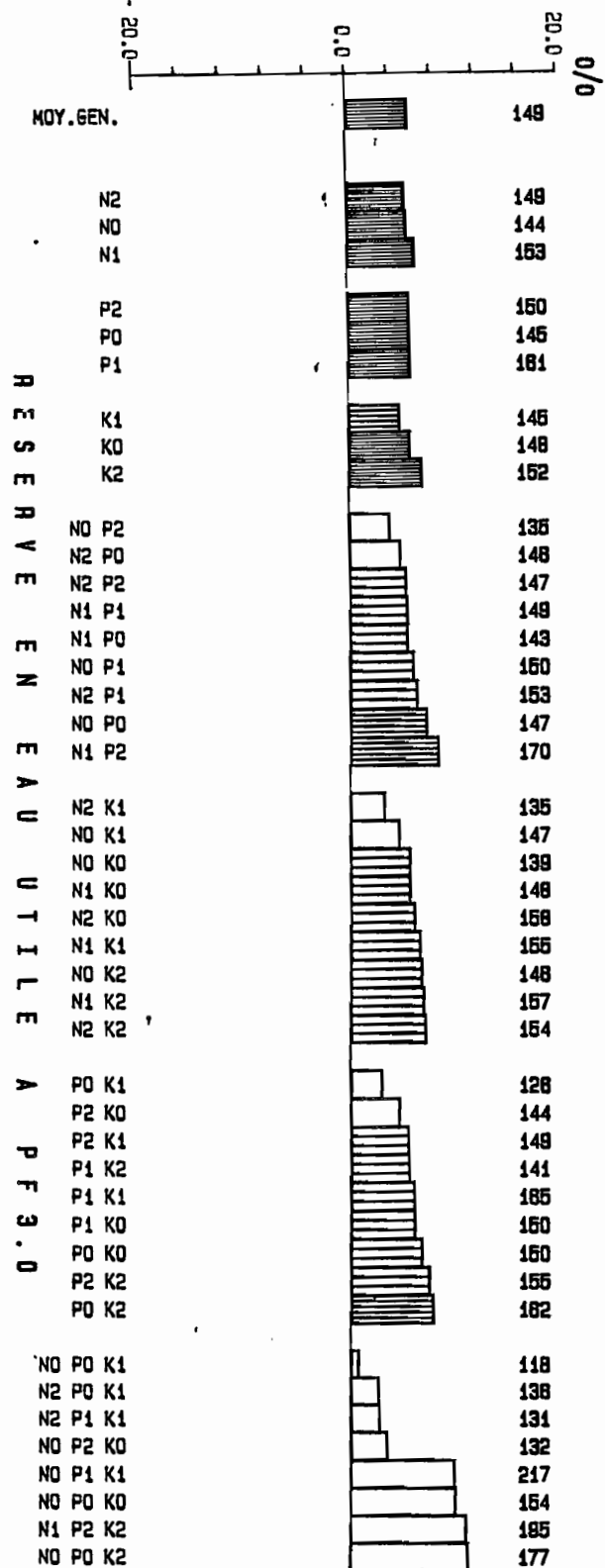
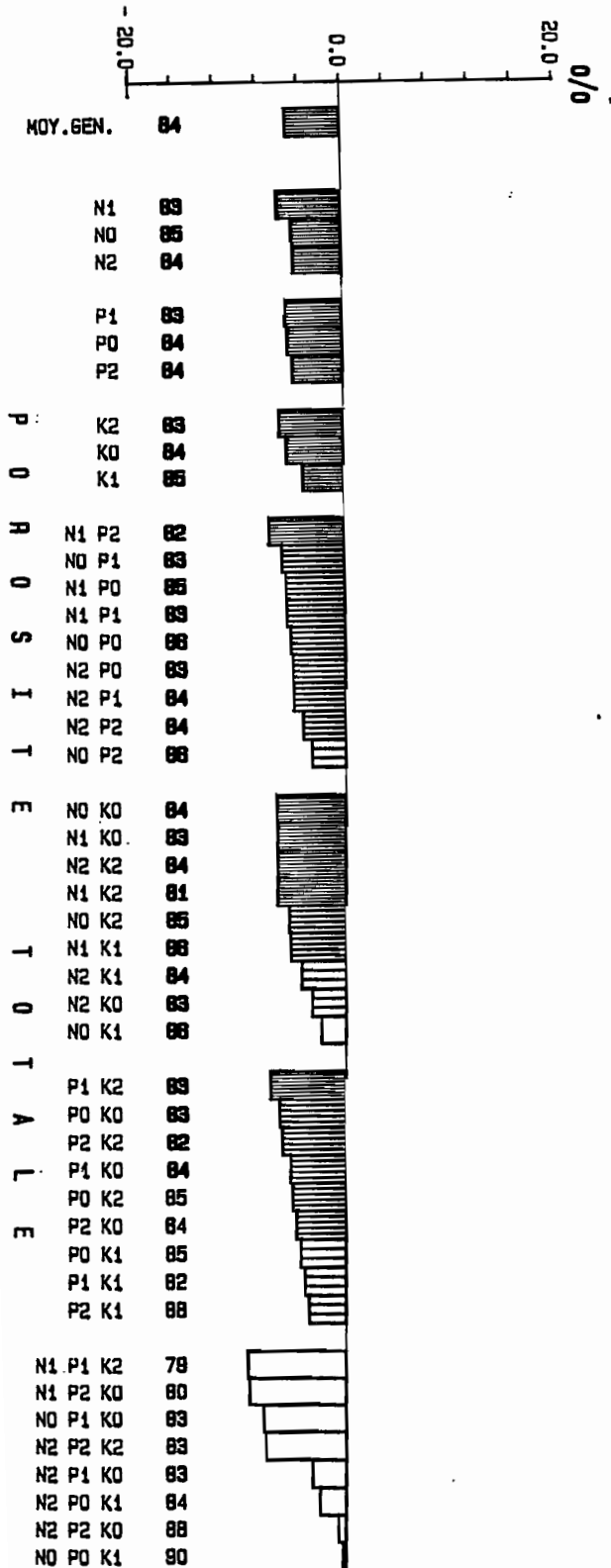
PERIODE 1983 (A) - 1983 (B)

Avec Chaque Batomet, le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)
 Significatif :  = a 5%  = a 1%  = a 0.1% et  = Non Significatif



** B O U R A I L **

PERIODE 1983 (A) - 1983 (B)

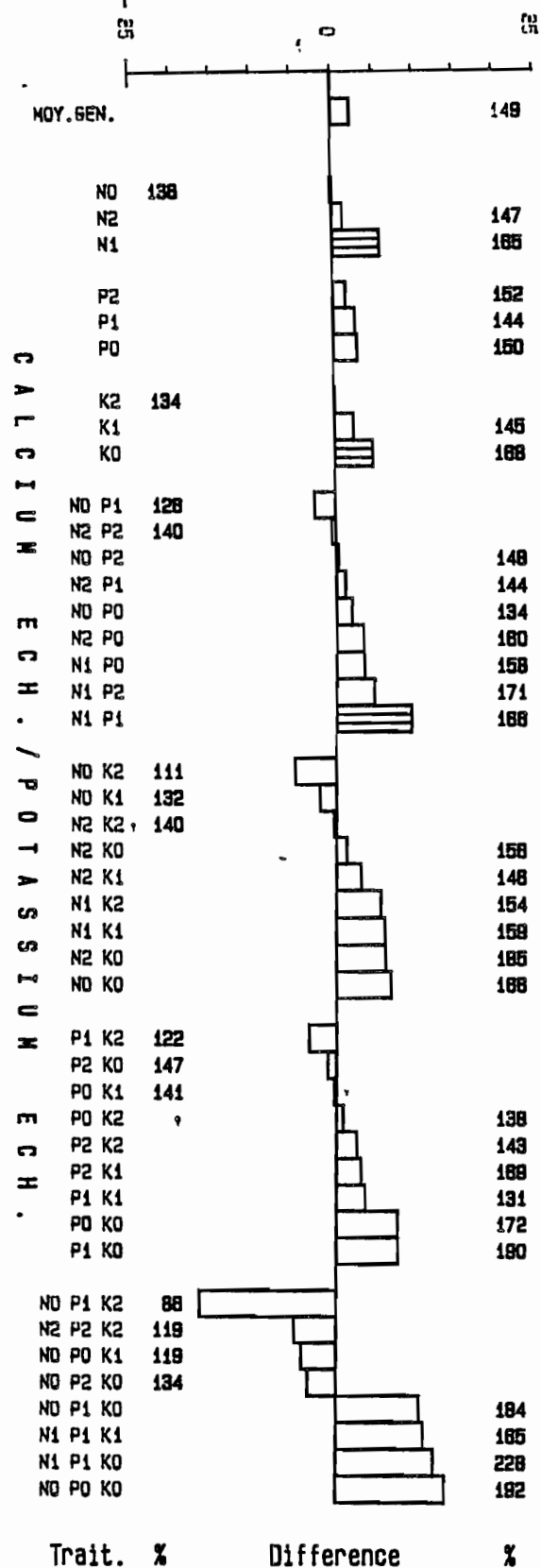
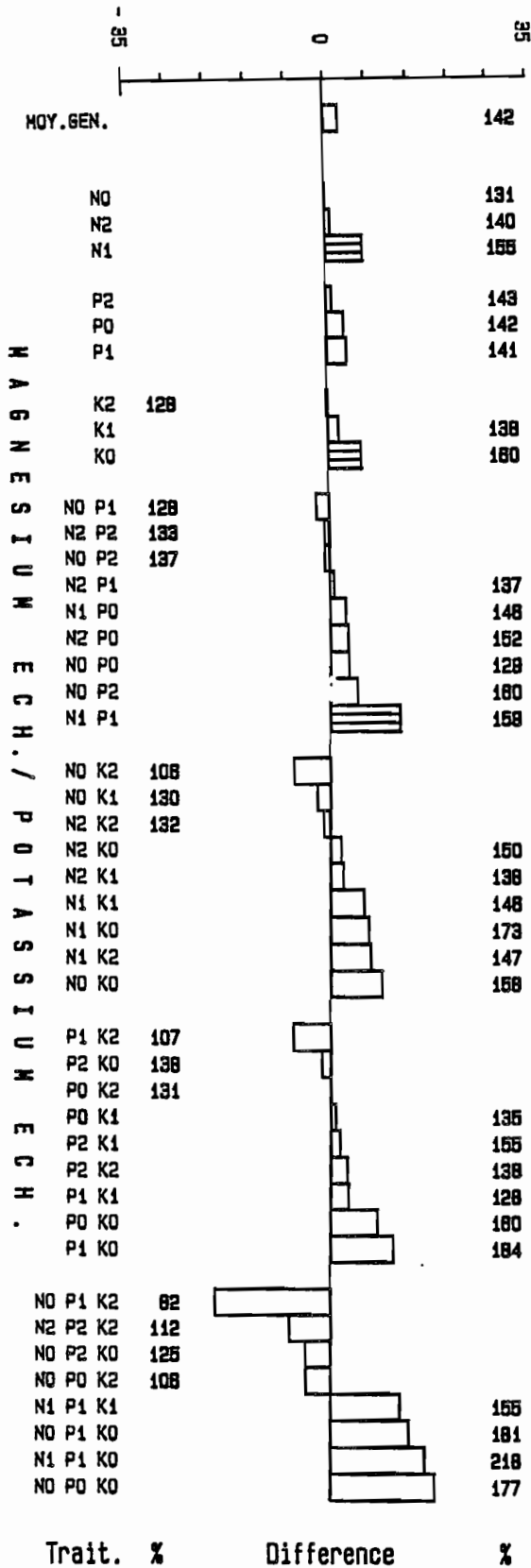


Avec Chaque Batonet, le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)

Significatif : = a 5% = a 1% = a 0.1% et = Non Significatif

** B O U R A I **

PERIODE 1983 (A) - 1983 (B)

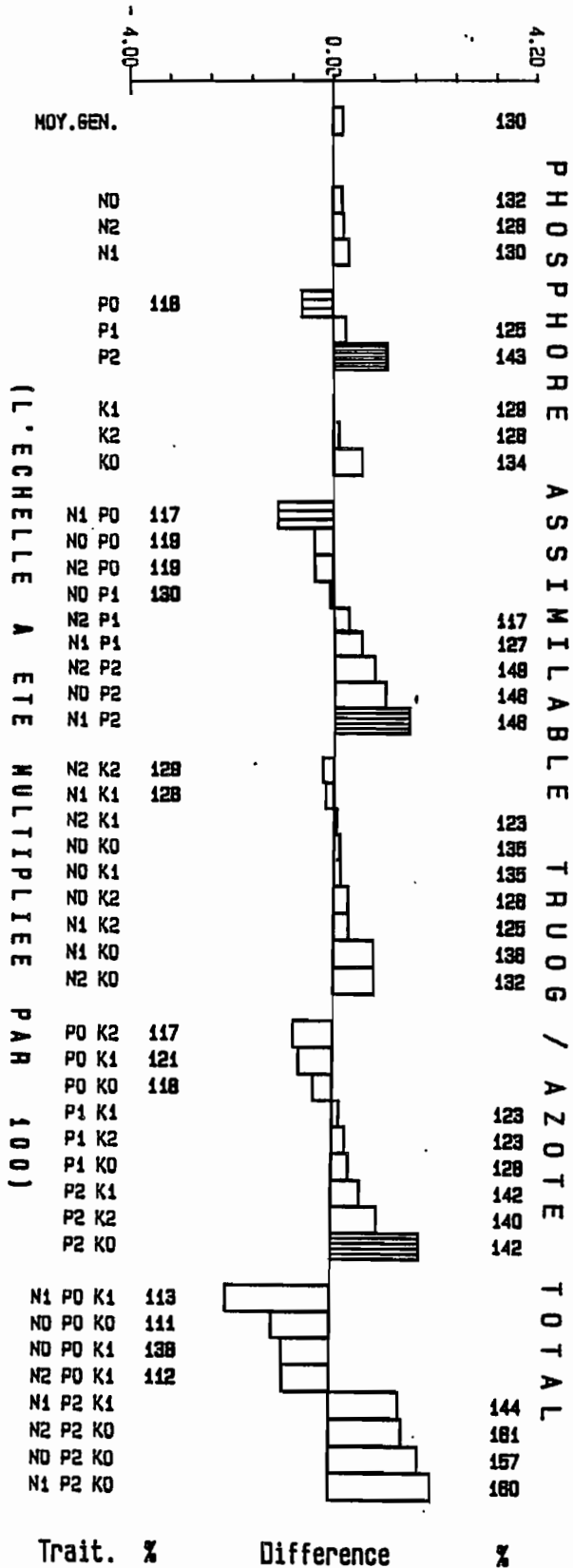


Avec Chaque Batonet , le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)

Significatif : = a 5% = a 1% = a 0.1% et = Non Significatif

** B O U R A I L **

PERIODE 1983 (A) - 1983 (B)



Avec Chaque Batonet , le Nombre = VALEUR ACTUELLE RELATIVE EN % / VALEUR DEBUT ESSAI (reference)

Significatif : = a 5% = a 1% = a 0.1% et = Non Significatif