

ANGELINE de BEAUFORT

**ARRIERES - EFFETS
DE DIFFERENTES ESPECES FOURRAGERES
TROPICALES SUR LA CROISSANCE ET LES
RENDEMENTS D'UN MAÏS**



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE D'ADIOPODOUMÉ - CÔTE D'IVOIRE

B.P. V 51 - ABIDJAN



Janvier 1972

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE D'ADIOPODOUME

Laboratoire d'Agronomie

ARRIERES-EFFETS
DE DIFFERENTES ESPECES FOURRAGERES TROPICALES SUR
LA CROISSANCE ET LES RENDEMENTS D'UN MAÏS

(Rapport de Stage)

par

Angeline de BEAUFORT

Janvier 1972

R E M E R C I E M E N T S

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à Monsieur le Professeur CAMUS, Directeur Général de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, de m'avoir offert la possibilité d'effectuer mon stage d'Agronomie Tropicale à l'O.R.S.T.O.M.

J'exprime également ma gratitude à Monsieur le Directeur du Centre ORSTOM d'Adiopodoumé qui a bien voulu me recevoir sur son Centre.

Mes remerciements chaleureux vont surtout à l'équipe du Laboratoire d'Agronomie,

à B. BONZON, pour son aide et pour ses explications patientes et qui a bien voulu faire la correction de ce rapport,

à C. FILLONNEAU, pour son aide pendant le congé de B. BONZON,

à D. PICARD, pour son aide à conquérir une machine à calculer indispensable,

à G. HAINNAUX, M. SICOT, J.-C. TALINEAU et E. BONNIN, pour m'avoir acceptée comme un des membres de leur équipe.

L'ambiance sympathique du Laboratoire d'Agronomie et le bon café de M. TAO ont facilité largement mon travail.

PLAN DU RAPPORT

pages

<u>INTRODUCTION</u>	1
---------------------------	---

PREMIERE PARTIE

HISTORIQUE DE LA PHASE EXPERIMENTALE AYANT PRECEDEE CELLE CONSACREE A L'ETUDE DES ARRIERES-EFFETS DE DIFFERENTES ESPECES FOURRAGERES	3
--	---

<u>1 - INTERET D'UNE PHASE FOURRAGERE DANS UNE ROTATION</u>	4
---	---

<u>2 - METHODE D'ETUDE</u>	5
----------------------------------	---

21. Conditions climatiques des trois stations	6
---	---

22. Conditions pédologiques des trois stations.....	6
---	---

23. Dispositif expérimental	7
-----------------------------------	---

231. Essai A	7
--------------------	---

232. Essai B	8
--------------------	---

24. Données recueillies	8
-------------------------------	---

25. Prélèvements et traitements des échantillons ...	9
--	---

251. Parties aériennes, bases des tiges et litière	9
--	---

252. Racines	9
--------------------	---

253. Echantillons Vergière	10
----------------------------------	----

254. Echantillons de sol	11
--------------------------------	----

255. Profils hydriques	11
------------------------------	----

DEUXIEME PARTIE

ARRIERES-EFFETS DES DIFFERENTES ESPECES FOURRAGERES .. ETUDIEES SUR LA CROISSANCE ET LES RENDEMENTS D'UN MAIS	12
--	----

<u>1 - PROTOCOLES EXPERIMENTAUX</u>	13
---	----

<u>2 - OBSERVATIONS EFFECTUEES PENDANT LA PERIODE DE CROISSANCE</u>	14
---	----

21. Contrôle de la levée	14
22. Aspect de la végétation	14
23. Mesures quantitatives	14
<u>3 - DONNEES RECUEILLIES AU MOMENT DE LA RECOLTE</u>	15
31. Données recueillies sur les dix pieds étudiés au cours de la croissance	15
32. Données recueillies sur chaque "sous-parcelle utile"	15
<u>4 - REMARQUES SUR LES CONDITIONS GENERALES AUXQUELLES ONT ETE SOUMISES LES CULTURES</u>	16
<u>5 - TESTS GLOBAUX D'EFFETS PLANTES ET TRAITEMENTS</u>	16
51. Schémas des interprétations statistiques	17
511. Modèle linéaire utilisé pour l'interprétation des résultats de l'essai A	17
512. Modèle linéaire utilisé pour l'interprétation des résultats de l'essai B	18
52. Résultats	20
521. Résultats des analyses de variance des moyennes des mensurations effectuées sur les dix pieds de maïs repérés au sein de chaque sous-parcelle, au cours de la croissance et à la récolte	20
5211. Résultats obtenus sur l'essai A - Gagnoa .	20
5212. Résultats obtenus sur les essais B - Gagnoa et Bouaké	22
522. Résultats des analyses de variance des différents paramètres mesurés à la récolte sur la surface utile de chaque sous-parcelle	25
5221. Résultats obtenus sur l'essai A - Gagnoa .	26

5222. Résultats obtenus sur les essais B - Gagnoa et Bouaké	27
53. Conclusions générales sur les tests globaux d'effets plantes et traitements culturaux	30
<u>6 - ETUDES STATISTIQUES COMPLEMENTAIRES</u>	<u>31</u>
61. Corrélations résiduelles entre quelques uns des paramètres étudiés	31
611. Méthode d'analyse	31
612. Résultats	32
62. Distributions de quelques uns des paramètres étudiés	33
<u>C O N C L U S I O N</u>	<u>34</u>
<u>B I B L I O G R A P H I E</u>	<u>36</u>

I N T R O D U C T I O N

Ce rapport présente les résultats des premières interprétations statistiques effectuées sur les données recueillies sur une culture de maïs utilisée comme test d'arrière-effets de différents antécédents fourragers dont on a étudié, par ailleurs, l'influence sur l'évolution des propriétés physiques et chimiques du sol.

Les raisons de cette étude concernant l'évolution du sol sous plantes fourragères, la méthode et les protocoles expérimentaux utilisés pour cette première phase sont décrits dans la première partie du rapport.

Les protocoles expérimentaux relatifs à la deuxième phase - les tests d'homogénéité - les schémas d'interprétations statistiques utilisés, les analyses annexes effectuées, les résultats obtenus font l'objet de la deuxième partie du rapport.

PREMIERE PARTIE

HISTORIQUE DE LA PHASE EXPERIMENTALE AYANT PRECEDEE
CELLE CONSACREE A L'ETUDE DES ARRIERES-EFFETS DE
DIFFERENTES ESPECES FOURRAGERES

1 - INTERET D'UNE PHASE FOURRAGERE DANS UNE ROTATION

En ce qui concerne la production des plantes vivrières, ou industrielles, annuelles ou bisannuelles, le mode de faire valoir traditionnel en Côte d'Ivoire consiste en deux ou trois années de culture derrière défriche puis en jachère naturelle pendant sept à quinze ans en moyenne (D. PICARD, 1970). Ce mode de faire valoir n'est praticable que dans les zones à faible densité de population : en moyenne vingt habitants au km². Si, en Côte d'Ivoire cette densité n'est déjà largement dépassée que dans quelques zones limitées, on observe, dans des régions beaucoup plus vastes, une tendance au raccourcissement de la durée de la jachère qui ne peut s'expliquer que par un manque de terre et qui montre que ce mode d'exploitation ne pourra pas être poursuivi longtemps. Il est donc nécessaire de chercher à intensifier.

Dans une rotation avec jachère naturelle, le niveau de fertilité, permettant deux ou trois nouvelles années de récolte sans autre intervention que du travail, se reconstitue très lentement.

L'intensification peut se faire de deux façons : soit en ne modifiant que la phase jachère de la rotation, soit en modifiant à la fois la phase culture et la phase jachère.

Dans l'un et l'autre cas, une intervention rationnelle ne pourra être préconisée qu'une fois acquises des connaissances approfondies des mécanismes d'interaction sol-plante en milieu tropical puisque c'est de cette interaction que résultent les effets, bénéfiques ou non pour le maintien de la fertilité des sols cultivés, d'une rotation.

C'est pourquoi la section Agronomie de l'ORSTOM en Côte d'Ivoire a entrepris, en collaboration avec le Ministère de l'Agriculture de Côte d'Ivoire, l'IEMVT* et l'IRAT**, l'étude des interactions sol-plante pour un certain nombre de plantes fourragères (Anonyme 1 à 6).

* Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux.

** Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières.

L'intérêt agronomique d'une plante fourragère réside d'abord dans sa production pour l'alimentation du bétail puis dans son rôle dans le maintien du potentiel de fertilité du sol.

La production est essentiellement fonction :

- de la nature de l'espèce,
- des conditions d'exploitation (qui influent plus sur la production que la nature de l'espèce) et plus particulièrement, si nous excluons le pâtûrage,
 - du rythme et de la hauteur de coupe,
 - de la fertilisation.

Les plantes interviennent dans le maintien de la fertilité du sol par leur rôle :

- dans la protection du sol contre l'érosion,
- dans l'épuisement des réserves minérales du sol,
- dans l'apport de matière organique du sol, sous forme de chaumes, de litière ou de racines,
- dans l'amélioration et le maintien de la structure du sol.

Ce sont les grands groupes de raisons qui font introduire les plantes fourragères dans les rotations des systèmes de production intensifs.

En Côte d'Ivoire, l'élevage est peu répandu et surtout peu associé à l'agriculture. L'intensification du système de production recherchée en remplaçant la jachère naturelle par une jachère cultivée se fait souvent sans association immédiate de l'élevage. L'intérêt de la plante pour le maintien du potentiel de fertilité devient alors prépondérant. Mais l'élevage devra se développer rapidement dans les années à venir.

2 - METHODE D'ETUDE

Pour étudier directement les interactions plante-sol dans le cas des plantes fourragères et de couverture en milieu tropical humide la section d'Agronomie a choisi huit plantes qui ont été implantées en deux séries d'essais.

La première série - la série A - a été installée sur deux stations : Adiopodoumé (ORSTOM) et Gagnoa (IRAT), la seconde - la série B - a été installée sur trois stations : les deux premières de la série A et Bouaké (IEMVT).

21. Conditions climatiques des trois stations

Les climats d'Adiopodoumé et de Gagnoa sont du type "guinéen forestier" à deux saisons des pluies (maxima en juin et octobre) alternant avec deux saisons sèches (minima en janvier et août), avec un déficit hydrique cumulé de l'ordre de 250 mm.

Le climat de Bouaké, de type soudano-guinéen, comporte une saison des pluies d'avril à octobre et une saison sèche. Le déficit hydrique cumulé est beaucoup plus important, de l'ordre de 500 mm (tableau 1).

Données climatiques	ADIOPODOUME	GAGNOA	BOUAKE
régime	2 saisons des pluies du 15/3 au 15/7 du 1/9 au 15/12	2 saisons des pluies du 1/3 au 1/7 du 15/8 au 30/11	zone de transition suivant les années 2 saisons de pluies du 20/3 au 30/6 et du 20/8 au 10/11 ou 1 saison des pluies à maximum en septembre
P	2248 mm	1478 mm	1187 mm
ETP	1355 mm	1482 mm	1478 mm
T min.	24,1°C	22,1°C	21,4°C
T max.	29,7°C	30,7°C	30,7°C

TABLEAU 1 - Caractéristiques climatiques des trois stations d'essai.

P : pluviométrie totale annuelle en mm

ETP : évapotranspiration potentielle totale annuelle en mm

T min.: moyenne des températures minima mensuelles (1969)

T max.: moyenne des températures maxima mensuelles

(Données du Laboratoire de Bioclimatologie de l'ORSTOM et de l'ASECNA).

22. Conditions pédologiques des trois stations

Les sols appartiennent à la classe des sols ferrallitiques. Celui d'Adiopodoumé, formé sur sables tertiaires néogènes, est très sableux et fortement désaturé en bases. Ceux

de Gagnoa et Bouaké, formés sur granites, partiellement gravillonnaires, avec, à Bouaké, des zones indurées très localisées à partir de 45 cm, sont moyennement et faiblement désaturés et sont remaniés (Tableau 2).

Stations	Horizons cm	Gravillons Ø 2mm %	Argile+Limon %	Carbone total %	Azote total %	P ₂ O ₅ assimilable (Olsen) ‰	Bases échangeables me/100g	pH
ADIPODOUME	0-10	0	10,2	8,25	0,72	0,14	0,66	5,3
	10-25	0	10,5	8,62	0,71	0,12	0,54	5,2
GAGNOA	0-10	8,5	25,4	11,05	1,17	0,06	3,01	5,9
	10-25	15,0	30,0	8,83	1,10	0,05	2,30	5,8
BOUAKE	0-10	8,5	20,9	10,82	0,85	0,06	3,31	6,0
	10-25	21,5	23,1	10,63	0,83	0,05	3,10	5,8

TABLEAU 2 - Caractéristiques physiques et chimiques principales des sols des trois stations d'essai (d'après TALINEAU, 1970).

23. Dispositif expérimental

231. Essai A.

L'essai A permet de comparer l'évolution des sols sous les huit plantes avec celle d'un sol maintenu nu.

Les plantes étudiées sont :

Panicum maximum Jacq. clone G 23

Cynodon aethiopicus

Setaria anceps

Pennisetum purpureum

Tripsacum laxum

Brachiaria mutica

Stylosanthes guyanensis

Centrosema pubescens

Cet essai qui comporte 3 répétitions est fauché trois fois par an et fertilisé après chaque fauche de façon à compenser les exportations en éléments minéraux dues à la fauche. Les parcelles nues sont fertilisées.

232. Essai B.

L'essai B est destiné à voir, sur quatre plantes seulement (les deux premières graminées et les deux légumineuses), quels sont les effets de la fauche et de la fumure sur l'évolution des sols.

Les essais B sont des essais factoriels à quatre espèces, deux rythmes de fauche (rythme lent à trois fauches par an, et rythme normal ou optimum pour l'exploitation fourragère), et deux niveaux de fertilisation (Fertilisation 1 : zéro; et Fertilisation 2 : de façon à compenser les exportations). Ils comportent deux répétitions.

Parmi les graminées (Famille 1) l'une a un port en touffe et un système racinaire fasciculé (Port 1), l'autre est stolonifère et rhizomateux (Port 2)

Parmi les légumineuses (Famille 2), l'une est plutôt à port érigé (Port 1), l'autre à port rampant et peut émettre des racines adventives (Port 2).

24. Données recueillies

Les données recueillies sont les mêmes sur les deux types d'essai. Les prélèvements d'échantillons sont effectués après les trois fauches communes à tous les traitements des deux essais dont les époques sont les suivantes :

- premier échantillonnage: -fin de grande saison sèche à
Adiopodoumé et Gagnoa
-fin de saison sèche à Bouaké
- deuxième échantillonnage: -fin de grande saison des pluies à
Adiopodoumé et Gagnoa
-milieu de saison des pluies à Bouaké
- troisième échantillonnage: -fin de deuxième saison des pluies
à Adiopodoumé et Gagnoa
-fin de saison des pluies à Bouaké.

A chaque fauche est mesurée la quantité de matière sèche exportée, sa teneur en N, P, K, Ca, Mg et sa valeur bromatologique. En plus, aux trois fauches annuelles communes à tous les traitements sont mesurés :

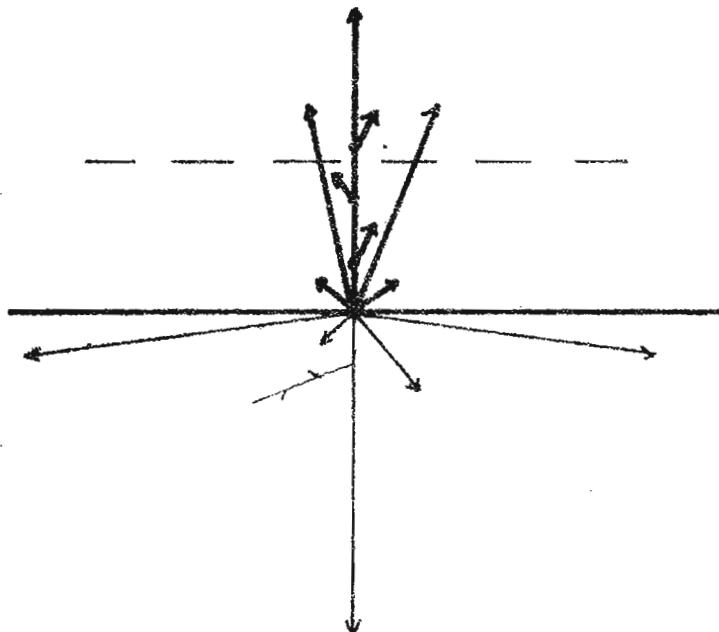
veloppement en
uteur très impor-
nt.

tentialités de
llage très fortes.

portance de la po-
tion de l'apex
r rapport au ni-
au de la coupe.

gré de ramifica-
on des racines
ible.

acines isodiamé-
iques.



Durée de vie des talles
limitée.

Emission de nouvelles
talles:

- aux noeuds des
talles montées;
- au niveau du pla-
teau de tallage.

Emission des nouvel-
les racines au niveau
du plateau de tallage.

Durée de vie des raci-
nes limitée.

Graminées à port en touffe:

- Panicum maximum et Setaria anceps: fort tallage, faible diamètre des talles;
- Pennisetum purpureum et Tripsacum laxum: faible tallage, fort diamètre des talles.

Graminées à port rampant: Cynodon sp. et Brachiaria mutica.

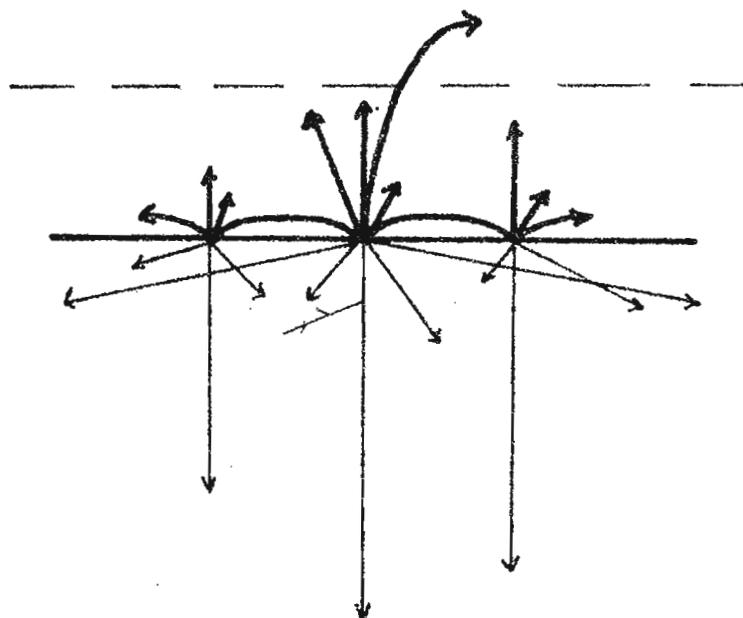
veloppement en
uteur plus réduit.

capacité de couvertu-
re du sol très forte.

mbreux apex tou-
eurs en dessous du
niveau de la coupe.

gré de ramifica-
on des racines
ible.

acines isodiamé-
iques.



Durée de vie des tal-
les limitée.

Emission des nouvelles
talles aux noeuds des
tiges rampantes.

Emission des nouvelles
racines aux noeuds
des tiges rampantes.

Durée de vie des raci-
nes limitée.

Figure 1 : structure schématique des graminées étudiées.

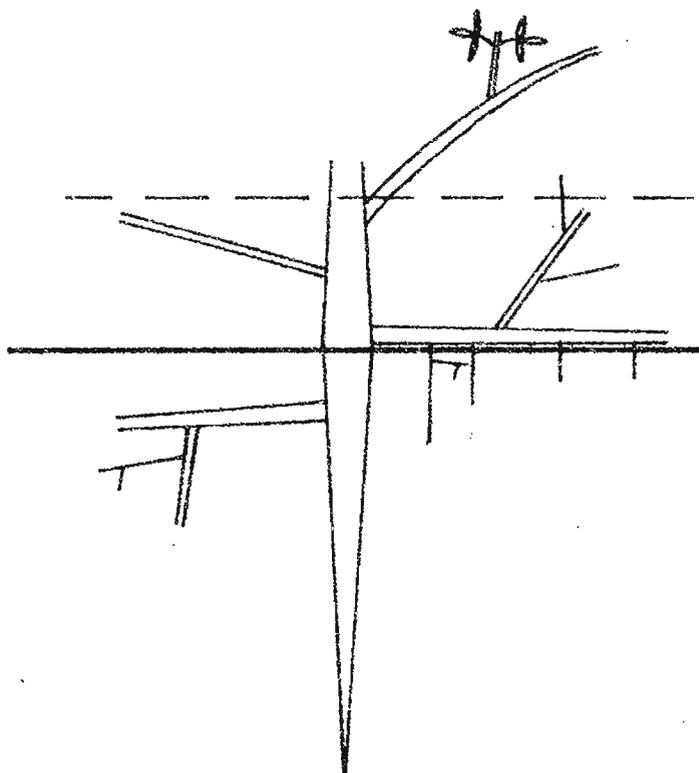
Développement en hauteur jusqu'à 1 m environ.

Capacité de couverture au sol élevée.

Importance de coupe par apport aux zones subérisées importante.

Degré de ramification des racines important.

Racines à croissance en épaisseur.



Tiges pérennes susceptibles d'un allongement très grand.

Emission des nouvelles tiges aux noeuds des tiges non subérisées.

Développement des racines à partir du pivot ou des tiges rampantes.

Racines pérennes.

Stylosanthes guyanensis.

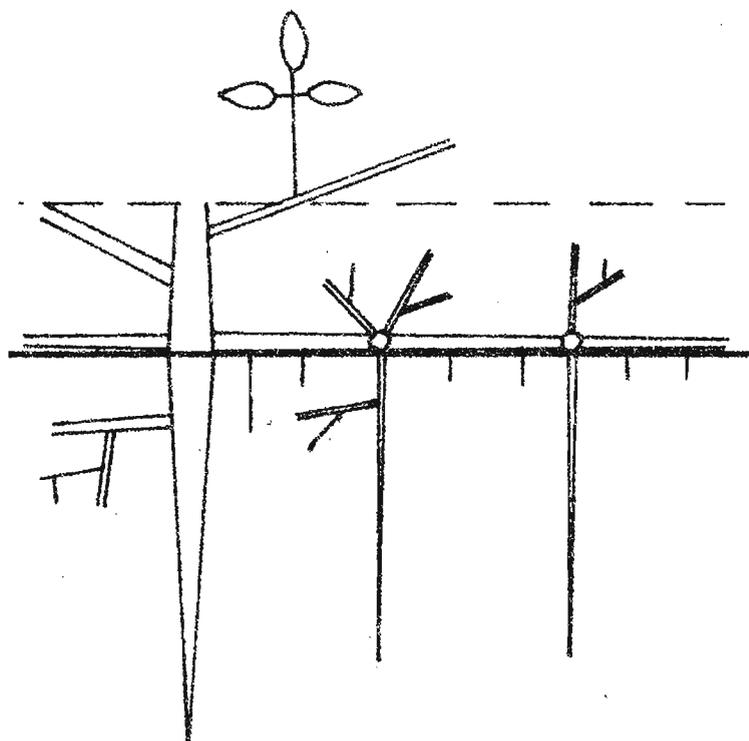
Centrosema pubescens.

Développement en hauteur faible sans tuteur.

Capacité de couverture au sol élevée.

Degré de ramification des racines important.

Racines à croissance en épaisseur.



Tiges pérennes susceptibles d'un grand allongement.

Emission des nouvelles tiges aux noeuds.

Certains noeuds des tiges rampantes s'épaississent en sphère et donnent des pieds-filles, avec un pivot secondaire.

Développement des racines à partir des pivots (Ire ou IIres) et des tiges rampantes.

Racines pérennes.

Figure 2 : structure schématique des légumineuses étudiées.

- la quantité d'éléments minéraux immobilisés dans les bases des tiges non coupées et dans la litière qui jonche le sol;
- la quantité totale de racines de chaque espèce, leur composition minérale ;
- l'état structural du sol, sa teneur en bases échangeables en éléments minéraux majeurs et en matières organiques, sa C.E.C., son pH
- en saison sèche, le profil hydrique.

25. Prélèvements et traitements des échantillons

251. Parties aériennes, bases des tiges et litières

Les fauches sont effectuées à l'aide d'une moto-faucheuse. Les exportations en matière verte sont mesurées en pesant tout ce qui est fauché sur deux passages de la machine. Deux échantillons représentatifs, de 1 kg chacun, sont alors pris, mis à l'étuve (24 h à 105°C ou 48 h à 65°C) pour déterminer la teneur en matière sèche puis broyés et homogénéisés avant d'être analysés.

Les bases des tiges non fauchées et les litières sont récoltées sur une superficie déterminée et dont l'emplacement est, différent à chaque fois. L'ensemble est mis à l'étuve pour déterminer la matière sèche, puis broyé et analysé.

Les dosages de N et P sont faits par colorimétrie, ceux de K, Ca et Mg par spectrophotométrie. Les déterminations de valeur bromatologique sont faites par le laboratoire Central de l'IEMVT à Paris.

252. Racines (BONZON et PICARD, 1969)

Des échantillons de sol sont prélevés à l'aide de carottiers dans trois sites très précis par rapport aux pieds des plantes : soit à équidistance entre quatre pieds, soit entre deux pieds sur une ligne, soit sous un pied, et dans les horizons 0-10 et 10-25 pour les trois sites, puis, pour le premier site, de 20 en 20 cm jusqu'à 65 cm à Gagnoa et Bouaké (les horizons étant très compacts au-delà) et jusqu'à 1,25 m à Adiopodoumé. Les échantillons ramenés au laboratoire sont

séchés et pesés, mis dans un dispersant et tamisés sous un jet d'eau. Les graviers recueillis sont séchés et pesés à part ainsi que les débris de matière organique autres que les racines. Sur les racines, on mesure la surface diamétrale totale (somme des surfaces des projections cylindriques de chaque fragment racinaire sur un plan parallèle à son axe longitudinal) par une méthode photoélectrique, et le poids sec. Les échantillons jusqu'en 1969 ont ensuite été broyés pour analyse minérale. A partir de 1970 sont déterminées, avant broyage pour analyse, la capacité d'échange en cations : les échantillons sont saturés par une solution équivalente N/20 en Na, K, Ca et mg puis rincés et soumis à une attaque par l'acide acétique, dans lequel on dose à la fin de l'opération la teneur en ces quatre éléments (HAINNAUX, 1969).

253. Echantillons Vergière

Par cette méthode sont mesurées en laboratoire la densité apparente et la perméabilité d'échantillons de sol non remaniés.

Le prélèvement des échantillons se fait ainsi :

- on creuse une fosse dans le sol ;
- sur l'une des parois on découpe des marches d'escalier de l'épaisseur de l'horizon à étudier ;
- dans chaque marche on taille sur 5 faces un cube de 10 cm de côté qu'on entoure d'une boîte en zinc, sans fond ni couvercle, de 10 cm de haut, 12 cm de long et 12 cm de large ;
- on coule de la paraffine dans les vides et on peut alors détacher sans risque le cube ;
- on le pèse humide puis on badigeonne de paraffine le sommet et la base.

La mesure de la densité apparente se fait par déplacement d'un volume égal d'eau dans un pycnomètre.

La mesure de la perméabilité se fait par détermination de la vitesse de filtration de l'eau, sous charge constante, dans l'échantillon après saturation.

254. Echantillons de sol

Sont déterminés chaque année sur cinq horizons (0-10, 10-25, 25-45, 45-65 et 65-85 cm) à la première campagne, sur les trois premiers à la deuxième et sur les deux premiers à la troisième campagne :

- bases échangeables,
- pH,
- capacité d'échange,
- Carbone et azote,
- indice de perméabilité K

Dans les deux horizons supérieurs sont déterminés en plus à chaque campagne :

- taux d'agrégats stables en benzène,
- carbone et azote sur les fractions libre et liée de la matière organique et acides humiques et fulviques sur la fraction liée.

Les fractions libre et liée de la matière organique sont séparées par centrifugation d'un échantillon de sol convenablement préparé dans un liquide de densité 2. Le dosage des matières humiques se fait par extraction au pyrophosphate de soude (m/10) et séparation, par précipitations à l'acide sulfurique, en acides fulviques (non précipitables) et humiques (précipitables).

255. Profils hydriques

Les profils hydriques sont relevés à l'aide d'une sonde à neutrons, pendant la période où le profil n'est pas gorgé d'eau (octobre et juin), tous les quinze jours, sur un certain nombre de parcelles des essais B, qui étaient différentes chaque année :

- première année : parcelles fauchées normalement et fertilisées; trois répétitions par parcelle.
- deuxième et troisième année : parcelles fauchées normalement, fertilisées et non-fertilisées ; deux répétitions par parcelle.

DEUXIEME PARTIE

ARRIERES-EFFETS DES ESPECES FOURRAGERES ETUDIEES
SUR LA CROISSANCE ET LES RENDEMENTS D'UN MAÏS.

Afin de pouvoir,

- d'une part, établir une échelle de valeur entre les divers traitements mis en comparaison (facteurs plantes et techniques culturales),
- d'autre part, définir l'importance relative des différents éléments du potentiel de fertilité dans les rendements, et préciser le processus d'action d'une plante fourragère sur le milieu, la phase fourragère a été précédée sur les trois stations et suivie en 1971 sur les stations de Gagnoa et de Bouaké d'une culture de maïs utilisée comme plante test d'homogénéité (cette post-culture n'aura lieu qu'en 1972 à Adiopodoumé).

1 - PROTOCOLES EXPERIMENTAUX

Les cultures de maïs ont été effectuées rigoureusement à l'emplacement des parcelles occupées par les plantes fourragères.

Les semis ont été faits à l'aide d'un semoir (écartement des lignes : 0,80 m ; espacement sur la ligne : 0,25 m).

En ce qui concerne plus précisément les post-cultures de maïs celles-ci ont été légèrement modifiées par rapport à ceux des pré-cultures : les parcelles des deux séries d'essais ont été subdivisées transversalement en deux, la première moitié ne recevant aucune fertilisation (f_1), la seconde une fertilisation au moins compensatrice des exportations optimales (f_2). Les sous-parcelles fertilisées sont toujours, topographiquement parlant, en-dessous des parcelles non fertilisées.

Cette façon de procéder permet de dissocier les arrières-effets des antécédents fourragers et culturels liés à des différences d'exportations minérales de ceux liés à des différences dans l'ensemble des autres propriétés physiques et chimiques du sol.

2 - OBSERVATIONS EFFECTUEES PENDANT LA PERIODE DE CROISSANCE

Un certain nombre d'observations ont été effectuées au cours de la croissance. Il était souhaitable en effet d'obtenir des informations supplémentaires à celles obtenues au moment de la récolte, car il était possible que des arrières-effets se manifestent avec plus ou moins d'intensité à des moments plus ou moins éloignés de la date du semis.

De plus, des conditions climatiques défavorables, ou des attaques de parasites mal contrôlées, pouvaient aboutir à un nivellement des rendements au moment de la récolte.

21. Contrôle de la levée

Effectué dix jours après le semis il a consisté en la vérification de la régularité et de l'homogénéité de la levée ainsi qu'en la mesure de la densité de peuplement. Etant donné que le semoir utilisé comportait quatre distributeurs de graines le comptage a été effectué sur quatre lignes successives à partir du bord de départ de chaque parcelle sur une longueur de dix mètres par ligne.

22. Aspect de la végétation

Il a été notée de 0 (aspect le plus médiocre) à 5 (aspect le meilleur) et englobait un grand nombre de traits de la végétation (densité, hauteur, couleur etc..). La notation a été effectuée à intervalles de deux semaines ; elle s'est attachée à déceler les facteurs nutritionnels limitants (carences) au moment de leur apparition.

23. Mesures quantitatives

Ces mesures ont été faites sur des pieds de maïs choisis à l'avance à raison de 10 pieds par sous-parcelle.

Ont été effectuées successivement :

1°) - pendant le premier mois : une mesure de hauteur totale toutes les semaines ;

2°) - au cours du deuxième mois : la mesure de la longueur des 3 derniers entre-noeuds du sommet de la tige, toutes les semaines ;

3°) - à la fin du 2ème mois : la mesure du plus grand diamètre des tiges de maïs à une hauteur d'environ un mètre au-dessus du sommet des billons ;

4°) - à Bouaké, au cours du 2ème mois : la mesure de la longueur de la tige jusqu'à la dernière ligule apparue.

3 - DONNEES RECUEILLIES AU MOMENT DE LA RECOLTE DU MAÏS

31. Données recueillies sur les dix pieds étudiés au cours de la croissance.

Ces ensembles de dix pieds ont été étudiés de la façon suivante :

- 1°) - comptage du nombre exact de plants encore vivants;
- 2°) - comptage du nombre total d'épis ;
- 3°) - pesée des épis avec leurs spaths
- 4°) - pesée des épis sans leurs spaths
- 5°) - pesée de l'ensemble "tiges + feuilles".

32. Données recueillies sur chaque "sous-parcelle utile"

Sur chaque sous-parcelle utile ont été déterminés à la récolte :

- 1°) - le nombre de pieds récoltés,
- 2°) - le nombre d'épis (certains pieds de maïs n'en avaient aucun, d'autres deux),
- 3°) - le poids frais des épis avec et sans spathes,
- 4°) - la teneur en matière sèche des épis (des grains et du rachis) sur des échantillons de 20 épis,
- 5°) - le poids sec de 1000 grains,
- 6°) - le poids frais des tiges et celui des feuilles fauchées au ras du sol,
- 7°) - la teneur en matière sèche des tiges et celle des feuilles sur des échantillons constitués par l'ensemble de quatre pieds de maïs,
- 8°) - le poids frais et la teneur en matière sèche des spaths de 20 épis,
- 9°) - la restitution des résidus de récolte sur chaque sous-parcelle.

4 - REMARQUE SUR LES CONDITIONS GENERALES AUXQUELLES ONT ETE SOUMISES LES CULTURES.

Dès leur remis les essais ont été soumis sur les deux stations à une succession d'orages - tornades - plus ou moins forts qui ont certainement perturbé les influences des divers antécédents fourragers et culturaux testés.

A BOUAKE une dernière tornade, le 2 juin 1971, au cinquante sixième jour de végétation, a couché et cassé un nombre très élevé de plants de maïs, les parcelles les meilleures apparamment étant les plus touchées ; il fut donc décidé d'avancer considérablement la récolte de l'essai (stade de formation des grains). Celle-ci eut lieu le 18 juin soit du soixante douzième jours pour un cycle normal de 105 jours. De ce fait aucune récolte de grains ne pu être faite.

A GAGNOA la tornade du 2 juin étant intervenue au stade de maturation des grains

Une opération de doublage fut opérée le 23 juin pour faciliter le séchage des grains de maïs.

5 - TESTS GLOBAUX D'EFFETS PLANTES ET TRAITEMENTS.

Ces tests ont pour but de tester la validité des critères retenus pour l'appréciation des arrières-effets, d'une part au cours de la croissance, d'autre part sur les différentes mesures de rendements effectuées à la récolte.

Il n'est pas encore possible, en effet, de tenter l'explication des variations constatée et leurs liens avec les caractéristiques mesurées au cours de la phase fourragère, toutes les données recueillies pendant cette phase n'étant pas encore disponibles sous forme interprétable.

51. Schémas des interprétations statistiques

Les parcelles des essais A et B ayant été subdivisées en deux, la première partie ne recevant aucune fertilisation (traitement subsidiaire f_1) la seconde recevant une fertilisation au moins compensatrice des exportations minérales (traitement subsidiaire f_2), l'interprétation statistique des résultats des mesures effectuées au cours de la croissance et à la récolte repose sur un modèle linéaire d'analyse d'essai en parcelles subdivisées (VESSEREAU, 1960, page 301 et suivantes).

511. Modèle linéaire utilisé pour l'interprétation des résultats de l'essai A.

Le modèle mathématique appliqué à cette expérience en parcelles subdivisées est le suivant :

$$x_{ijs} = m + b_i + p_j + e_{ij} + f_s + (pf)_{js} + e'_{ijs}$$

Dans cette formule

x_{ijs} représente le résultat d'une mesure effectuée dans le bloc B_i , sur la sous-parcelle f_s de la parcelle P_j ;

m est un paramètre commun à tous les résultats ;

b_i ($i = 1, 2, 3$) est le paramètre attaché au bloc B_i ;

p_j ($j = 1, 2, \dots, 9$) est le paramètre attaché au traitement P_j (plante j) ;

f_s ($s = 1, 2$) est le paramètre attaché au sous-traitement fertilisation subsidiaire f_s ;

$(pf)_{js}$ ($j = 1$ à 9 ; $s = 1, 2$) est le paramètre représentant l'interaction (plante \times fertilisation subsidiaire).

Les e_{ij} sont des quantités aléatoires distribuées normalement avec moyenne 0 et variance s_a^2 : ces quantités représentent l'erreur affectant les comparaisons entre traitements plantes ; les e'_{ijs} sont également des quantités aléatoire indépendantes des précédentes, distribuées normalement avec moyenne 0 et variance s_b^2 : ces quantités représentent l'erreur affectant les comparaisons entre traitements subsidiaires et leurs interactions avec les traitements plantes.

B		P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	P ₉	Totaux et moyennes partielles		
B ₁	O	x ₁₁₁	x ₁₂₁	x ₁₃₁	x ₁₄₁	x ₁₅₁	x ₁₆₁	x ₁₇₁	x ₁₈₁	x ₁₉₁	x ₁₀₁	x̄ ₁₀₁	
	F	x ₁₁₂	x ₁₂₂	x ₁₃₂	x ₁₄₂	x ₁₅₂	x ₁₆₂	x ₁₇₂	x ₁₈₂	x ₁₉₂	x̄ ₁₀₂		
		x ₁₁₀ x̄ ₁₁₀	x ₁₂₀ x̄ ₁₂₀	x ₁₃₀ x̄ ₁₃₀	x ₁₄₀ x̄ ₁₄₀	x ₁₅₀ x̄ ₁₅₀	x ₁₆₀ x̄ ₁₆₀	x ₁₇₀ x̄ ₁₇₀	x ₁₈₀ x̄ ₁₈₀	x ₁₉₀ x̄ ₁₉₀	x ₁₀₀	x̄ ₁₀₀	
B ₂	O	x ₂₁₁	x ₂₂₁	x ₂₃₁	x ₂₄₁	x ₂₅₁	x ₂₆₁	x ₂₇₁	x ₂₈₁	x ₂₉₁	x ₂₀₁	x̄ ₂₀₁	
	F	x ₂₁₂	x ₂₂₂	x ₂₃₂	x ₂₄₂	x ₂₅₂	x ₂₆₂	x ₂₇₂	x ₂₈₂	x ₂₉₂	x ₂₀₂		x̄ ₂₀₂
		x ₂₁₀ x̄ ₂₁₀	x ₂₂₀ x̄ ₂₂₀	x ₂₃₀ x̄ ₂₃₀	x ₂₄₀ x̄ ₂₄₀	x ₂₅₀ x̄ ₂₅₀	x ₂₆₀ x̄ ₂₆₀	x ₂₇₀ x̄ ₂₇₀	x ₂₈₀ x̄ ₂₈₀	x ₂₉₀ x̄ ₂₉₀	x ₂₀₀	x̄ ₂₀₀	
B ₃	O	x ₃₁₁	x ₃₂₁	x ₃₃₁	x ₃₄₁	x ₃₅₁	x ₃₆₁	x ₃₇₁	x ₃₈₁	x ₃₉₁	x ₃₀₁	x̄ ₃₀₁	
	F	x ₃₁₂	x ₃₂₂	x ₃₃₂	x ₃₄₂	x ₃₅₂	x ₃₆₂	x ₃₇₂	x ₃₈₂	x ₃₉₂	x ₃₀₂		x̄ ₃₀₂
		x ₃₁₀ x̄ ₃₁₀	x ₃₂₀ x̄ ₃₂₀	x ₃₃₀ x̄ ₃₃₀	x ₃₄₀ x̄ ₃₄₀	x ₃₅₀ x̄ ₃₅₀	x ₃₆₀ x̄ ₃₆₀	x ₃₇₀ x̄ ₃₇₀	x ₃₈₀ x̄ ₃₈₀	x ₃₉₀ x̄ ₃₉₀	x ₃₀₀	x̄ ₃₀₀	
Totaux	O	x ₀₀₁	x ₀₀₂	x ₀₀₁	x ₀₀₂	x ₀₀₁	x ₀₀₂						
	F	x ₀₁₂	x ₀₂₂	x ₀₃₂	x ₀₄₂	x ₀₅₂	x ₀₆₂	x ₀₇₂	x ₀₈₂	x ₀₉₂	x ₀₀₂	x ₀₀₂	x ₀₀₂
Moyennes	O	x̄ ₀₀₁	x̄ ₀₀₂	x̄ ₀₀₁	x̄ ₀₀₂	x̄ ₀₀₁	x̄ ₀₀₂						
	F	x̄ ₀₁₂	x̄ ₀₂₂	x̄ ₀₃₂	x̄ ₀₄₂	x̄ ₀₅₂	x̄ ₀₆₂	x̄ ₀₇₂	x̄ ₀₈₂	x̄ ₀₉₂	x̄ ₀₀₂	x̄ ₀₀₂	x̄ ₀₀₂
Totaux et moyennes partielles		x ₀₁₀ x̄ ₀₁₀	x ₀₂₀ x̄ ₀₂₀	x ₀₃₀ x̄ ₀₃₀	x ₀₄₀ x̄ ₀₄₀	x ₀₅₀ x̄ ₀₅₀	x ₀₆₀ x̄ ₀₆₀	x ₀₇₀ x̄ ₀₇₀	x ₀₈₀ x̄ ₀₈₀	x ₀₉₀ x̄ ₀₉₀	X	x̄	

Essai A. Test final d'homogénéité

Analyse de la variance. Tableau n° 4

Paramètre étudié:

$$(1) = \sum_{i,j_0} (x_{ij_0})^2 =$$

$$Q = (1) - (2) =$$

$$(2) = \frac{(X_{i.})^2}{k_B \cdot k_P \cdot k_F} =$$

$$Q_B = (3) - (2) =$$

$$(3) = \frac{1}{k_P \cdot k_F} \cdot \sum_i (X_{i..})^2 =$$

$$Q_P = (4) - (2) =$$

$$(4) = \frac{1}{k_B \cdot k_F} \cdot \sum_j (X_{.j_0})^2 =$$

$$Q_{Ea} = (5) - (4) - (3) + (2) =$$

$$(5) = \frac{1}{k_F} \cdot \sum_{ij} (X_{ij.})^2 =$$

$$Q_F = (6) - (2) =$$

$$(6) = \frac{1}{k_B \cdot k_D} \cdot \sum_a (X_{.od})^2 =$$

$$Q_{P \times F} = (7) - (6) - (4) + (2) =$$

$$(7) = \frac{1}{k_D} \cdot \sum_{j_0} (X_{.jd})^2 =$$

$$Q_{Eb} = (1) + (4) - (5) - (7) =$$

$$k_B = 3$$

$$k_P = 9$$

$$k_F = 2$$

$$s_P^2 = \frac{Q_P}{(k_P - 1)} =$$

$$s_F^2 = \frac{Q_F}{(k_F - 1)} =$$

$$s_a^2 = \frac{Q_{Ea}}{(k_B - 1)(k_P - 1)} =$$

$$s_{P \times F}^2 = \frac{Q_{P \times F}}{(k_P - 1)(k_F - 1)} =$$

$$s_b^2 = \frac{Q_{Eb}}{k_P (k_B - 1)(k_F - 1)} =$$

$$\frac{s_P^2}{s_a^2} =$$

$$\frac{s_F^2}{s_b^2} =$$

$$\frac{s_{P \times F}^2}{s_b^2} =$$

L'analyse de ce modèle par la méthode des moindres carrés conduit à l'équation d'analyse de la variance suivante :

$$Q = Q_b + Q_p + Q_{Ea} + Q_f + Q_{(pf)} + Q_{Eb}$$

Les formules relatives au calcul de chacun des termes de cette équation sont regroupés dans le tableau 4 d'analyse de la variance ci-contre que nous avons utilisé pour l'étude de nos résultats.

Ces derniers étaient d'ailleurs regroupés dans un premier tableau (tableau 3) facilitant les calculs de moyennes.

512. Modèle linéaire utilisé pour l'interprétation des résultats des essais B.

Le modèle mathématique appliqué à ces essais est plus compliqué du fait que le traitement subsidiaire est appliqué à un essai factoriel 2^4 à 2 répétitions.

$$\begin{aligned} x_{ijklrst} = & m + a_i + b_j + c_k + d_r + f_s + (ab)_{ij} + (ac)_{ik} + \\ & + (ad)_{ir} + (bc)_{jk} + (bd)_{jr} + (cd)_{kr} + (abc)_{ijk} + (abd)_{ijr} + \\ & + (acd)_{ikr} + (bcd)_{jkr} + e_{ijklr} + g_t + (ag)_{it} + (bg)_{jt} + (cg)_{kt} \\ & + (dg)_{rt} + (abg)_{ijt} + (acg)_{ikt} + (adg)_{irt} + (bcg)_{jkt} + (bdg)_{jrt} \\ & + (cdg)_{krt} + e'_{ijklrst} \end{aligned}$$

Dans cette formule

$x_{ijklrst}$ représente le résultat d'une mesure effectuée dans le bloc F_s , sur la sous-parcelle gt de la parcelle $ijklr$, c'est à dire de la parcelle ayant eu comme antécédent culturel une plante de la famille a_i , de port b_j , soumise au rythme d'exploitation c_k et à la fertilisation d_r ;

m est un paramètre commun à tous les résultats ;

$a_i, b_j, c_k, d_r, f_s, g_t$ sont les paramètres attachés aux facteurs ports, familles, rythmes d'exploitation, fertilisations fourragères, blocs et fertilisations subsidiaires.

5-Tests d'homogénéité finaux

Essai B :

Indice de { famille i
 port j
 rythme k
 fertilisation r
 bloc s
 subdivision t

Paramètre :

Valeurs au :

X _{ijklrst}	Valeurs réelles	X _{ijklrst}	Valeurs réelles
100000		200000	
111111		211111	
111112		211112	
111110		211110	
111121		211121	
111122		211122	
111120		211120	
111211		211211	
111212		211212	
111210		211210	
111221		211221	
111222		211222	
111220		211220	
112111		212111	
112112		212112	
112110		212110	
112121		212121	
112122		212122	
112120		212120	
112211		212211	
112212		212212	
112210		212210	
112221		212221	
112222		212222	
112220		212220	
121111		221111	
121112		221112	
121110		221110	
121121		221121	
121122		221122	
121120		221120	
121211		221211	
121212		221212	
121210		221210	
121221		221221	
121222		221222	
121220		221220	
122111		222111	
122112		222112	
122110		222110	
122121		222121	
122122		222122	
122120		222120	
122211		222211	
122212		222212	
122210		222210	
122221		222221	
122222		222222	
122220		222220	

Origines des variations		6 - EXERCICE. Test final d'homogénéité. Analyse de la variance (2)							Signifi- cation	
Designations	N° d'ordre	Sommes des Effets			Sommes des carrés		Variances			
		Design	no de Rép.	Valeurs	Formules	Valeur	d.l.	Carré moyen		Valeur de F
Traitement subsidaire (t)	(21)	000001 000002	5		$\frac{1}{22} \sum_t (x_{0000t})^2 - (1)$					
Famille x subsidaire (i)	(22)	100001 100002 200001 200002	18		$\frac{1}{16} \sum_{it} (x_{i0000t})^2 - (1) - (3) - (21)$					
Part x subsidaire (j)	(23)	010001 010002 020001 020002	18		$\frac{1}{16} \sum_{jt} (x_{0j000t})^2 - (1) - (4) - (21)$					
Rythme x subsidaire (k)	(24)	001001 001002 002001 002002	18		$\frac{1}{16} \sum_{kt} (x_{00k00t})^2 - (1) - (5) - (21)$					
Fertilisation x subsidaire (r)	(25)	000101 000102 000201 000202	18		$\frac{1}{16} \sum_{rt} (x_{000r0t})^2 - (1) - (6) - (21)$					
Famille x Part x subsidaire (ijt)	(26)	110001 110002 120001 120002 210001 210002 220001 220002	24		$\frac{1}{8} \sum_{ijt} (x_{ij000t})^2 - (1) - (3) - (4) - (21) - (22) - (23) - (24)$					
Famille x Rythme x subsidaire (ikt)	(27)	101001 101002 102001 102002 201001 201002 202001 202002	24		$\frac{1}{8} \sum_{ikt} (x_{i0k00t})^2 - (1) - (3) - (5) - (21) - (9) - (22) - (24)$					
Famille x Fertilisation x subsidaire (irt)	(28)	100101 100102 100201 100202 200101 200102 200201 200202	24		$\frac{1}{8} \sum_{irt} (x_{i00r0t})^2 - (1) - (3) - (6) - (21) - (4) - (22) - (25)$					
Part x Rythme x subsidaire (jkt)	(29)	011001 011002 012001 012002 021001 021002 022001 022002	24		$\frac{1}{8} \sum_{jkt} (x_{0jk00t})^2 - (1) - (4) - (5) - (21) - (4) - (22) - (24)$					
Part x Fertilisation x subsidaire (jrt)	(30)	010101 010102 010201 010202 020101 020102 020201 020202	24		$\frac{1}{8} \sum_{jrt} (x_{0j0r0t})^2 - (1) - (4) - (6) - (21) - (4) - (22) - (25)$					
Rythme x Fertilisation x subsidaire (krt)	(31)	001101 001102 001201 001202 002101 002102 002201 002202	24		$\frac{1}{8} \sum_{krt} (x_{00k0r0t})^2 - (1) - (5) - (6) - (21) - (4) - (22) - (24) - (25)$					
QEB (1)	(32)				$\frac{Q - Q'}{Q - Q'} - (21) / (m) (31)$		21			
QEB (2)	(33)				$\frac{Q - Q'}{Q - Q'} - (21) - (22) - (23) - (24) - (25)$		27			

7-ESSH) B. Test final d'homogénéité. Analyse de la variance (1)										
Origines des variables	No d'ordre	Sommes des Effets			Sommes des carrés		Variances			Signification
		Design	no. de rep.	Valeurs	Formules	Valeur	d.f.	Carré moyen	Valeur de F	
Termes correctif C	(1)	$\sum x_{00000}$	-		$\frac{\sum x_{00000}^2}{N}$		-			
Variation totale Q	(2)	-	-		$\sum_{i,j,k,r,s} (x_{ijklst})^2 - (1)$		63			
Famille (i)	(3)	$\sum x_{i0000}$	-		$\frac{1}{21} \sum_i (x_{i0000})^2 - (1)$		1			
Port (j)	(4)	$\sum x_{0j000}$	1		$\frac{1}{32} \sum_j (x_{0j000})^2 - (1)$		1			
Rythme (k)	(5)	$\sum x_{00k00}$	2		$\frac{1}{32} \sum_k (x_{00k00})^2 - (1)$		1			
Fertilisation (r)	(6)	$\sum x_{000r0}$	2		$\frac{1}{32} \sum_r (x_{000r0})^2 - (1)$		1			
Bloc (s)	(7)	$\sum x_{0000s}$	4		$\frac{1}{32} \sum_s (x_{0000s})^2 - (1)$		1			
Famille x Port (ij)	(8)	$\sum x_{ij000}$	6		$\frac{1}{16} \sum_{ij} (x_{ij000})^2 - (1) - (2) - (4)$		1			
Famille x Rythme (ik)	(9)	$\sum x_{i0k00}$	7		$\frac{1}{16} \sum_{ik} (x_{i0k00})^2 - (1) - (3) - (5)$		1			
Famille x Fertilisation (ir)	(10)	$\sum x_{i00r0}$	8		$\frac{1}{16} \sum_{ir} (x_{i00r0})^2 - (1) - (4) - (6)$		1			
Port x Rythme (jk)	(11)	$\sum x_{0jk00}$	9		$\frac{1}{16} \sum_{jk} (x_{0jk00})^2 - (4) - (4) - (5)$		1			
Port x Fertilisation (jr)	(12)	$\sum x_{0j0r0}$	10		$\frac{1}{16} \sum_{jr} (x_{0j0r0})^2 - (1) - (4) - (6)$		1			
Rythme x Fertilisation (kr)	(13)	$\sum x_{00kr0}$	11		$\frac{1}{16} \sum_{kr} (x_{00kr0})^2 - (1) - (5) - (6)$		1			
Famille x Port x Rythme (ijk)	(14)	$\sum x_{ijk00}$	12		$\frac{1}{8} \sum_{ijk} (x_{ijk00})^2 - (1) - (2) - (4) - (5) - (8) - (9) - (11)$		1			
Famille x Port x Fertilisation (ijr)	(15)	$\sum x_{ijr00}$	13		$\frac{1}{8} \sum_{ijr} (x_{ijr00})^2 - (1) - (2) - (4) - (6) - (8) - (10) - (12)$		1			
Famille x Rythme x Fertilisation (ikr)	(16)	$\sum x_{i0kr0}$	14		$\frac{1}{8} \sum_{ikr} (x_{i0kr0})^2 - (1) - (3) - (5) - (6) - (9) - (10) - (13)$		1			
Port x Rythme x Fertilisation (jkr)	(17)	$\sum x_{0jkr0}$	15		$\frac{1}{8} \sum_{jkr} (x_{0jkr0})^2 - (1) - (5) - (6) - (11) - (12) - (13)$		1			
Variation partielles	(18)				$\frac{1}{2} \sum_{i,j,k,r,s} (x_{ijklst})^2 - (1)$		31			
Q ₀₀ (1)	(19)				$Q^2 - (1) - (4) - (5) - (6) - (8) - (9) - (10) - (11) - (12) - (13) - (14) - (15) - (16) - (17)$		16			
Q ₀₀ (2)	(20)				$Q^2 - (1) - (4) - (5) - (6) - (8) - (9) - (10) - (11) - (12) - (13) - (14) - (15)$		20			

Analyse de variance des essais B
Réglettes de calcul des actions et interactions

(ab)ij, ...etc, sont les paramètres représentatifs des interactions de premier ordre entre les différents traitements familles, ports, rythmes, fertilisations fourragères et fertilisations subsidiaires

(abc)ijk...etc, sont les paramètres représentatifs des interactions de deuxième ordre entre les différents traitements familles, ports, rythmes, fertilisations fourragères et fertilisations subsidiaires.

Les e_{ijkr} s sont des quantités aléatoires distribuées normalement avec moyenne 0 et variance s_a^2 : ces quantités représentent l'erreur expérimentale affectant les comparaisons entre traitements principaux et interactions entre ces traitements (les traitements de l'antécédent fourrager).

Les $e'_{ijklrst}$ sont également des quantités aléatoires distribuées normalement avec moyenne 0 et variance s_b^2 : ces quantités représentent l'erreur expérimentale affectant les comparaisons entre traitements subsidiaires et leurs interactions avec les traitements principaux.

L'analyse de ce modèle par la méthode des moindres carrés conduit à l'équation d'analyse de la variance suivante :

$$\begin{aligned}
 Q = & Q_a + Q_b + Q_c + Q_d + Q_f + Q_{ab} + Q_{ac} + Q_{ad} + \\
 & + Q_{bc} + Q_{bd} + Q_{cd} + Q_{abc} + Q_{abd} + Q_{acd} + Q_{bcd} + Q_{Ea} + \\
 & + Q_g + Q_{ag} + Q_{bg} + Q_{cg} + Q_{dg} + Q_{abg} + Q_{acg} + Q_{adg} + \\
 & + Q_{bcg} + Q_{bdg} + Q_{cdg} + Q_{Eb}.
 \end{aligned}$$

Les formules relatives au calcul de chacun des termes de cette équation sont regroupées dans les tableaux 6 et 7 d'analyse de la variance ci-contre que nous avons utilisés pour l'étude de nos résultats.

Ces derniers étaient d'ailleurs regroupés dans un premier tableau (tableau 5) facilitant les calculs de moyennes à l'aide de 35 réglettes dont ci-joint les photos de quelques exemplaires.

8 - Essai A - Gagnoa : résultats des analyses de variance
des moyennes des mensurations effectuées sur les dix pieds
de maïs repérés à l'intérieur de chaque sous-parcelle, au
cours de la croissance et à la récolte.

* = signification à P 0,05 ** = signification à P 0,01

Paramètres mesurés	Dates	Signification des effets			
		Plantes p	Fertilisa- tions sub- sidiaries f	Interac- tions p x f	Blocs b
Comptage à la levée	29/3/71	-	-	-	-
Hauteur moyenne totale	29/3/71	-	**	-	-
	5/4/71	**	**	-	-
	13/4/71	**	**	-	-
	19/4/71	**	**	-	-
Diamètre moyen du deu- xième entrenoeud	10/5/71	-	-	-	**
Diamètre moyen à un mètre environ	10/5/71	-	**	-	-
Longueur moyenne du pre- mier entre-noeud EN-I	26/4/71	-	-	-	**
	3/5/71	-	-	-	-
	10/5/71	-	-	-	-
Longueur moyenne du deu- xième entre-noeud EN-II	26/4/71	-	**	-	**
	3/5/71	-	-	-	-
	10/5/71	-	-	-	**
Longueur moyenne du troisième entre-noeud EN-III	26/4/71	*	*	-	-
	3/5/71	-	-	-	-
	10/5/71	-	-	-	**
Poids moyens tiges + feuilles	29/6/71	-	**	-	*
Poids moyen des épis avec spaths	29/6/71	-	-	-	-
Poids moyen des épis sans spaths	29/6/71	-	-	-	-
Nombre moyen d'épis par pied	29/6/71	-	-	-	-

52. Résultats

Les interprétations statistiques (analyse de variances seulement) relatées plus loin ont été effectuées deux fois de suite pour chaque donnée analysée, ceci afin d'éliminer les erreurs de calculs possibles.

521. Résultats des analyses de variance des moyennes des mensurations effectuées sur les dix pieds de maïs repérés au sein de chaque sous-parcelle, au cours de la croissance et à la récolte.

5211. Résultats obtenus sur l'essai A - Gagnoa

Les résultats obtenus sur l'essai A sont regroupés dans le tableau n° 8 ci-contre.

Ces résultats appellent les commentaires suivants :

1°) à la levée

Aucun effet "plante" ou "fertilisation subsidiaire" n'apparaît.

2°) pour les hauteurs

Avec le temps l'effet "plante" s'accroît. L'effet "fertilisation", toujours très important, est stable. Aucune interaction "plante" par "fertilisation" n'apparaît. Les maïs des sous-parcelles fertilisées atteignent une plus grande hauteur que ceux des sous-parcelles non fertilisées (sauf sur les sous-parcelles sur lesquelles il y avait du Cynodon avant le maïs)

La croissance du maïs sur les parcelles, où il y avait Setaria, Pennisetum et Tripsacum est plus rapide que sur celles où il y avait des légumineuses. La croissance est la plus lente sur les parcelles nues pendant la phase fourragère.

3°) pour les longueurs des premiers trois entre-noeuds

Aucun effet "plantes" n'apparaît, sauf pour l'E.N. III le 26/4

Un effet "fertilisation subsidiaire" apparaît également le 26/4, très important sur l'E.N. I, plus faible sur l'E.N. III.

La longueur des entre-noeuds ne semble ainsi pas être un bon paramètre.

La difficulté est qu'on ne mesure pas les mêmes entre-noeuds aux différentes dates.

Peut-être y a-t-il aussi un effet d'étiollement ?

Nous sommes donc convenu de ne pas utiliser ce paramètre pour les essais suivants à cause de ces résultats.

4°) Diamètres moyens des tiges

Aucun effet n'apparait sur le diamètre au niveau du sol. La mesure du diamètre à un mètre de hauteur montre un effet "fertilisation". Le diamètre est plus grand sur les sous-parcelles fertilisées que sur celles non fertilisées (sauf sur les parcelles où il y avait Panicum et Setaria avant le maïs).

5°) Poids moyen des tiges et feuilles à la récolte

Il y a un effet "fertilisation" au niveau $P = 0.01$

Au niveau $P = 0.05$ il y a un effet "bloc"

Les sous-parcelles fertilisées atteignent un rendement plus élevé que celles non-fertilisées (sauf sur les parcelles où il y avait Setaria et Cynodon avant le maïs).

6°) Nombre d'épis par pied

Aucun effet n'apparait.

7°) Poids moyen des épis avec spathes

Aucun effet n'apparait.

8°) Poids moyen des épis sans spathes

Aucun effet n'apparait.

CONCLUSIONS

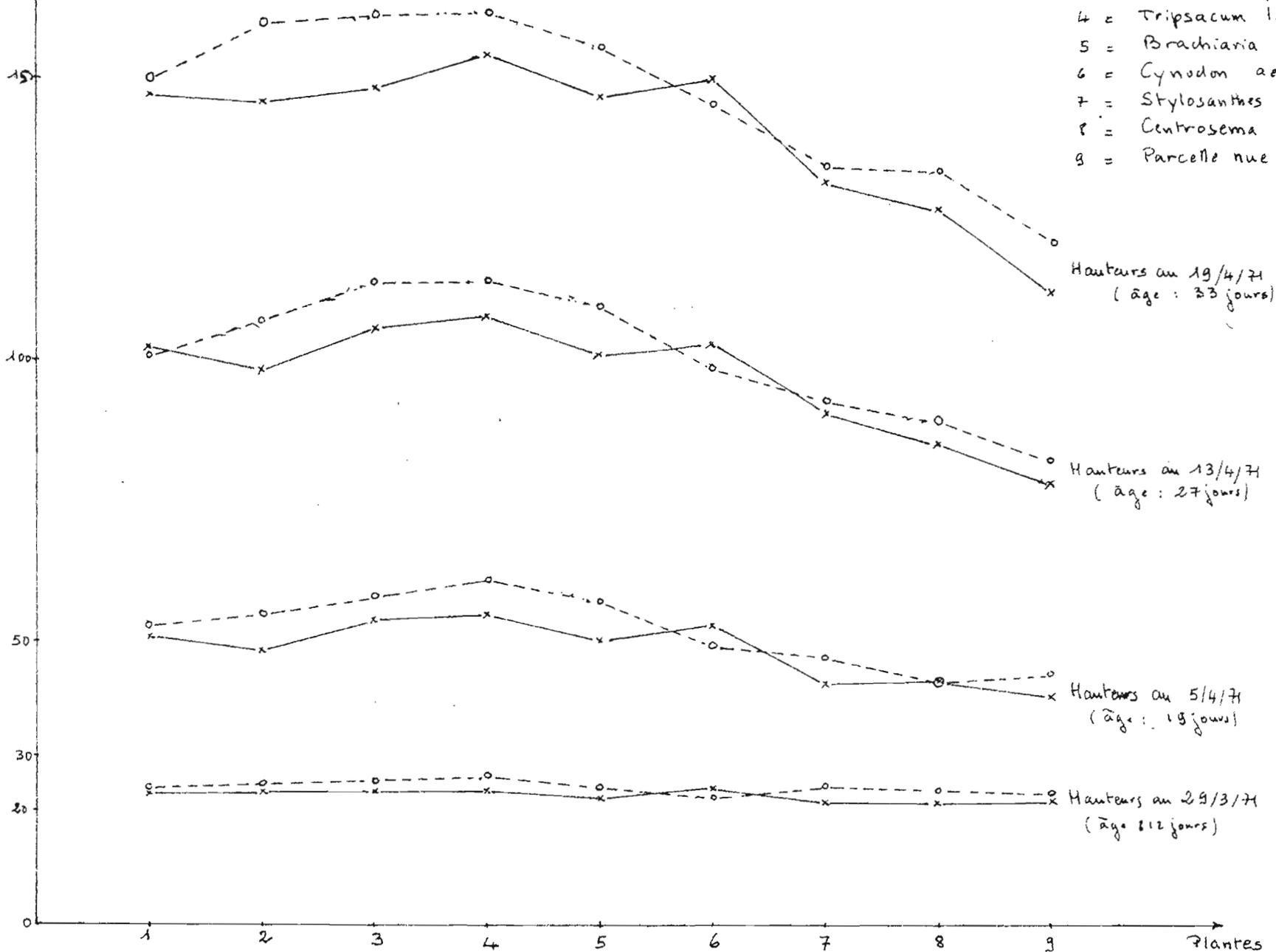
Des effets plantes sont apparus au cours de la croissance, très hautement significatifs.

Les tornades successives subies par cet essai, celle, notamment, du 2 juin qui a cassé ou couché un très grand nombre de tiges, et cela d'autant plus que celles-ci étaient plus

hauteurs
(cm)

o sous-parcelles fertilisées
x sous-parcelles non fertilisées

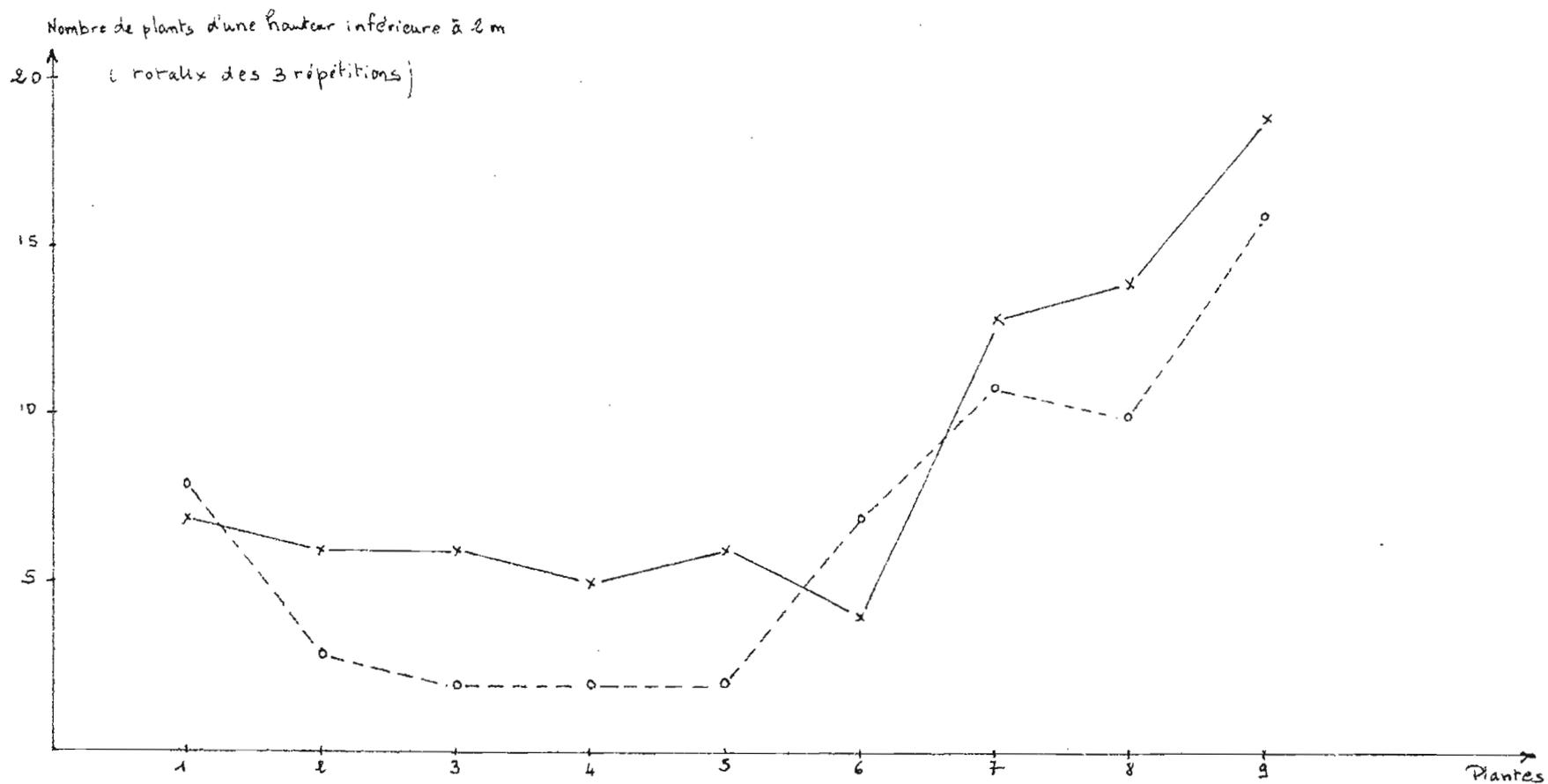
- 1 = Panicum maximum (6.23)
- 2 = Setaria anceps
- 3 = Pennisetum purpureum
- 4 = Tripsacum laxum
- 5 = Brachiaria mutica
- 6 = Cynodon aethiopicus
- 7 = Stylosanthes guyanensis
- 8 = Centrosema pubescens
- 9 = Parcelle nue



1 - ESSAI A-GAGNDA. Croissance en hauteur des maïs en fonction des antécédents fourragers et des traitements subsidiaires "fertilisation"

- o Sous-parcelles fertilisées
- x Sous-parcelles non-fertilisées

- 1 = Panicum maximum (G. 23)
- 2 = Setaria anceps
- 3 = Pennisetum purpureum
- 4 = Tripsacum laxum
- 5 = Brachiaria mutica
- 6 = Cynodon aethiopicus
- 7 = Stylosanthes guyanensis
- 8 = Centrosema pubescens
- 9 = Parcelle nue



2 - ESSAI A - GAGNOA . Nombre de plants de maïs d'une hauteur totale inférieure à 2 m (total des 3 répétitions) au 26/4/71 (40 jours après le semis)

9 - Essais B - GAGNOA et BOUAKE - Résultats des analyses de variance des moyennes des mensurations effectuées sur les dix pieds de maïs repérés à l'intérieur de chaque sous-parcelle, au cours de la croissance et à la récolte.

* = signification à P = 0,05 ; ** = signification à P = 0,01 ; G = GAGNOA ; B = BOUAKE

Paramètres	Sta- tions	Dates	Famille	Port	Fertili- sation Fourragère	Bloc	Fertili- sation subsidi- aire	Fa x	Fa x	F x	Ry x	Fa x Ry x F	Fa x Po	Ry x F x f
			Fa	Po	F	B	f	Ry	F	f	F	Po	f	
Hauteur moyenne	G	29/3/71	*	-	**	-	**+	**	-	**	-	-	-	-
	B	20/4/71	*	-	**	-	**	-	-	-	-	-	-	-
"	G	5/4/71	**	*	**	-	**	**	*	**	-	-	-	*
	B	27/4/71	*	-	**	-	**	-	-	*	-	-	-	-
"	G	13/4/71	*	-	**	-	**	**	*	**	-	**	-	*
	B	4/5/71	*	-	**	-	**	-	-	**	-	-	-	-
"	G	19/4/71	*	-	**	-	**	**	-	**	-	**	-	*
	B	11/5/71	**	-	**	-	**	-	-	**	-	-	-	-
"	G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B	18/5/71	**	-	**	-	**	-	-	**	-	-	-	-
Hauteur der- nière ligule	G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B	18/5/71	**	-	**	-	**	-	-	-	-	-	-	-
"	G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B	27/5/71	**	-	**	**	**	-	**	**	-	-	-	-
"	G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B	4/6/71	**	-	**	**	**	-	-	**	-	-	-	-
Tiges + feuilles	G	1/7/71	*	-	**	**	*	-	-	-	-	-	*	-
	B	18/6/71	**	-	**	**	**	*	-	-	-	-	-	-
Epis + spaths	G	1/7/71	-	-	-	-	**	-	-	*	-	-	-	-
	B	18/6/71	*	-	**	**	-	-	-	*	-	-	-	-
Epis sans spaths	G	1/7/71	-	-	-	-	**	-	-	*	-	-	-	-
	B	18/6/71	*	-	**	**	-	-	-	*	-	-	-	-

10 - Essais B - Gagnoa et Bouaké. Effets des divers traitements significatifs sur la croissance en hauteur et les rendements en frais des dix pieds de maïs repérés à l'intérieur de chaque sous-parcelle.

TRAITEMENTS	RESULTATS OBTENUS SUR LES STATIONS DE	
	G A G N O A	B O U A K E
Fa	Fa ₁ > Fa ₂ toujours sauf pour la hauteur au 29/3 et pour les rendements tiges+feuilles (contraire)	Fa ₁ < Fa ₂
Po	Po ₂ > Po ₁ seulement pour la hauteur au 5/4/71	-
F	F ₂ > F ₁	F ₂ > F ₁
f	f ₂ > f ₁	f ₂ > f ₁
Fa x Ry	Pour la famille 1 : L < N Pour la famille 2 : L > N	-
Fa x F	Avec F ₁ : Fa ₂ < Fa ₁ Avec F ₂ : Fa ₂ ≤ Fa ₁	Avec Fa ₁ : F ₁ < F ₂ Avec Fa ₂ : F ₁ ≤ F ₂
Ry x F	-	-
F x f	Avec F ₁ : f ₁ < f ₂ Avec F ₂ : f ₁ ≤ f ₂	Avec F ₁ : f ₁ < f ₂ Avec F ₂ : f ₁ ≤ f ₂ sauf pour les rendements en épis (contraire)
Fa x Ry x F	N > L pour Fa ₁ xF ₁ , Fa ₁ xF ₂ et pour Fa ₂ xF ₂ N < L pour Fa ₂ xF ₁	-
Ry x F x f	N > L pour F ₁ xf ₁ et F ₂ xf ₂ N < L pour F ₁ xf ₂ et F ₂ xf ₁	-

Fa₁ = graminées
Fa₂ = légumineuses
Po₁ = port dressé

Po₂ = port rampant

Fa₁xPo₁ = Panicum maximum
Fa₂xPo₁ = Stylosanthes guyanensis
Fa₁xPo₂ = Cynodon aethiopicus
Fa₂xPo₂ = Centrosema pubescens

Ry₁ = rythme de fauche lent = L

Ry₂ = rythme de fauche normal = N

F₂ = fertilisation des plantes fourragères

F₁ = zéro " " "

f₁ = zéro fertilisation du maïs

f₂ = fertilisation du maïs.

élevées, ont certainement complètement perturbé les résultats des mesures effectuées à la récolte. Il est permis cependant de croire que ces effets plantes se seraient retrouvés sur les rendements ainsi qu'on le verra plus loin à propos des études de corrélations résiduelles entre "hauteurs" et "rendements en grains" par exemple.

D'autre part parmi tous les paramètres envisagés au départ pour suivre la croissance des plants de maïs et détecter l'influence "d'arrière-effets fourragers", le paramètre "hauteur" est apparu comme le plus intéressant car à la fois sensible et fidèle.

Sa mesure, cependant, n'a pu être suivie au delà d'une hauteur de deux mètres.

Les arrière-effets "plantes fourragères" mis en évidence le 19 avril c'est à dire 33 jours après le semis se seraient néanmoins très vraisemblablement retrouvé encore le 26 avril, soit 40 jours après le semis, si l'on avait pu continuer à le mesurer, ainsi qu'on peut s'en rendre compte en rapprochant les graphiques numéros 1 et 2.

5212. Résultats obtenus sur les essais B - Gagnoa et B - Bouaké.

Les résultats obtenus sur ces essais sont rassemblés dans les tableaux 9 et 10 ci-contre.

Ils appellent les commentaires suivants :

1°) bien que les résultats relatifs aux mesures de divers rendements effectuées à la récolte ne soient pas directement comparable, puisque les récoltes ont été effectuées à des stades de végétation différents (à la fin du cycle normal à Gagnoa et seulement au soixante-dixième jour de végétation à Bouaké) ceux-ci ont été rapprochés car ils témoignent d'influences semblables de la part des traitements étudiés. Cette restriction étant faite :

2°) les graminées se distinguent toujours des légumineuses par leurs arrière-effets, mais ceux obtenus à Gagnoa (graminées supérieures à légumineuses) sont inverses de ceux obtenus à Bouaké, du moins pendant la croissance, car à la récolte les rendements en "tiges + feuilles" sont supérieurs sur les antécédents légumineuses sur les deux stations ;

3°) la notion de "port" ne permet pratiquement pas de dissocier à l'intérieur de chaque famille les arrières-effets de leurs deux représentants ;

4°) la "non-fertilisation" de la phase fourragère (F₁) induit sur la post-culture de maïs, et par rapport au traitement inverse (F₂), une diminution très importante

a) des développements en hauteur au cours de la croissance,

b) des rendements à la récolte;

5°) la fertilisation f₂ de la post-culture de maïs est évidemment très marquante, induisant un accroissement important de la hauteur des plantes au cours de la croissance et des rendements à la récolte ;

6°) les fertilisations des antécédents fourragers et de la post-culture de maïs ajoutent leurs effets (interaction F x f).

Les différences de développements au cours de la croissance et de rendements à la récolte du maïs induites par sa fertilisation sont cependant beaucoup plus élevées sur les parcelles n'ayant reçu aucune fertilisation pendant la phase fourragère (f₁ très inférieure à f₂ pour F₁)

Ces différences s'estompent sur les parcelles fertilisées au cours de cette phase (f₁ inférieure mais pratiquement équivalent à f₂ pour F₂)

7°) les arrières-effets sur le développement du maïs de la fertilisation appliquée sur les plantes fourragères se différencient par ailleurs en fonction des antécédents fourragers (interaction Fa x F).

Bien que cette différenciation soit moins nette que les précédentes on constate,

- à Gagnoa, que les antécédents "graminées" induisent un développement beaucoup plus important que les antécédents "légumineuses", mais surtout en cas de non fertilisation de la phase fourragère ;

- à Bouaké, que l'influence de la fertilisation des plantes fourragères est marquante surtout sur les antécédents "graminées".

8°) des arrières-effets "rythmes d'exploitation de la phase fourragère" existent aussi, mais à Gagnoa seulement.

Le développement du maïs est, en effet, influencé de façon significative par les rythmes d'exploitation auxquels ont été soumises antérieurement les plantes fourragères, mais de façons différentes selon qu'il s'agit des graminées, sur lesquelles une exploitation fourragère normale (Ry2) est plus favorable au maïs qui suit qu'une exploitation lente (Ry1), ou des légumineuses sur lesquelles ce phénomène est inversé. Cette interaction (Fa x Ry) explique d'ailleurs pourquoi aucun arrière-effet "rythme d'exploitation" n'a pu être testé directement.

Ces résultats, cependant, sont plus nuancés qu'il n'y paraît à première vue :

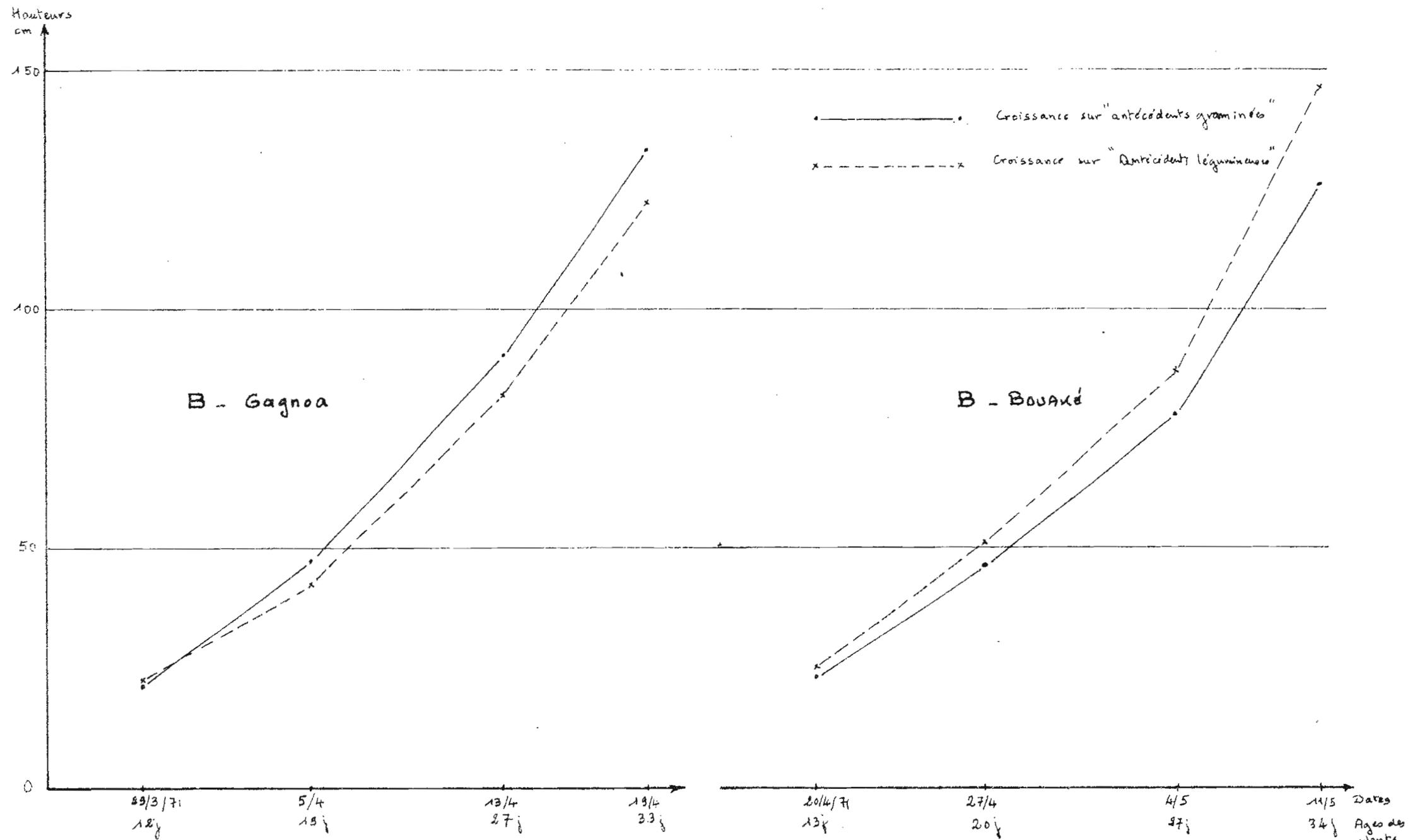
a - une interaction "rythme d'exploitation x Fertilisation fourragère" intervient, en effet, au niveau des légumineuses (testée par l'interaction triple Fa x Ry x F) : selon que ces dernières sont ou ne sont pas fertilisées le rythme d'exploitation normal est favorable ou ne l'est pas.

b - une interaction "Fertilisation des plantes fourragères x fertilisation du maïs" se superposent aux précédentes (testée par l'interaction triple Ry x F x f) : le rythme d'exploitation normal des plantes fourragères apparaît plus favorable au développement du maïs que le rythme lent lorsque les parcelles cultivées ont toujours été soit fertilisées, soit non-fertilisées.

REMARQUES ET CONCLUSIONS

Comme précédemment en ce qui concerne l'essai A - Gagnoa, les tornades successives ^{subies} par ces essais, celle notamment du 2 juin, ont certainement beaucoup perturbé les résultats des mesures effectuées à la récolte.

Seuls demeurent avec certitude ceux des mesures de hauteurs effectués au cours de la croissance.



3 - Essais B - GAGNOA et BOUAKÉ : comparaison des courbes de croissance en hauteur de maïs sur antécédents graminés et légumineux.

A leur sujet deux remarques s'imposent :

1°)- le paramètre "hauteur totale", défini comme étant la hauteur du pied de maïs feuilles relevées à la verticale dans le prolongement de la tige, permet de dissocier aisément les influences (arrières-effets, ou traitements subsidiaires) de nombreux facteurs. Mais il n'est pratiquement mesurable que durant les cinq premières semaines de la végétation, pour la variété utilisée, le composite jaune de Bouaké.

Le paramètre "hauteur du pied à la dernière ligule apparue" défini à Bouaké où il a pu être mesuré de la sixième à la huitième semaine incluse s'est révélé tout aussi sensible à l'influence des facteurs étudiés et beaucoup plus commode à déterminer.

Ce dernier paramètre sera donc pris en considération à l'avenir pour la poursuite de l'étude des arrières-effets.

2°)- des effets "stations " sont apparus, opposés en ce qui concerne les arrières-effets "familles".

Le graphique n° 3 met bien en évidence ces effets "stations" en permettant de comparer les courbes de croissance en hauteur des pieds de maïs sur les "antécédents graminées" et "légumineuses".

Dans l'état actuel de nos informations ces différences sont inexplicables.

Des études de covariance entre ces données et celles concernant l'évolution des caractéristiques "sol" et "plante" au cours de la phase fourragère permettront peut-être de les interpréter.

Les résultats obtenus à Bouaké sont à rapprocher néanmoins, de ceux obtenus par RENAUT (1970) à Ferkessedougou où des antécédents "graminées" se sont montrés dépressifs sur les rendements d'un maïs par rapport à des antécédents légumineuses.

522. Résultats des analyses de variance des différents paramètres mesurés à la récolte sur la surface utile de chaque sous-parcelle.

11 - Essai A - GAGNOA. Résultats des analyses de variance des différents paramètres mesurés à la récolte sur la surface utile de chaque sous-parcelle

* = signification à P = 0,05

** = signification à P = 0,01.

Paramètres	EFFETS TESTES			
	Plantes	Fertilisations	Interactions Plantes x fertilisa- tions	Blocs
Matière sèche des feuilles	*			**
Matière sèche des tiges		**		
Matière sèche de l'ensemble "tiges+feuilles"		**		
Rapport <u>feuilles</u> tiges	*			*
Nombre d'épis par pied		**		*
Matière sèche des épis				
Matière sèche des grains				
Matière sèche du rachis				
Poids sec de 1000 grains				*

12 - Essai A - GAGNOA - Rendements moyens obtenus à la récolte, en fonction des divers traitements.

Paramètres	Panicum maximum		Setaria anceps		Pennisetum purpuréum		Tripsacum laxum		Brachia- ria mutica		Cynodon aethiopicus		Stylosanthes guyanensis		Centrosema pubescens		Parcelles nues		Moyennes	
	O	F	O	F	O	F	O	F	O	F	O	F	O	F	O	F	O	F	O	F
Matière sèche des feuilles en kg	5,4	6,4	7,4	7,4	5,1	5,6	5,1	6,1	5,9	7,4	5,2	5,0	6,4	7,1	7,0	8,4	5,8	6,5	5,0	6,7
Matière sèche des tiges en kg	12,3	12,7	13,0	16,2	13,0	13,5	11,1	13,6	12,0	14,0	14,5	14,2	10,6	12,3	11,5	14,8	10,0	10,7	12,0	13,5
Matière sèche de l'ensemble "tiges + feuilles en kg	17,8	19,2	20,5	23,5	18,2	19,1	16,2	19,7	18,0	21,5	19,7	19,2	17,0	19,4	18,5	23,1	15,8	17,2	18,0	20,2
Rapport <u>feuilles</u> tiges	0,44	0,52	0,58	0,46	0,40	0,46	0,45	0,46	0,50	0,53	0,36	0,35	0,61	0,58	0,63	0,56	0,60	0,61	0,51	0,50
Nombre d'épis par pied	0,92	0,94	0,97	0,84	0,96	0,80	0,83	0,90	0,94	0,81	0,94	0,85	0,94	0,85	0,90	0,91	0,86	0,84	0,92	0,86
Matière sèche des épis en kg	13,8	15,6	15,2	16,1	14,0	13,2	12,6	13,4	14,2	13,2	14,8	15,0	15,7	15,3	12,8	15,9	13,4	14,8	14,1	14,7
Matière sèche des grains en kg	11,3	12,7	12,4	13,3	11,4	10,9	10,2	11,0	13,9	10,8	12,4	12,2	13,1	12,5	10,5	13,0	11,1	12,1	11,8	12,1
Matière sèche du rachis en kg	2,5	2,9	2,8	2,9	2,6	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4	2,7	2,7	2,7	2,8	2,3	2,8	2,3	2,6	2,5	2,7
Matière sèche de 1000 grains	239	243	238	250	229	247	234	246	228	220	240	216	236	238	244	241	261	242	239	238

Ces données sont exprimées en kg (sauf le rapport feuilles), l'unité de surface étant la sous-parcelle. Multipliés par 325,66, ces données seraient exprimées ^{tiges} en kg/ha.

5221. Résultats obtenus sur l'essai A - Gagnoa

Le tableau n° 11, ci-contre, rassemble les résultats des analyses de variances des paramètres mesurés à la récolte (conférer le tableau n° 12 pour les moyennes). Ces résultats appellent les commentaires suivants :

1°)- l'influence du traitement subsidiaire (fertilisation du maïs) apparaît encore (par comparaison avec les résultats obtenus sur les hauteurs au cours de la croissance), mais uniquement sur les tiges, l'ensemble "tiges + feuilles" et le nombre d'épis par pied.

Les sous-parcelles fertilisées présentent une masse végétale (tiges ou "tiges + feuilles") plus importantes que les sous-parcelles non fertilisées.

Le nombre d'épis par pied de maïs est, par contre plus important en l'absence de fertilisation.

2°)- un effet "plantes fourragères" apparaît aussi au niveau du développement foliaire - masse foliaire et rapport ($\frac{\text{feuilles}}{\text{tiges}}$).

Les parcelles sous légumineuses et celles sous Setaria anceps présentent les masses foliaires et les rapports ($\frac{\text{feuilles}}{\text{tiges}}$) les plus élevés.

3°)- aucun effet de ces traitements n'apparaît sur les rendements en grains.

Remarques :

La tornade du 2 juin intervenue au 80ème jour après le semis, c'est à dire au stade de la maturation, a très vraisemblablement pénalisé les traitements les plus favorables au développement et au rendement du maïs en couchant et brisant les plus hautes tiges.

Deux raisons au moins permettent de le penser :

a - le fait que l'influence du traitement subsidiaire n'ait porté que sur des paramètres pratiquement stables au 76e jour (tiges, tiges + feuilles, nombre d'épis) ;

13 - Essai A - GAGNOA. Evolution des notations globales d'aspect de la végétation au cours de la croissance.

Antécédents fourragers	Notations au 27/4/71			Notations au 11/5/71			Notations au 2/6/71		
	Traitement subsidiaire		Valeurs moyennes	Traitement subsidiaire		Valeurs moyennes	Traitement subsidiaire		Valeurs moyennes
	0	f		0	f		0	f	
1-Panicum maximum	10,0	12,5	11,25	12,0	14,0	13,0	12,0	13,0	12,50
2-Setaria anceps	10,0	13,5	11,75	14,0	15,0	14,5	12,0	12,5	12,25
3-Pennisetum purpureum	10,0	14,5	12,25	13,5	14,0	13,75	12,0	12,5	12,25
4-Tripsacum laxum	11,0	13,0	12,00	12,5	13,0	12,75	11,5	12,5	12,00
5-Brachiaria mutica	9,0	11,5	10,25	10,0	14,0	12,00	11,5	12,0	11,75
6-Cynodon aethiopicus	10,5	12,0	11,25	10,5	13,0	11,75	11,5	13,0	12,25
7-Stylosanthes guyanensis	8,0	9,5	8,75	10,0	11,0	10,50	11,0	11,5	11,25
8-Centrosema pubescens	7,5	9,5	8,50	10,5	13,0	11,75	10,0	12,0	11,00
9-Parcelles nues	4,5	6,0	5,25	5,0	6,0	5,50	8,0	8,0	8,00

N.B. - les nombres figurant dans chaque colonne représentent le total des notes données aux trois sous-parcelles (trois répétitions du traitement). Ces notes s'échelonnaient entre 0 et 5. Les parcelles notées "Zéro" étaient celles dont la végétation avait le plus mauvais aspect, celles notées 5, le plus bel aspect.

15 - Essais B - GAGNOA et BOUAKE. Effets des traitements significatifs sur les divers paramètres mesurés à la récolte.

G = GAGNOA Fert₁=f₁=zéros fertilisation Fa₁ Po₁ = Panicum maximum
 B = BOUAKE Fert₂=f₂= fertilisations Fa₁ Po₂ = Cynodon aethiopicus
 Fa₁= Graminées Po₁ = port dressé Fa₂ Po₁ = Stylosanthes guyanensis
 Fa₂= Légumineuses Po₂ = port rampant Fa₂ Po₂ = Centrosema pubescens
 Ry₁=L= Rythme lent Ry₂=N= Rythme normal

Paramètres		MATIERES SECHES DES			
Effets	Stations	Feuilles	Tiges	Tiges+Feuilles	Epis
Familles	G B	Fa ₁ < Fa ₂	Fa ₁ < Fa ₂	Fa ₁ < Fa ₂	Fa ₁ < Fa ₂
Fertilisations fourragères	G B	Fert ₁ < Fert ₂	Fert ₁ < Fert ₂	Fert ₁ < Fert ₂	Fert ₁ < Fert ₂
Fertilisations du maïs	G B	f ₁ < f ₂	f ₁ < f ₂	f ₁ < f ₂	f ₁ < f ₂
Interactions Fa x Po	G B	-	{ Fa ₁ : Po ₁ > Po ₂ Fa ₂ : Po ₁ < Po ₂	{ Fa ₁ : Po ₁ > Po ₂ Fa ₂ : Po ₁ < Po ₂	-
Interactions Fa x Ry	G B	-	-	-	{ Fa ₁ : L < N Fa ₂ : L > N
Interactions Fa x Fert	G B	-	-	-	{ Fa ₁ : Fert ₁ << Fert ₂ Fa ₂ : Fert ₁ < Fert ₂
Interactions Ry x Fert	G B	{ Fert ₁ : L > N Fert ₂ : L < N	-	-	-
Interactions Fa x f	G B	-	-	{ Fa ₁ : f ₁ << f ₂ Fa ₂ : f ₁ < f ₂	-
Interactions Fert x f	G B	-	{ Fert ₁ : f ₁ << f ₂ Fert ₂ : f ₁ < f ₂	{ Fert ₁ : f ₁ << f ₂ Fert ₂ : f ₁ < f ₂	{ Fert ₁ : f ₁ << f ₂ Fert ₂ : f ₁ < f ₂ Fert ₁ : f ₁ < f ₂ Fert ₂ : f ₁ > f ₂
Interactions Fa x Po x Ry	G B	{ Fa ₁ { Po ₁ : L < N Po ₂ : L > N Fa ₂ { Po ₁ : L > N Po ₂ : L < N	-	-	-
Interactions Po Ry x Fert	G B	{ Fert ₁ { Po ₁ : L > N Po ₂ : L > N Fert ₂ { Po ₁ : L < N Po ₂ : L > N	-	-	-
Interactions Fa x Ry x f	G B	{ Fa ₁ { f ₁ : L < N f ₂ : L > N Fa ₂ { f ₁ : L < N f ₂ : L > N	-	-	-
Interactions FaxRyxFert	G B	-	{ Fert ₁ { Fa ₁ : L < N Fa ₂ : L > N Fert ₂ { Fa ₁ : L > N Fa ₂ : L < N	-	{ Fert ₁ { Fa ₁ : L < N Fa ₂ : L > N Fert ₂ { Fa ₁ : L > N Fa ₂ : L < N
Interactions Fax Fert x f	G B	-	-	-	-
Interactions Po x Ry x f	G B	{ f ₁ { Po ₁ : L > N Po ₂ : L < N f ₂ { Po ₁ : L < N Po ₂ : L > N	-	-	-

15bis - Essais B - GAGNOA et BOUAKE. Effets des traitements significatifs sur les divers paramètres mesurés à la récolte.

G = GAGNOA Fert₁ = f₁ = zéros fertilisations Fa₁ Po₁ = Panicum maximum
 B = BOUAKE Fert₂ = f₂ = fertilisations Fa₁ Po₂ = Cynodon aethiopicus
 a₁ = Graminées Po₁ = port dressé Fa₂ Po₁ = Stylosanthes guyanensis
 a₂ = légumineuses Po₂ = port rampant Fa₂ Po₂ = Centrosema pubescens
 y₁ = L = Rythme lent Ry₂ = N = Rythme normal

Paramètres	Matières sèches des			Rapport ($\frac{\text{Feuilles}}{\text{tiges}}$)	Nombre d'épis par pied
	Stations	grains	rachis		
Familles	G B	- -	Fa ₁ < Fa ₂	Fa ₁ < Fa ₂	-
Fertilisations fourragères	G B	Fert ₁ < Fert ₂ -	Fert ₁ < Fert ₂ -	Fert ₁ < Fert ₂	Fert ₁ > Fert ₂ -
Fertilisations du maïs	G B	f ₁ < f ₂ -	f ₁ < f ₂ -	f ₁ < f ₂	f ₁ > f ₂
Fa x Po	G B	- -	- -	- -	Fa ₁ : Po ₁ > Po ₂ Fa ₂ : Po ₁ < Po ₂
Fa x Ry	G B	Fa ₁ : L < N Fa ₂ : L > N	Fa ₁ : L < N Fa ₂ : L > N	- -	Fa ₁ : L < N Fa ₂ : L > N
Fa x Fert	G B	- -	- -	Fa ₁ : Fert ₁ < Fert ₂ Fa ₂ : Fert ₁ < Fert ₂	Fa ₁ : Fert ₁ < Fert ₂ Fa ₂ : Fert ₁ > Fert ₂
Ry x Fert	G B	- -	- -	Fert ₁ : L > N Fert ₂ : L < N	- -
Fa x f	G B	- -	- -	Fa ₁ : f ₁ << f ₂ Fa ₂ : f ₁ < f ₂	- -
Fert x f	G B	Fert ₁ : f ₁ << f ₂ Fert ₂ : f ₁ < f ₂	Fert ₁ : f ₁ << f ₂ Fert ₂ : f ₁ < f ₂	Fert ₁ : f ₁ << f ₂ Fert ₂ : f ₁ < f ₂	Fert ₁ : f ₁ < f ₂ Fert ₂ : f ₁ > f ₂
Fa x Po x Ry	G B	- -	- -	- -	- -
Fa x Po x Ry x Fert	G B	- -	- -	- -	- -
Fa x Ry x f	G B	- -	- -	- -	Fa ₁ : L: f ₁ > f ₂ N: f ₁ >> f ₂ Fa ₂ : L: f ₁ >> f ₂ N: f ₁ > f ₂
Fa x Ry x Fert	G B	Fert ₁ : Fa ₁ : L < N Fa ₂ : L > N Fert ₂ : Fa ₁ : L > N Fa ₂ : L < N	Fert ₁ : Fa ₁ : L < N Fa ₂ : L > N Fert ₂ : Fa ₁ : L > N Fa ₂ : L < N	- -	- -
Fa x Fert x f	G B	- -	- -	Fa ₁ : f ₁ : F ₁ < F ₂ f ₂ : F ₁ < F ₂ Fa ₂ : f ₁ : F ₁ < F ₂ f ₂ : F ₁ < F ₂	- -
Fa x Po x Ry x f	G B	- -	- -	- -	f ₁ : L: Po ₂ < Po ₁ N: Po ₁ < Po ₂ f ₂ : L: Po ₁ < Po ₂ N: Po ₂ < Po ₁

16 - Essai B - GAGNOA. Evolution des notations globales d'aspect de la végétation
au cours de la croissance.

Antécédents fourragers	Notations au 27/4/71			Notations au 11/5/71			Notations au 2/6/71		
	Traitements subsidiaires		Valeurs moyennes	Traitements subsidiaires		Valeurs moyennes	Traitements subsidiaires		Valeurs moyennes
	f ₁	f ₂		f ₁	f ₂		f ₁	f ₂	
Panicum maximum	25,00	28,00	26,50	27,00	25,00	26,00	23,90	32,50	28,00
Cynodon aethiopicus	21,00	27,50	24,25	25,00	31,50	28,25	19,00	29,00	24,00
Stylosanthes guyanensis	18,50	22,50	20,50	29,50	29,50	29,50	24,00	31,50	27,75
Centrosema pubescens	20,50	25,50	23,00	26,50	28,50	27,50	26,00	33,00	29,50
Graminées	23,00	27,75	25,40	26,00	28,25	27,10	21,25	30,75	26,00
Légumineuses	19,50	24,00	21,75	28,00	29,00	28,50	25,00	32,25	28,60

N.B. - les nombres figurant dans chaque colonne représentent le total des notes données aux huit sous-parcelles (huit répétitions) du traitement "Famillex Port". Ces notes s'échelonnaient entre 0 et 5. Les parcelles notées "Zéro" étaient celles dont la végétation avait le plus mauvais aspect, celles notées 5, le plus bel aspect. Les notations du 11/5/71 ont été effectuées en considérant séparément les traitements f₁ et f₂.

17 - Essai B - BOUAKE. Evolution des notations globales d'aspect de la végétation au cours de la croissance.

Antécédents fourragers	Notations au 20/4/71			Notations au 4/5/71			Notations au 18/5/71			Notations au 1/6/71		
	Traitements subsidiaires		Valeurs moyennes									
	f ₁	f ₂		f ₁	f ₂		f ₁	f ₂		f ₁	f ₂	
-												
Panicum maximum	20,50	21,50	21,00	18,00	25,00	21,50	19,00	18,00	18,50	20,00	29,00	24,50
Cynodon aethiopicus	20,50	24,00	22,25	20,50	25,00	22,75	19,00	20,00	19,50	18,00	27,00	22,50
Stylosanthes guyanensis	24,00	27,00	25,50	27,00	30,50	28,75	30,00	25,00	27,50	28,00	34,00	31,00
Centrosema pubescens	23,00	28,00	25,50	22,50	29,00	25,75	28,00	28,00	28,00	30,00	36,50	33,25
Graminées	20,5	22,75	21,80	19,25	25,00	22,10	19,00	19,00	19,00	19,00	28,00	23,50
Légumineuses	23,5	27,50	25,50	24,75	29,75	27,25	29,00	26,50	27,75	29,00	35,25	32,10

N.B. - les nombres figurant dans chaque colonne représentent le total des notes données aux huit sous-parcelles (huit répétitions) du traitement "Famille Port". Ces notes s'échelonnaient entre 0 et 5. Les parcelles notées "Zéro" étaient celles dont la végétation avait le plus mauvais aspect, celles notées 5, le plus bel aspect. Les notations du 18/5/71 ont été effectuées en considérant séparément les deux traitements f₁ et f₂ (fertilisation subsidiaire).

b - le fait que les parcelles sous légumineuses présentent les plus hauts rendements en feuilles et les rapports ($\frac{\text{feuilles}}{\text{tiges}}$) les plus élevés (exception faite toujours de *Setaria anceps* parmi les graminées), alors que les dernières notations d'aspect végétatif ne leur donnaient pas l'avantage (conférer le tableau 13).

L'opération de doublage effectuée le 23 juin - opération qui consiste à replier les tiges sur elles-mêmes à la fin de la maturation, une semaine avant la récolte pour faciliter le séchage sur pied des grains - aurait dû être effectuée en fait aussitôt après la tornade. L'essai aurait dû être récolté, ensuite, peu après. De cette façon les parcelles les moins touchées par la tornade n'auraient pas continué à se développer en l'occurrence les parcelles nues et sous légumineuses.

5222. Résultats obtenus sur les essais B - Gagnoa et Bouaké.

Les tableaux n^{os} 14, 15 et 15bis ci-contre rassemblent les résultats des analyses de variances des paramètres mesurés à la récolte sur ces deux stations.

Ils appellent les commentaires suivants :

1^o)- bien qu'ils ne soient pas directement comparable, en toute rigueur, puisque les récoltes ont été effectuées à la fin du cycle normal à Gagnoa et seulement au soixante dixième jour de végétation à Bouaké (au stade de formation des grains) ces résultats ont été rapprochés car ils témoignent d'influences semblables de la part des traitements étudiés ;

2^o)- des effets familles apparaissent :

a - directement, surtout à Bouaké: les antécédents "légumineuses" sont toujours plus favorables au développement du maïs que les antécédents "graminées", même lorsque ces traitements ne sont pas significatifs. Ces résultats sont corroborés par ceux des dernières notations de végétation effectuées les 1er et 2 juin, c'est à dire juste avant la tornade du 2 juin (conf. les tableaux 16 et 17) ;

b - au niveau de plusieurs interactions :

- d'une interaction "famille x port" (à Bouaké) : les antécédents "plantes fourragères à port dressé" semblent plus favorables que ceux "plantes fourragères à port rampant" (cette interaction ne traduit d'ailleurs dans l'état actuel de nos connaissances qu'une différence d'arrière-effets entre les deux représentants de chacune des deux familles) ;

- d'une interaction "famille x rythme d'exploitation" (à Gagnoa) : le rythme lent est plus favorable à la post-culture que le rythme normal dans le cas des légumineuses, moins favorable dans le cas des graminées ;

- d'une interaction "famille x fertilisation fourragère" (à Bouaké) : la fertilisation des plantes fourragères marque favorablement beaucoup plus sur graminées que sur légumineuses ;

- d'une interaction "famille x fertilisation de la post-culture" sur les deux stations : cette interaction est semblable à la précédente ;

- d'une interaction triple "famille x port x rythme d'exploitation" (à Bouaké et Gagnoa) : les arrière-effets des combinaisons "port x rythme" sont inverses selon qu'il s'agit d'antécédents "graminées" ou d'antécédents "légumineuses" ;

- d'une interaction triple "famille x rythme d'exploitation x fertilisation de la post-culture" (à Bouaké) : le rythme lent est moins favorable à la post-culture du maïs que le rythme normal lorsqu'il s'agit des antécédents "graminées" quelque soit la fertilisation appliquée au maïs, et, lorsqu'il s'agit des légumineuses, dans le cas seulement de la non fertilisation du maïs. Ces résultats sont valables pour le développement foliaire à Bouaké.

Lorsqu'il s'agit du nombre d'épis par pied la non fertilisation du maïs conduit à un plus grand nombre moyen d'épis par pied, mais surtout dans le cas des antécédents "graminées" exploitées normalement et "légumineuses" exploitées lentement.

3°)- des effets "fertilisation fourragère" apparaissent également sur les deux stations : la non fertilisation des plantes fourragères conduit à un développement général et à des rendements en grain plus faibles que la fertilisation.

- Ces arrières-effets, ainsi qu'on vient de le voir, conjugent leurs actions avec ceux des antécédents fourragers et ceux des rythmes d'exploitation fourragère

- Une interaction simple "fertilisation fourragère x rythme d'exploitation" existe d'ailleurs (à Bouaké) : en absence de fertilisation sur la phase fourragère le rythme d'exploitation lent est plus favorable au développement de la post-culture que le rythme normal ; en présence de la fertilisation le rythme normal est plus favorable.

- Une autre interaction simple existe aussi : l'interaction "fertilisation fourragère x fertilisation de la post-culture" : l'effet de la fertilisation de la post-culture est d'autant plus important que la sole fourragère n'avait pas été fertilisée.

- Une interaction triple "port x rythme d'exploitation x fertilisation fourragère" existe également sur les deux stations traduisant des différences d'arrières-effets entre les représentants de chacune des deux familles en fonction des rythmes d'exploitation et des fertilisations appliquées aux plantes fourragères ;

4°)- enfin des effets fertilisation de la post-culture apparaissent : la fertilisation du maïs se traduit par un accroissement de tous les paramètres sauf du "nombre moyen d'épis par plant".

Ces effets conjugent leurs actions, ainsi qu'on vient de le voir, avec ceux de plusieurs autres traitements (antécédents fourragers, fertilisation fourragère, rythme d'exploitation fourragère).

Au niveau des "rythmes d'exploitation" une interaction supplémentaire existe en plus entre ce traitement et l'antécédent "port" (interaction triple fertilisation du maïs x rythme d'exploitation x port) qui traduit comme précédemment des différences d'arrières-effets entre les représentants de chacune des deux familles.

Remarques :

Les mêmes remarques que celles présentées à propos des résultats obtenus sur l'essai A (conf. le paragraphe 5221) peuvent être faites à propos de ceux obtenus sur les essais B.

Les tornades successives subies par ces essais ont certainement perturbé les résultats, et ceci vraisemblablement d'avantage à Gagnoa où la "récolte" a été effectuée beaucoup plus tard qu'à Bouaké (28 jours contre 16) après la dernière tornade du 2 juin.

Le fait de n'avoir testé pratiquement aucun "effet famille" à Gagnoa permet notamment de penser que, comme pour l'essai A, les parcelles les moins touchées par les tornades, par celle du 2 juin surtout, étaient les moins développées et ont pu de ce fait rattrapper leur retard par rapport aux autres annulant ainsi les effets que les mesures de hauteurs avaient mis en évidence de façon extrêmement nette.

53. Conclusions générales sur les tests globaux d'effets
plantes et traitements culturaux.

Les tests appliqués aux résultats de ce premier cycle post-cultural de maïs ont donc montré, que :

1°)- les diverses plantes fourragères et de couvertures ainsi que les traitements culturaux qui leurs ont été appliqués ont des effets résiduels différents d'une espèce à l'autre

2°)- ces effets résiduels apparaissent très tôt au cours de la croissance en hauteur des plantes,

3°)- tous les paramètres mesurable sur un maïs ne sont pas également sensibles à ces arrières-effets,

4°)- de nombreuses interactions existent entre les divers traitements étudiés (plantes, fertilisation fourragère, rythme d'exploitation et fertilisation du maïs).

Un deuxième cycle post-cultural devait donc être envisagé pour suivre l'évolution de ces arrières-effets.

6 - ETUDES STATISTIQUES COMPLEMENTAIRES

61. Corrélations résiduelles entre quelques uns des paramètres étudiés.

Les arrières-effets "plantes fourragères" et "traitements culturaux" testés sont apparus surtout au cours de la croissance des plants de maïs, les conditions climatiques sèches en fin de cycle ayant été défavorables aux récoltes.

Il était intéressant par conséquent de savoir si les mesures de hauteur effectuées au cours de la croissance et qui sont très sensibles à ces arrières-effets sont en corrélation étroite avec les mesures faites à la récolte, notamment avec les rendements en épis, paramètre sur lequel aucun arrière-effet n'a pu être testé pratiquement à Gagnoa.

611. Méthode d'analyse

Ces études de corrélation ont été effectuées en deux temps et uniquement sur quelques données de l'essai A - Gagnoa.

Dans un premier temps on a calculé les résidus d'ajustement des données devant être mises en corrélation, afin d'éviter de "fausses corrélations". Ce travail a consisté en l'enlèvement aux valeurs des paramètres mesurés des "effets" des divers traitements et de leurs interactions, "effets" estimés à l'aide du modèle linéaire d'analyse de la variance dont la formule a été donnée au paragraphe 511.

Les corrélations susceptibles d'exister entre deux données ont été ensuite étudiées à l'aide du test de Spearman, qui n'exige pas de ces données qu'elles soient distribuées normalement ("corrélation de rang").

Le coefficient de corrélation de rang de Spearman est donnée par la formule

$$s = 1 - \frac{6 \sum (x - y)^2}{n(n^2 - 1)}$$

dans laquelle x et y sont les numéros d'ordre des données X et Y (résidus d'ajustement dans le cas présent) classées par valeurs croissantes, n le nombre de données (X, Y) mises en corrélation.

Ce coefficient est testé par la formule

$$t = \frac{r_{s_x} \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_s^2}}$$

que l'on compare aux valeurs de t (Student-Fisher) pour n-2 degrés de liberté et différents seuils de signification.

612. Résultats

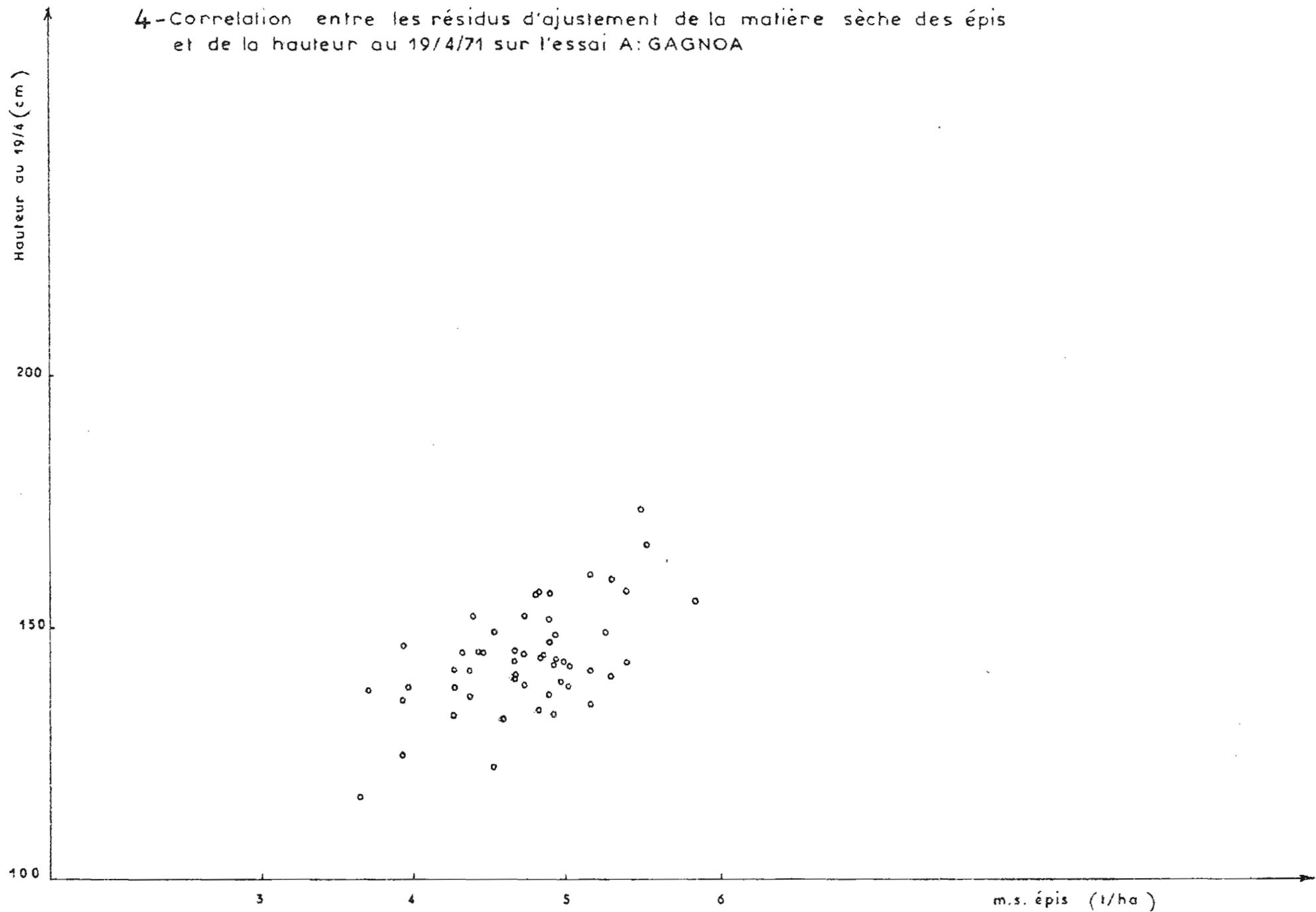
Le tableau 18, ci-dessous, rassemble les résultats des études effectuées.

Données mises en corrélation	Valeur du coefficient de Spearman	Valeur de t	Seuil de signification
hauteur au 19/4, épis (matière sèche)	0,41	3,201	**
hauteur au 19/4, tiges + feuilles (matière sèche)	0,25	1,838	(P = 0,10)
hauteur au 19/4, nombre d'épis par pied	- 0,12	- 0,861	
épis , tiges + feuilles (matières sèches)	0,57	4,940	**
épis (matière sèche), nombre d'épis par pied	0,31	2,322	*
tiges + feuilles (matière sèche), nombre d'épis par pied	0,15	1,080	
grain , rachis (matières sèches)	0,68	6,603	**

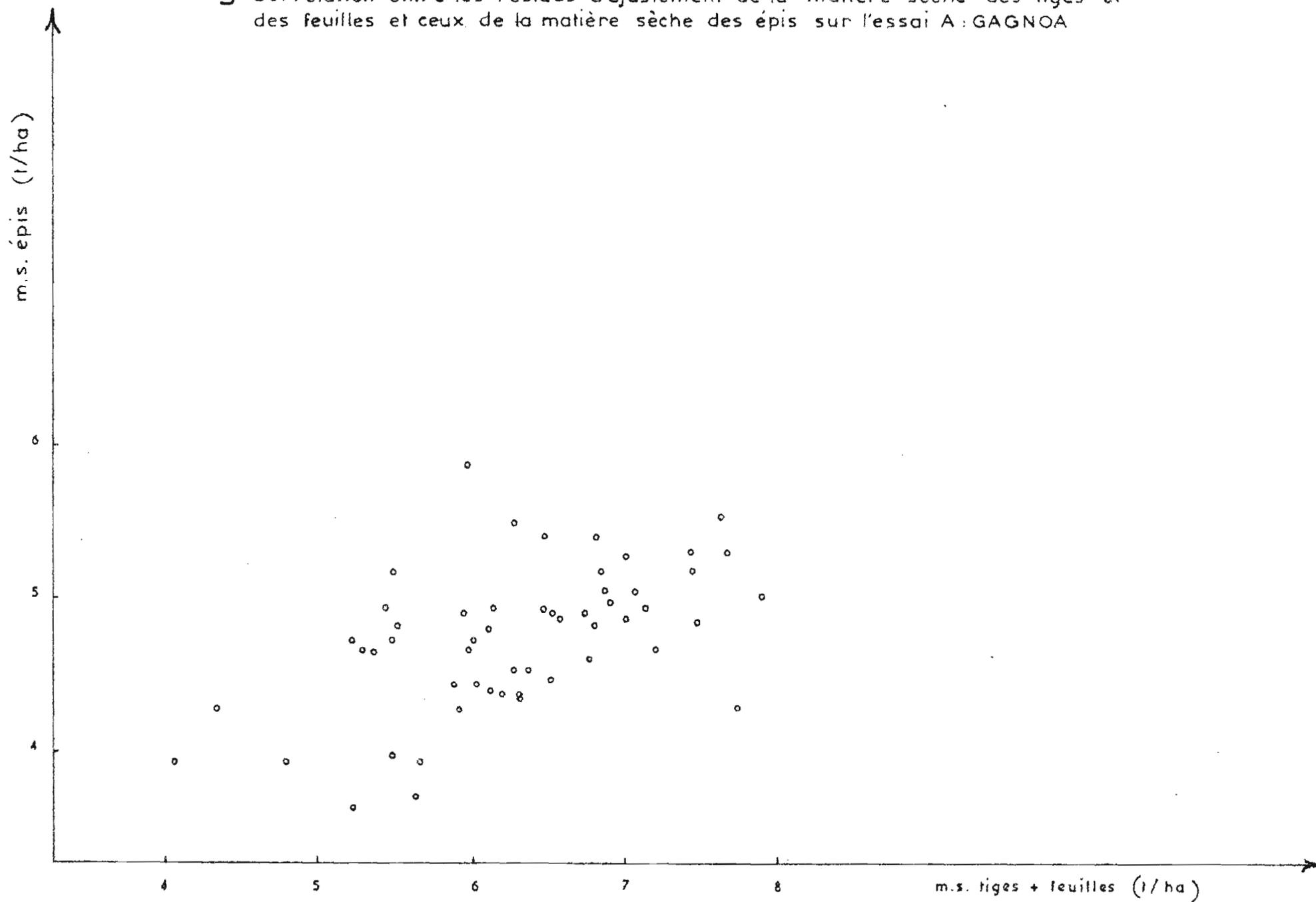
18 - Corrélations de rang de Spearman sur résidus d'ajustement de l'essai A - Gagnoa.

(* = significatif à P = 0,05 ** = significatif à P= 0,01)

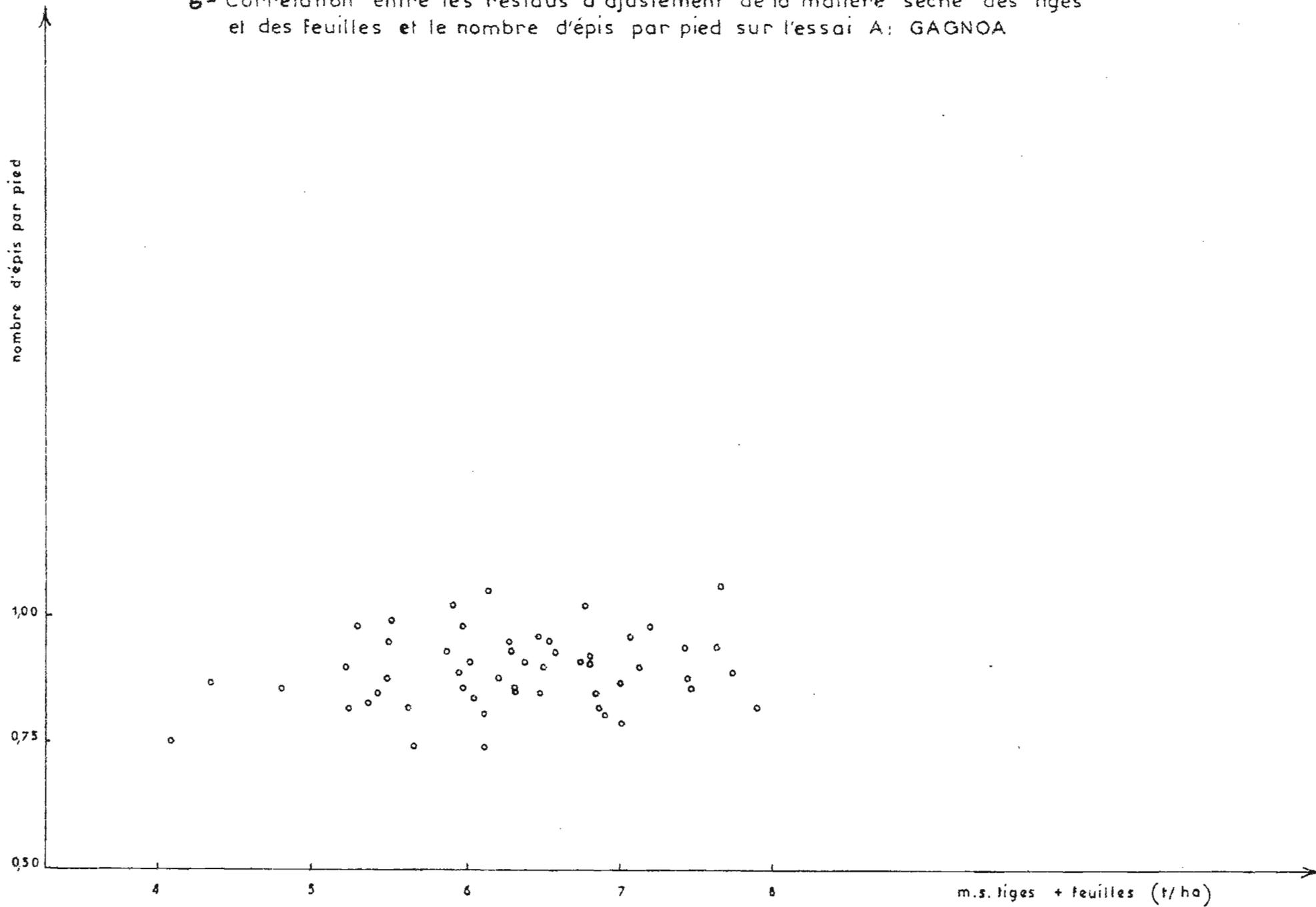
4 - Corrélation entre les résidus d'ajustement de la matière sèche des épis et de la hauteur au 19/4/71 sur l'essai A: GAGNOA



5- Corrélation entre les résidus d'ajustement de la matière sèche des tiges et des feuilles et ceux de la matière sèche des épis sur l'essai A: GAGNOA



6 - Corrélation entre les résidus d'ajustement de la matière sèche des tiges et des feuilles et le nombre d'épis par pied sur l'essai A: GAGNOA



Des corrélations apparaissent (conférrer également les graphiques 4 et 5) entre un certain nombre de paramètres, en particulier entre le développement en hauteur au 19/4/71 et la matière sèche des épis (corrélation positive) et entre la matière sèche de l'ensemble (tiges + feuilles) et celle des épis (corrélation positive également).

Il est donc permis de penser que les arrières-effets des traitements appliqués à la phase fourragère et qui étaient apparus très nettement au cours de la croissance se serait retrouvés au niveau des rendements à la récolte.

62. Distributions de quelques uns des paramètres étudiés

Les analyses de variances effectuées précédemment supposaient toutes que les paramètres analysés sont distribués normalement.

Cette étude préliminaire n'a pas été faite préalablement comme elle l'aurait dû, mais a posteriori en utilisant les résidus d'ajustement des paramètres sur lesquels on a étudié les corrélations mentionnés au paragraphe 61.

La méthode de la "droite de Henry" a été appliqué pour tester rapidement la normalité de ces données.

Bien que très sommaire et incomplet - les distributions étudiées ne comportaient que 54 valeurs -, ce travail a montré que :

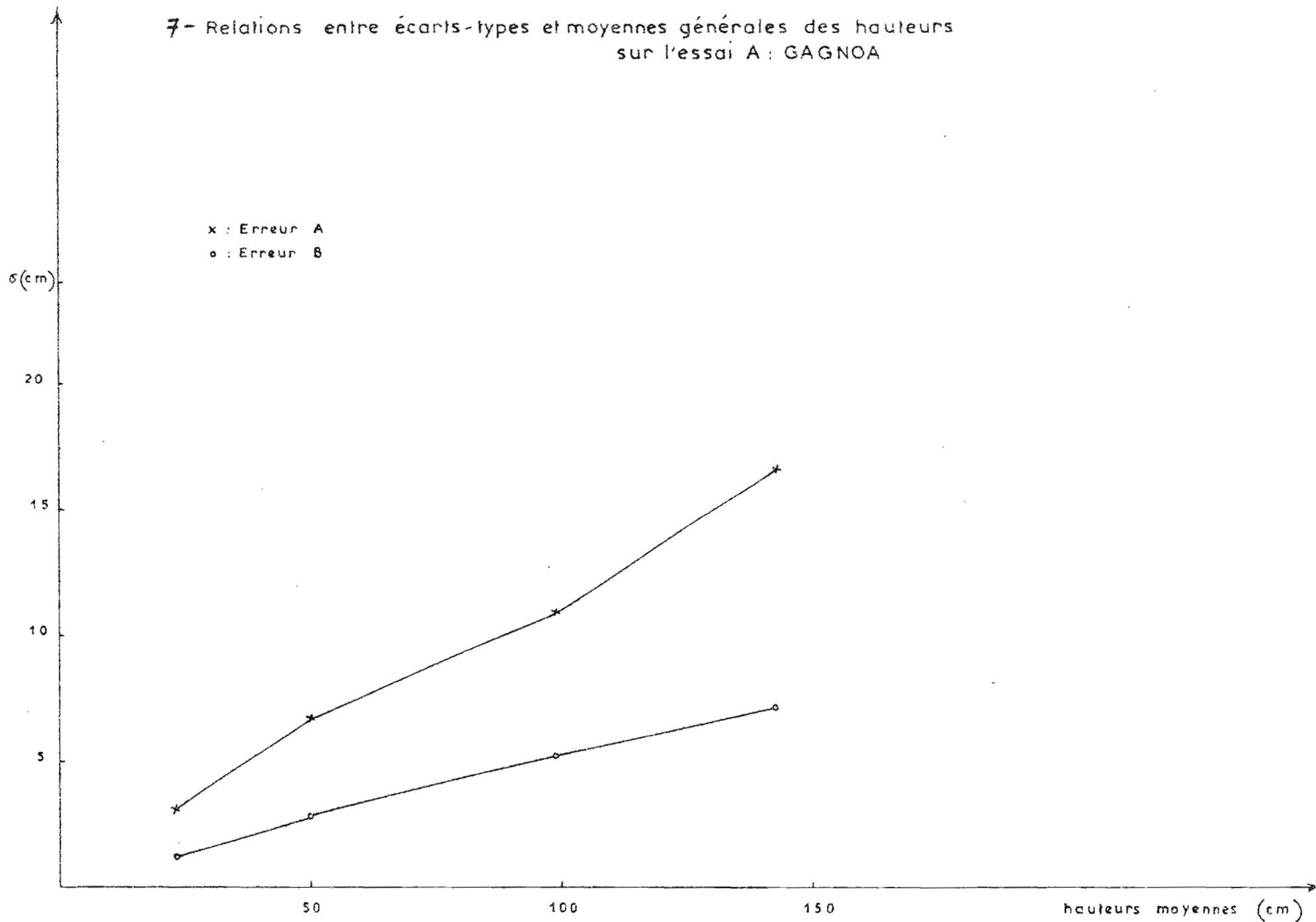
1°)- les distributions des paramètres "matière sèche des rachis", "matière sèche des tiges et des feuilles", "nombre d'épis par pied", "matière sèche des épis" et "matière sèche des grains" peuvent être considérées en première approximation comme normales (graphiques 10 à 14) ;

2°)- la distribution du paramètre "hauteur" suit approximativement une loi du type "log-normale"(graphique 15).

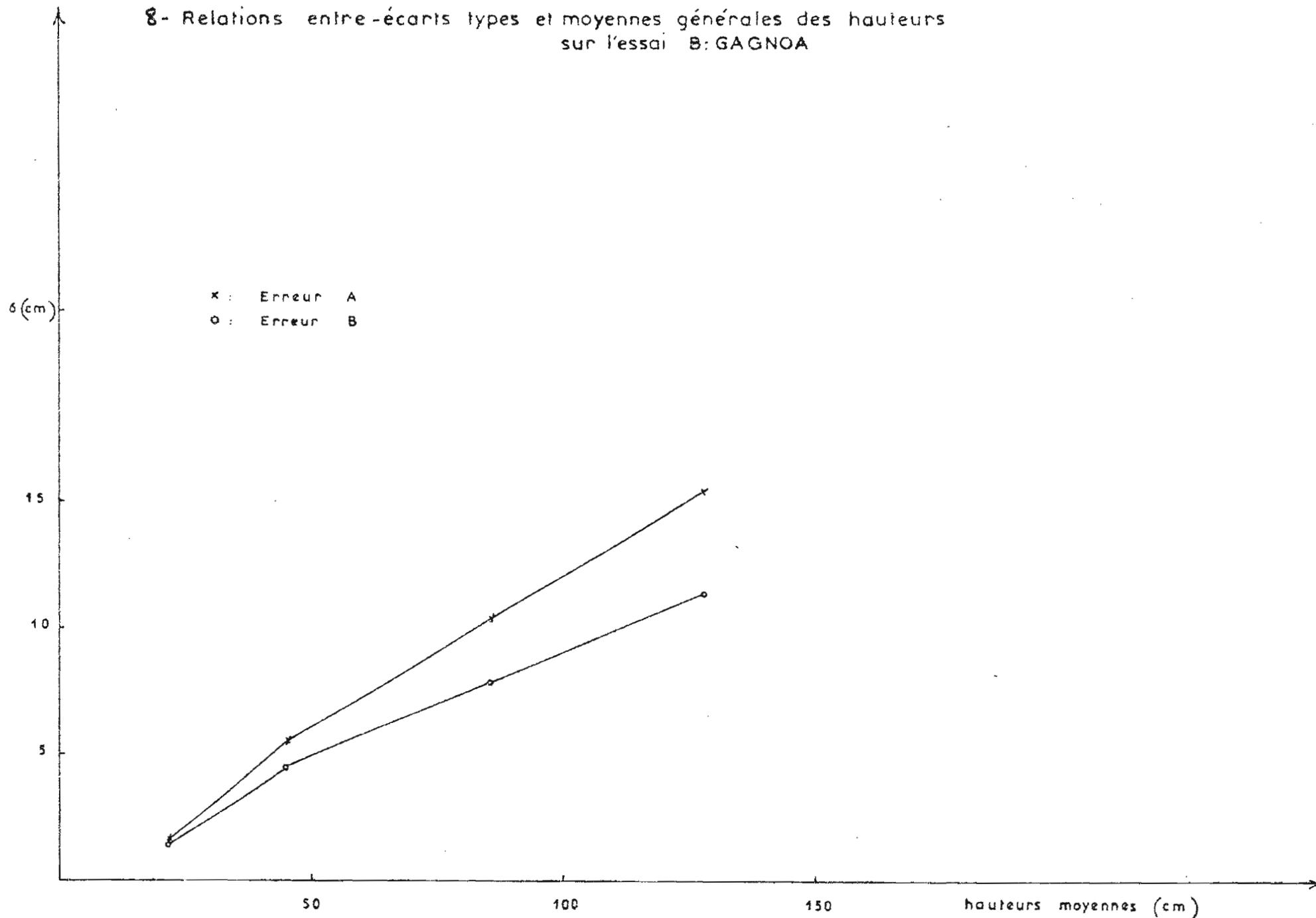
Ce dernier résultat semble confirmé par l'existence d'une relation à peu près linéaire entre écart-type (s) et moyenne (m) (graphiques 7, 8 et 9).

Il conviendrait donc de reprendre les interprétations déjà effectuées sur ce paramètre sur ses valeurs logarithmiques.

7 - Relations entre écarts-types et moyennes générales des hauteurs
sur l'essai A : GAGNOA



8- Relations entre-écarts types et moyennes générales des hauteurs sur l'essai B:GAGNOA



σ (cm)

3- Relations entre écarts-types et moyennes générales des hauteurs et longueurs sur l'essai B. BOUAKE

x : — Erreur A } Hauteur
o : — Erreur B }
+ : - - Erreur A } Longueur
□ : - - Erreur B }

30

25

20

15

10

5

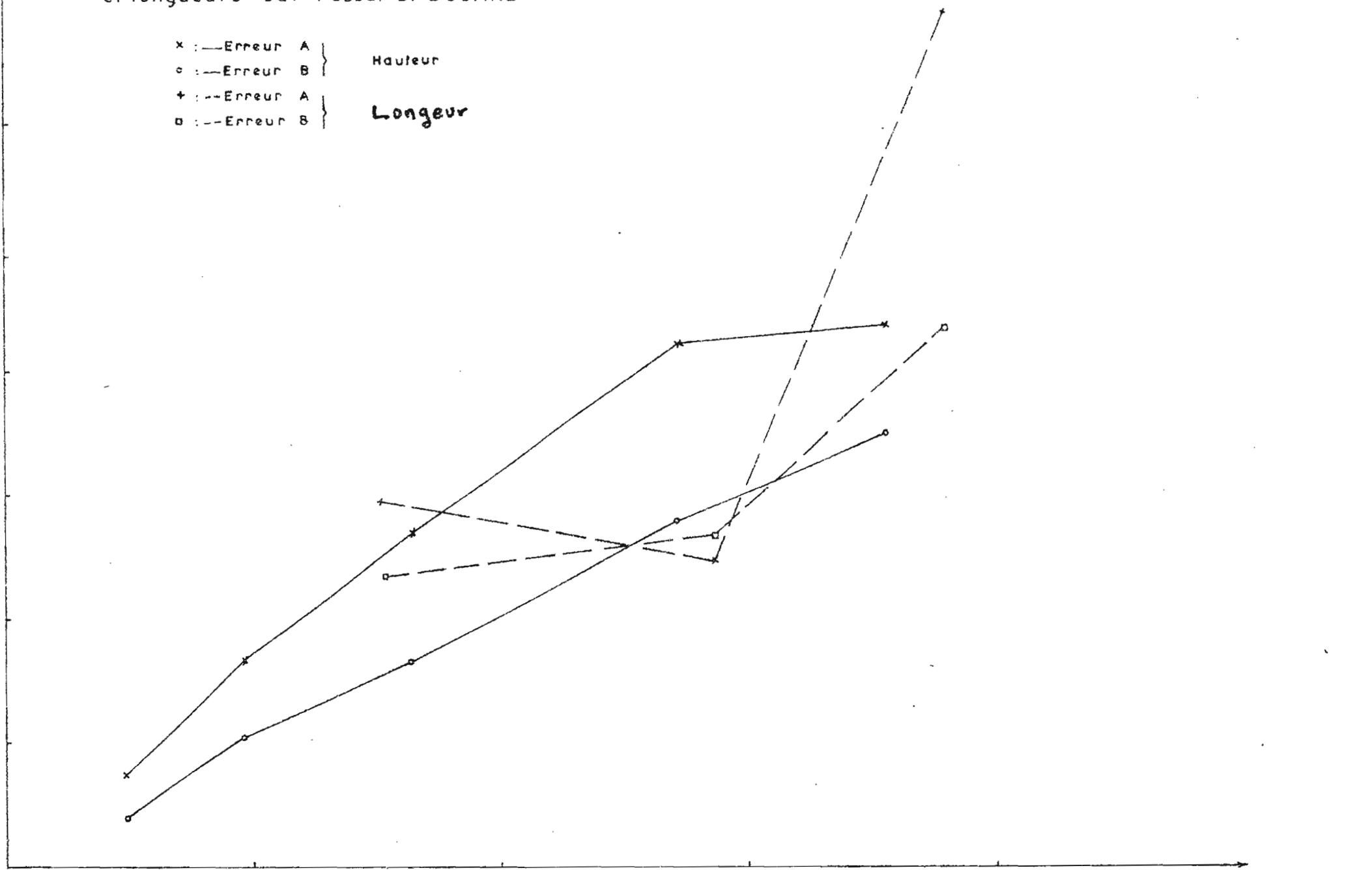
50

100

150

200

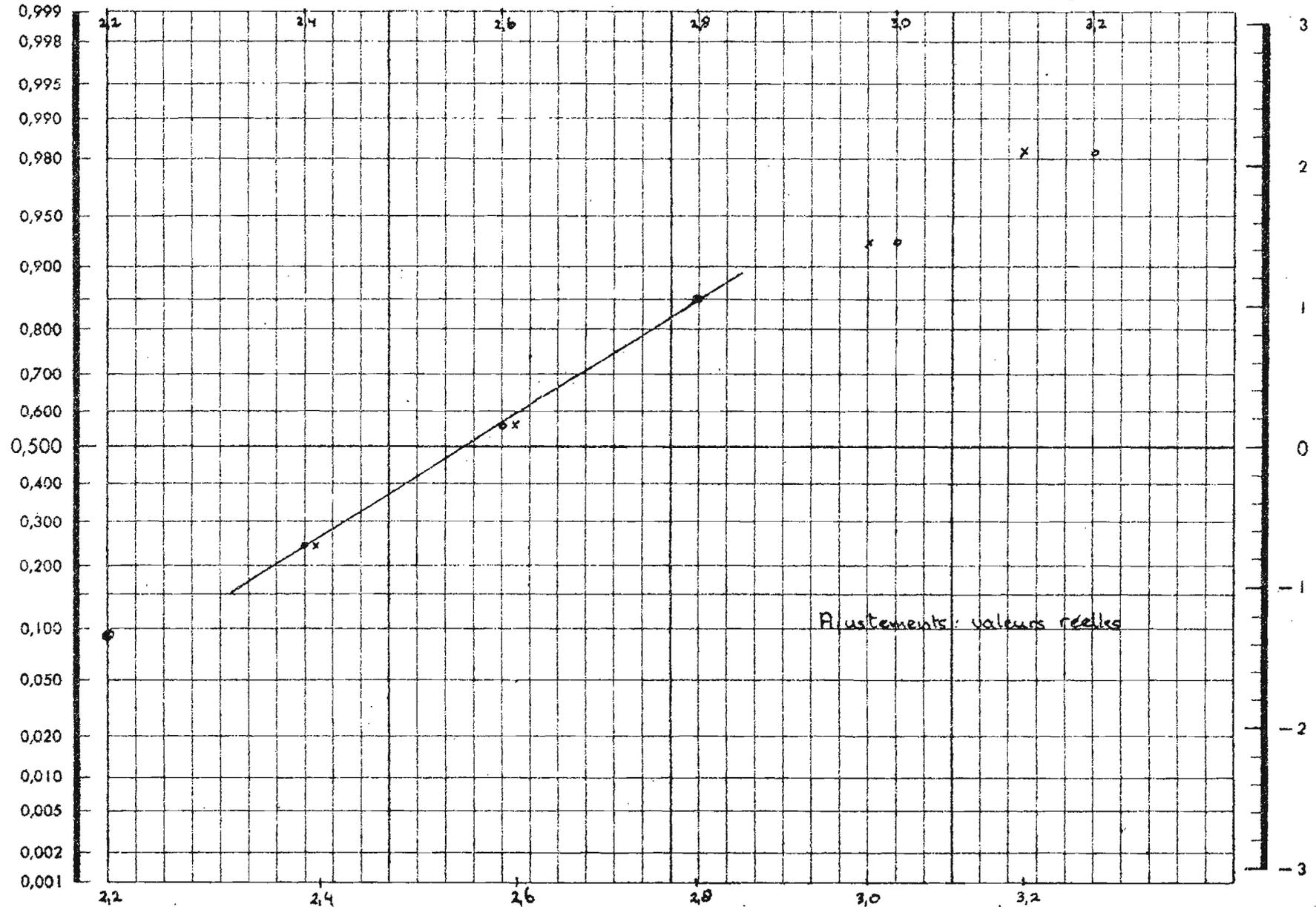
hauteurs et longueurs moyennes (cm)



10 - Distribution des résidus d'ajustement de la matière sèche des rachis à la récolte (30-6/1-7-'71) sur l'essai A - GAGNOA.

Fréquences cumulées

o Poids kg/sousparcelle (valeurs réelles)



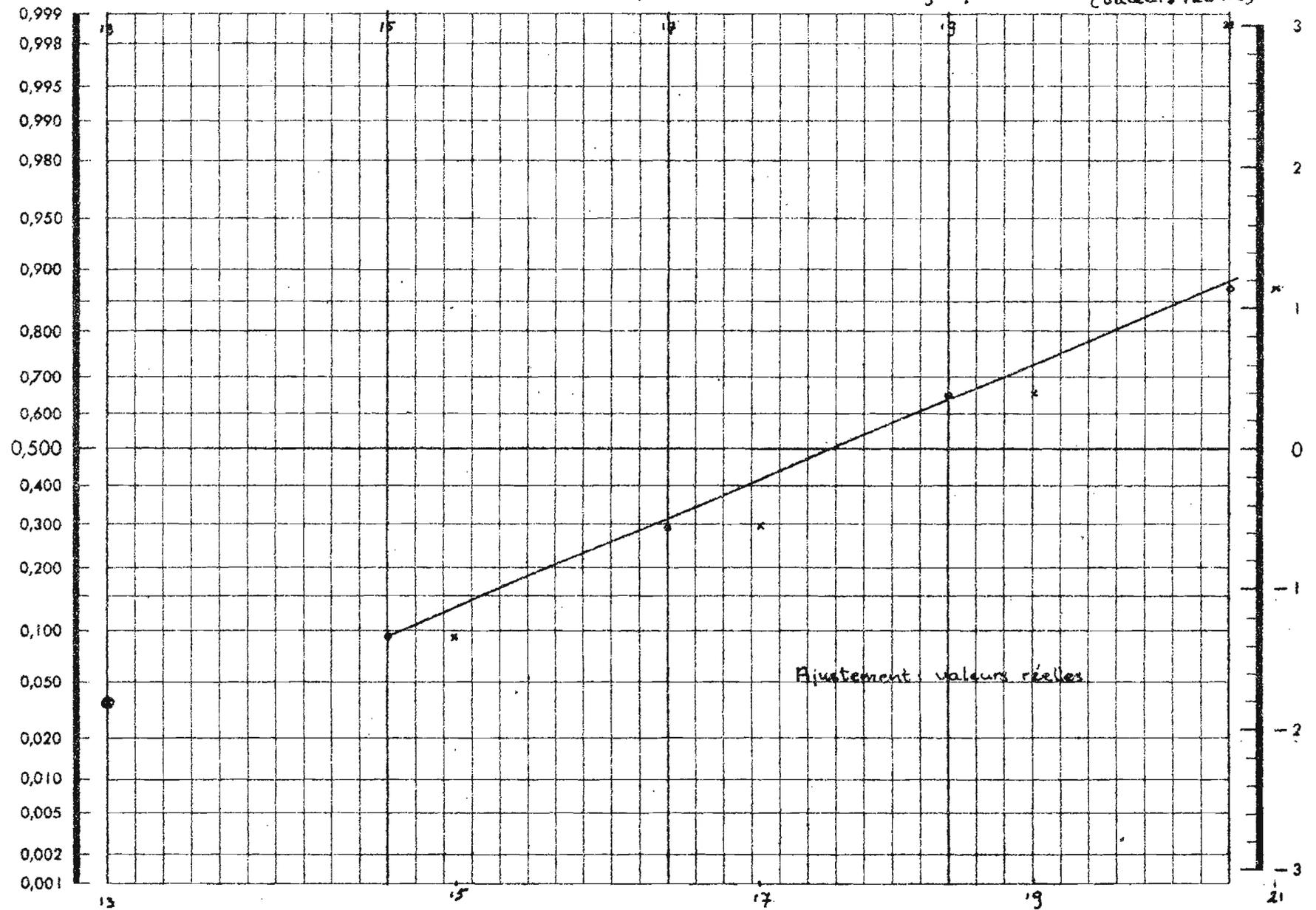
N° 2080

x poids kg/sousparcelle (échelle logarithmique)

11 - Distribution des résidus d'ajustement de la matière sèche des tiges et des feuilles à la récolte au 30-6/1-7-'71 sur l'essai A - GAGNOA

Fréquences cumulées

o Poids kg / sous-parcelle (valeurs réelles)



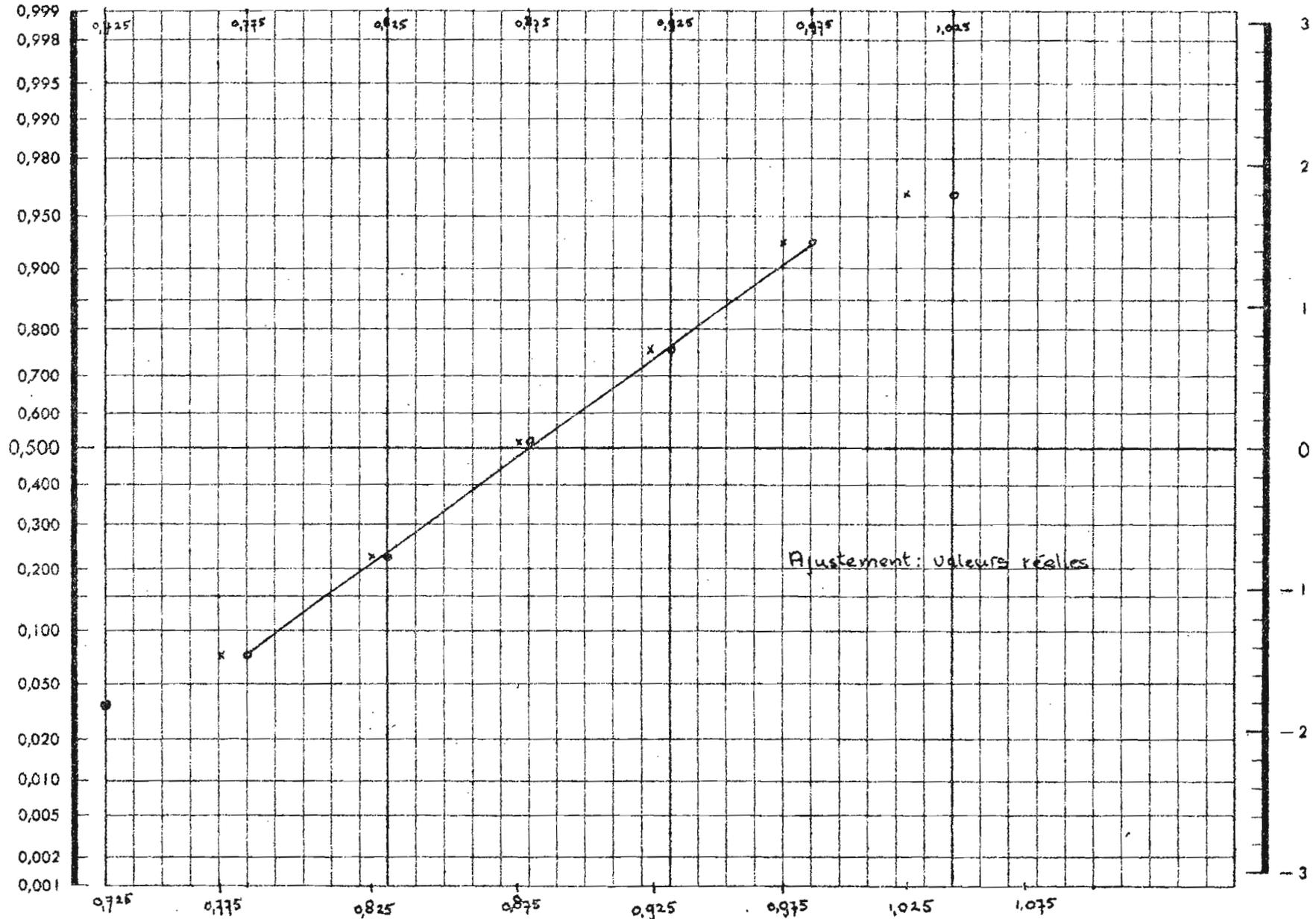
13
N° 2080

x Poids kg / sous-parcelle (échelle logarithmique)

12 - Distribution des résidus d'ajustement du
 nombre d'épis par pied à la récolte (30-6/1-7-'71)
 sur l'essai A GAGNOR.

o nombre d'épis par pied
 (valeurs réelles)

Fréquences cumulées

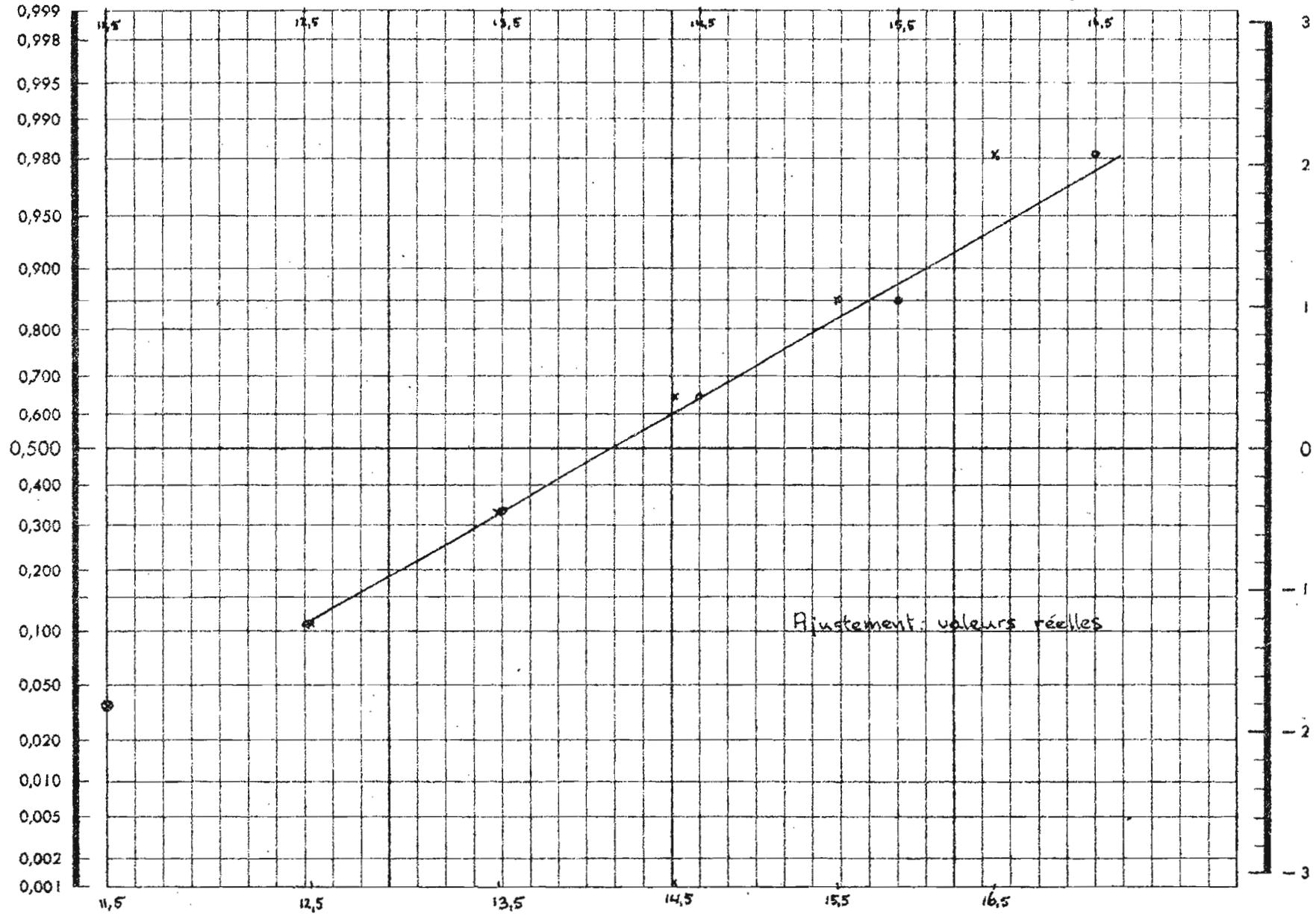


x nombre d'épis par pied
 (Echelle logarithmique)

13 Distribution des résidus d'ajustement de la
 matière sèche des épis à la récolte (30-6/1-7-'71)
 sur l'essai A-GAGNOA.

Fréquences cumulées

o poids kg / sous-parcelle
 (valeurs réelles)



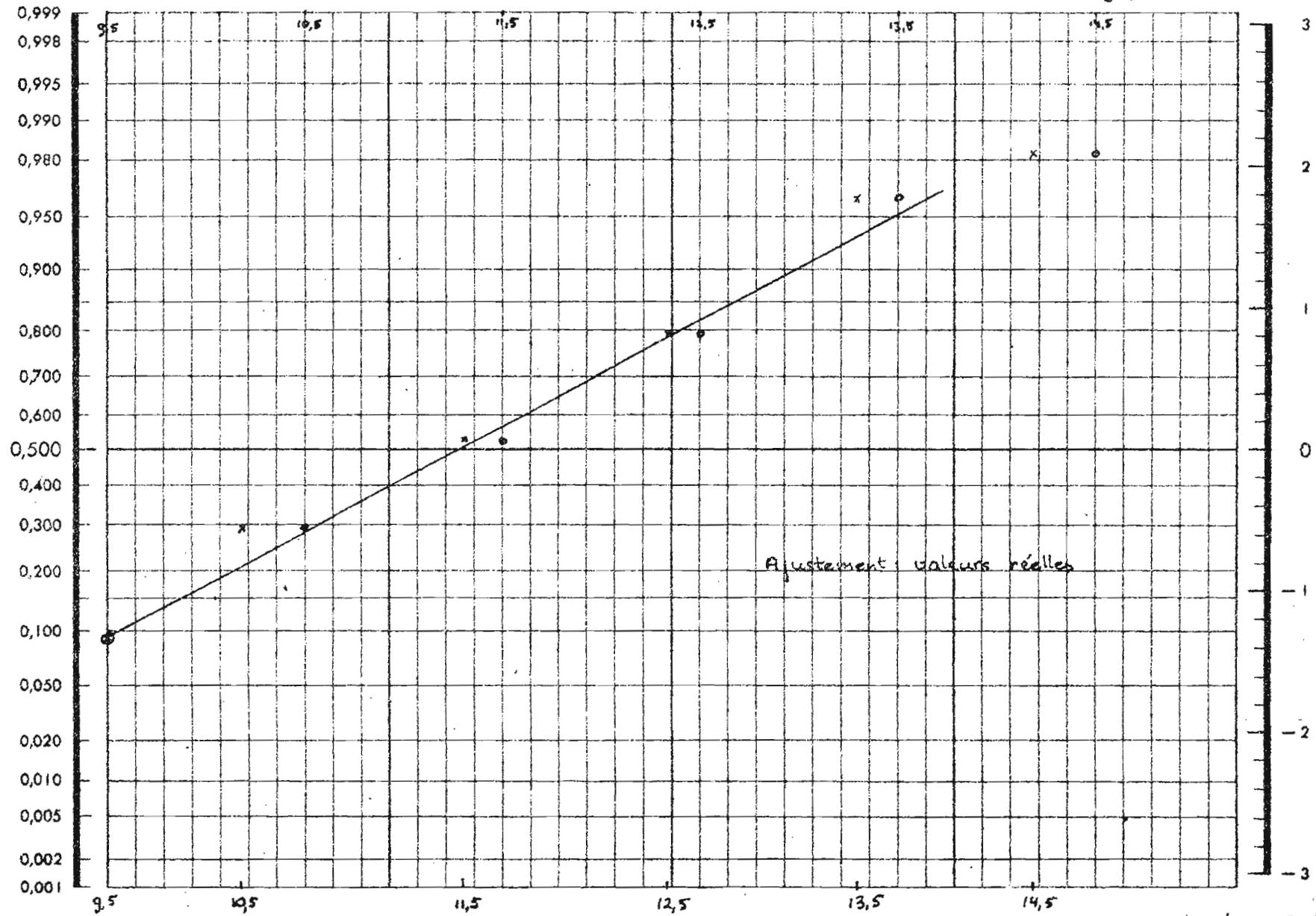
N° 2080

x poids kg / sous-parcelle
 (échelle logarithmique)

14 - Distribution des résidus d'ajustement de la
 matière sèche des grains à la récolte (30-6 / 1-7-'71)
 sur l'essai A - GAGNOR

fréquences cumulées

o poids kg / sous parcelle
 (valeurs réelles)



Ajustement valeurs réelles

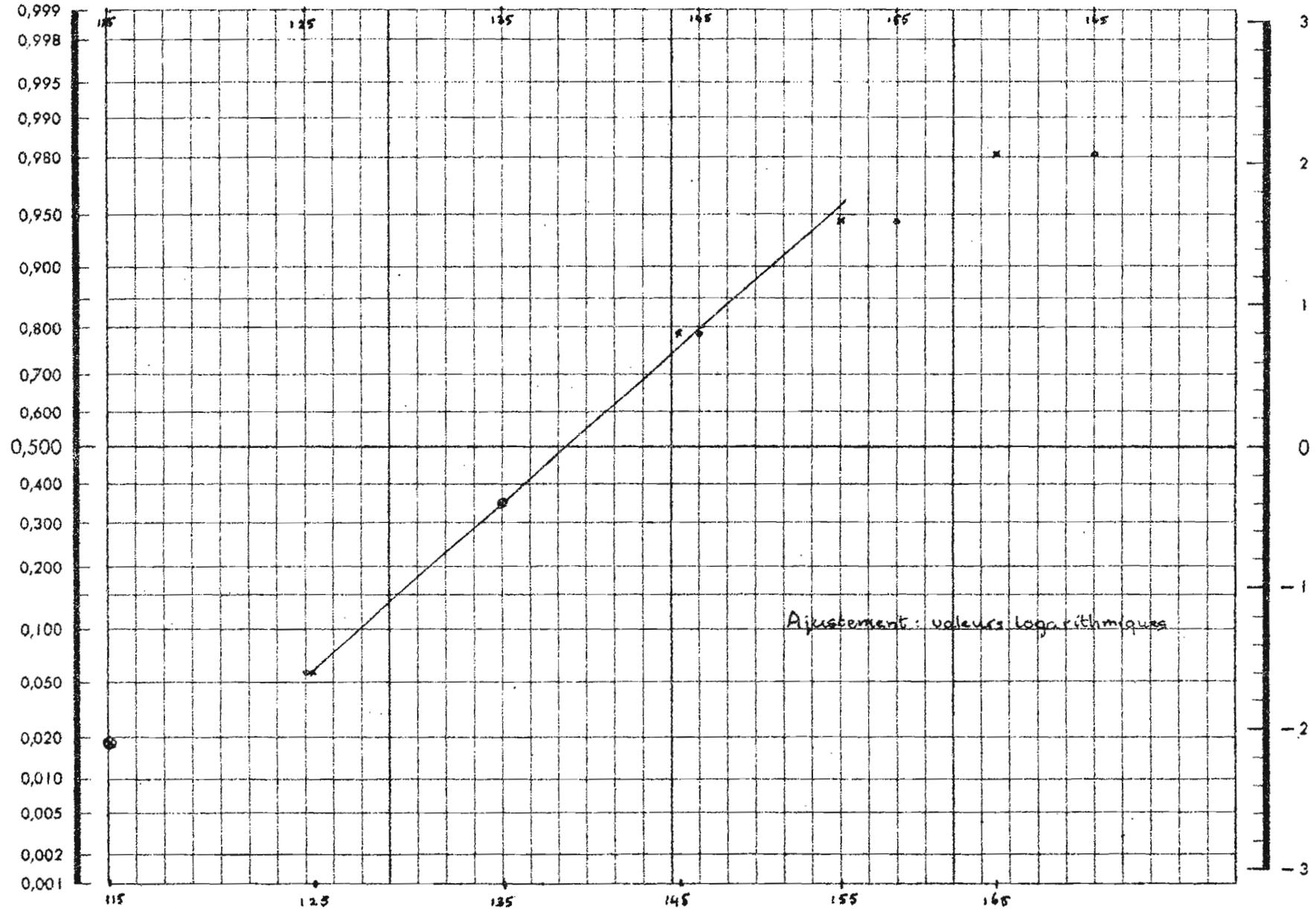
N° 2080

x poids kg / sous parcelle
 (Echelle logarithmique)

IS - Distribution des résidus d'ajustement des hauteurs totales du maïs au 19-4-'71 sur l'essai A - GMQNOA

Fréquences cumulée

o Hauteurs en cm (valeurs réelles)



N° 2080

x Hauteurs en cm (Echelle logarithmique)

C O N C L U S I O N

Les résultats des analyses de variance qui viennent d'être exposés montrent donc que les arrières-effets d'une culture fourragère sur un maïs varient suivant la nature de l'espèce fourragère cultivée, les traitements appliqués (y compris les techniques d'enfouissement) à ces plantes et le milieu.

Ils se traduisent, sur le post-culture de maïs par des effets variables selon les paramètres étudiés.

Ces effets peuvent être, d'autre part, détectés très tôt au cours de la croissance des pieds de maïs par des mesures de hauteur totale ou de longueur des tiges à la dernière ligule apparue.

La question se pose donc maintenant de savoir par de nouvelles cultures-test de maïs combien de temps ces influences se manifesteront et dans quel sens elles évolueront.

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

- ANONYME - "Etude des interactions plante-sol dans le cas des plantes fourragères et de couvertures :
- 1) - Protocoles expérimentaux des essais implantés sur les stations d'Adiopodoumé, Bouaké et Gagnoa, 1967, multigraph. 51 p., 26 tabl.
 - 2) - Addendum n° 1 - Mars 1968 - Mult., 14 p., 8 tabl.
 - 3) - Addendum n° 2. - Mars 1969 - Mult., 8 p., 8 tabl.
 - 4) - Addendum n° 3 - Février 1971. Mult., 16 p.
 - 5) - Addendum n° 4 - Juin 1971, Mult., 8 p.
 - 6) - Prélèvements et prétraitements des échantillons. Matériel et personnel nécessaires. Consignes particulières. 1969. Mult. 46 p.
- BONZON, B., 1964. "Description et mode d'utilisation d'un appareil de mesure photoélectrique des surfaces végétales". FRUITS - Vol. 19, n° 10, 577-581.
- BONZON, B. ; PICARD, D., 1969. "Matériel et méthodes pour l'étude de la croissance et du développement en pleine terre des systèmes racinaires". Cah. ORSTOM, sér. Biol., n° 9 - Juillet 1969.
- CORSTENN, C.A., 1965-1966. "Syllabus Kandidaatscollege Wiskundige Verwerking van waarnemings wit komsten". Landbouwhogeschool, Wageningen.
- HAINNAUX, G., 1969. "Etudes préliminaires sur les capacités d'échanges en cations des systèmes racinaires". ORSTOM, Multigraph., 119 p.
- JUSTESEN, S. ; VERDOOREN, L.R., 1968. "College dictaat wiskundige Proeftechniek" Landbouwhogeschool.
- PICARD, D., 1966. "Evolution du système racinaire de Panicum maximum soumis à différents traitements de fauche". ORSTOM, Mult., 52 p.

- PICARD, D., 1969. "Comparaison de deux techniques de prélèvement d'échantillons de racines".
Cah. ORSTOM, sér. Biol., n°9, Juillet 1969, 19-31.
- PICARD, D.; BONZON, B.; HAINNAUX, G. ; SICOT, M.; TALINEAU, J.C.
1970.
"Description d'un programme d'étude des interactions
"sol-plantes fourragères" en Côte d'Ivoire".
ORSTOM, mult., 9 p.
- PICARD, D.; FILLONNEAU, C.; 1971. " Production de quelques
plantes fourragères en Côte d'Ivoire en fonction de
différents mode d'exploitation".
Communication au colloque sur l'intensification des
productions fourragères en zone tropicale humide et
l'utilisation par les ruminants. Guadeloupe 23-30/5/71.
- PICARD, D. 1971. "Aspects théoriques de la dynamique d'une
jachère en milieu tropical humide".
ORSTOM, Mult., 15 p.
- RENAUT, G., 1970.
"Résultats de l'essai jachère et culture continue
installé sur la station de Ferkéssédougou".
In Rapport annuel de synthèse de l'IRAT-CI, 1970.
- TALINEAU, J.C., 1968. "Résultats préliminaires sur l'étude
de l'évolution du sol sous quelques plantes fourra-
gères et de couverture en basse Côte d'Ivoire".
Cah. ORSTOM, sér. Biol., n° 5, Juillet 68, 49-64.
- TALINEAU, J.C., 1970. "Action des facteurs climatiques sur la
production fourragère en Côte d'Ivoire".
Cah. ORSTOM, sér. Biol., n°14, Déc. 70, 52-76.

TALINEAU, J.C., 1971. "Utilisation pratique des plantes de jachère en Côte d'Ivoire".

ORSTOM, Mult., 21 p.

VESSEREAU, A., 1960. "Recherche et Expérimentation en Agriculture. Tome II. Méthodes statistiques en Biologie et en Agronomie".

Baillièrè et Fils Ed., 539 p.
