

UNIVERSITE DE OUAGADOUGOU
INSTITUT SUPERIEUR POLYTECHNIQUE

Institut Supérieur Polytechnique
Unité de Développement Rural

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Presenté en vue de l'obtention
du Diplôme d'Ingenieur du Développement Rural
Option : **AGRONOMIE**

PROJET - BLE

La Culture du Blé en Haute-Volta
Etude de densité de semis à la Vallée du SOUROU

MAI 1981

KAM Sié Maurice

S O M M A I R E

REMERCIEMENTS

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

1ère Partie/:	Le Blé et son importance.	6
1-1	Importance du blé :	7
1-2	Les zones de cultures du blé :	7
1-3	Quelques données sur la production mondiale :	8
1-4	Le blé en Afrique :	9
1-4-1	Historique :	9
1-4-1-1	Au Kenya	
1-4-1-2	Au Sénégal :	11
1-4-1-3	Au Tchad, au Mali et au Cameroun :	12
	Conclusion	
1-5	Le blé en Haute-Volta :	13
1-5-1	Introduction du blé en Haute-Volta :	13
1-5-2	Les raisons de création d'un projet blé :	14
1-5-3	Les objectifs :	14
1-5-4	Les activités menées en grande culture :	14
	2ème Partie :	
	Travaux d'expérimentation et résultats déjà acquis en Haute-Volta :	18
	Introduction :	19
2-1	Etude des besoins en eau du blé :	19
2-1-1	Résultats :	19
2-1-2	Définition de l'ETP :	20
2-1-3		
2-2	Etude de l'influence climatique :	20
2-2-1	Résultats :	21
2-2-2	Etude de période de culture :	22
2-3	Etude variétale :	23
2-4	Etude des techniques culturales :	26
2-4-1	Fumure minérale :	26
2-4-2	Fumure organique:	27
2-4-3	Influence des précédents culturaux :	27
2-4-4	Etude des travaux de préparation du sol :	29
2-4-5	Etude de lutte chimique	29
2-4-6	Etude de dates et de densité de semis :	30
	Conclusion :	30

3ème Partie :

<u>3ème Partie :</u>	<u>Les Conditions expérimentales et Résultats</u>	32
	<u>d'essai de densité de semis</u>	
<hr/>		
3-1	- Le Projet Industriel expérimental SCMDIAA - Blé	33
3-1-1	- Les activités menées par le projet	33
3-1-1-1	- La grande culture	33
3-1-1-2	- L'expérimentation	33
3-2	- Conditions expérimentales	34
3-2-1	- Conditions climatique - l'irrigation	34
3-2-1-1	- Généralités sur le climat de la Vallée du Sourou.	34
3-2-1-1-1	- La pluviométrie.	34
3-2-1-1-2	- La température	34
3-2-1-1-3	- L'évaporation	34
3-2-1-1-3	- L'Humidité relative Moyenne	34
3-2-1-1-5	- L'Insolation	36
3-2-1-1-6	- Les vents	36
3-2-1-2	- La végétation	36
3-2-1-3	- Les sols	36
3-2-2	- Données climatiques de la Campagne 1980-1981	36
3-2-3	- Données climatiques de la Vallée du Sourou de 1977-1980	36
3-2-4	- L'irrigation	37
3-2-4-1	- Les besoins en eau	37
3-2-4-2	- Durée d'arrosage	37
3-2-4-3	- Détermination de la quantité d'eau	37
3-2-4-4	- Couverture des besoins en eau.	38
3-3	- Essai de Densité de semis	40
3-3-1	- But	40
3-3-2	- Dispositif	40
3-3-3	- Conduite de l'essai	41
3-3-4	- Observation	41
3-3-5	- Résultats et Interprétation statistique et agronomiques des variables du rendement et climatologie.	41
	 Conclusion Générale et Suggestions	 56
	- Bibliographie	57
	- A N N E X E	59

REMERCIEMENTS

A tous ceux qui m'ont permis de mener à bien ce Stage par leur contribution à la rédaction de ce mémoire, je leur exprime ma profonde gratitude. Il s'agit notamment de :

- La Direction et tout le corps professoral de l'Institut Supérieur Polytechnique.
- Mr. LESAGE, Responsable de la culture du Blé pour toutes les facilités et disponibilités, accordées pour l'élaboration de ce mémoire.
- Mr. Maheo Directeur ^{agronomique} Général SOMDIAA pour ^{le projet} l'Ouest Africain. Blé du Sourou
- Mr. Diraert Responsable de l'expérimentation pour les échanges d'idées fructueux lors de la suivie des essais
- Mr. ZERBO, Responsable du projet sucrier et ses Collaborateurs pour leur aide dans la collecte de données indispensables et l'élaboration de ce mémoire.
- Tout le personnel du projet SOMDIAA Blé qui, d'une manière ou d'une autre m'a accordé son concours.

INTRODUCTION

Ce mémoire est consacré à l'étude de facteurs de production en liaison avec les facteurs climatiques, en vue de l'exploitation industrielle du Blé en Haute-Volta. Cette étude consisterait à tenter de dégager un rendement optimum, en fonction de la densité et des variétés concernées.

La place que l'expérimentation y occupe est importante, parce qu'elle est nécessaire pour permettre de répondre aux différents problèmes que pose l'introduction d'une culture, et particulièrement la culture du Blé afin de définir le comportement des variables ; du rendement pour leur meilleure exploitation.

L'amélioration des rendements en culture du blé, fait intervenir plusieurs données telles que : les dates de semis, les variétés, la densité de semis. Cette dernière donnée est très importante, car c'est d'elle que dépendra la réussite de la culture. Il n'en demeure pas moins que tous ces facteurs sont liés non seulement entre eux mais aussi aux conditions climatiques et de sols, d'où le problème posé par les localités différentes.

Dans le cas précis de ce mémoire, nous aurons à étudier, les aspects de la culture du blé sous irrigation par aspersion à la Vallée du Sourou. Cette région est située dans la région Nord-Ouest de la Haute-Volta, à 42 Km de Tougan. Le site est à Di à proximité du fleuve sourou, affluent-défluent de la Volta-noire.

Le thème proposé est : La Culture du Blé en Haute-Volta : Etude de densité de semis.

Le programme du stage a été établi de la manière suivante :

- DOCUMENTATION :

Cette documentation bien que restreinte a porté sur l'agronomie du Blé les méthodes d'expérimentations et d'analyses statistiques, les méthodes d'interprétation des résultats d'essais et l'exploitation de résultats acquis des travaux sur le blé.

- PRATIQUE :

Le travail de terrain a consisté à la mise en place des essais, aux méthodes d'appréciation des différents stades végétatifs, aux méthodes de comptage et de mensurations des paramètres du rendement ; aux méthodes d'irrigation et à l'organisation de la récolte de l'essai.

Pour permettre la rédaction du mémoire le plan établi suivant a été adopté :

Dans la première partie, il a été exposé quelques généralités sur le blé, son importance parmi les autres céréales. Nous avons également signalé, les travaux d'introduction du Blé en Afrique en général et particulièrement en Haute-Volta. Dans cette première partie nous avons jugé nécessaire de faire cas des résultats de la culture industrielle, actuellement en cours, dans la vallée du Sourou.

Dans la deuxième partie, nous avons abordé, les études qui ont été faites sur le Blé en Haute-Volta, les résultats des travaux acquis.

Dans la troisième partie, il s'est agit principalement de l'étude de facteurs de production, sur un essai de variétés et densité différentes ; objet précis de ce stage. Cette étude a été liée à celle des conditions bioclimatiques. Certains résultats expérimentaux sont exposés en annexe.

1ere PARTIE

LE BLE ET SON IMPORTANCE

1ère PARTIE :

1-1 - IMPORTANCE DU BLE :

Le Blé est la plus ancienne des cultures. Son existence a été signalée pour la première fois dans les anciens textes égyptiens et les "Saintes Ecritures".

Les anthropologues affirment que des grains de blé ont été trouvés dans les sarcophages des pharaons.

Le Blé fait partie de la grande famille des céréales.

Les grains sont consommés soit en l'état, soit après transformation sous-forme de pain, de semoule, de couscous, de pâtes alimentaires, de pâtisserie. Ces grains peuvent servir d'alimentation de base pour les hommes et les animaux domestiques.

La valeur nutritive du Blé réside dans la composition chimique de ses grains. Les grains secs contiennent en moyenne 89,5 % de matière sèche et 10,5 % d'eau. Cela dépend du taux d'humidité à la récolte.

La matière sèche est formée en moyenne de :

- 14,7 % de protéines
- 78,1 % de carbohydrates
- 2,1 % de graisses (Lipides)
- 2,9 % de substance cellulosique
- 2,1 % de sels minéraux

En ce qui concerne les sels minéraux, ils contiennent les éléments suivants : Phosphore (P), le Potassium (K), le Calcium (Ca), le Manganèse (Mn) le Soufre (S), le Fer (Fe) le Magnesium (Mg), le Bore (Bo), le Zinc (Zn), le Cuivre (Cu) et le Molybdene (Mo).

En dehors des valeurs alimentaires, le blé occupe le premier rang parmi les autres céréales dans le monde.

1-2 - LES ZONES DE CULTURES DU BLE :

Les superficies cultivées en blé sont très vastes. On trouve aussi bien des cultures du Blé en Zone polaires (Nord du Canada, de la Sibirie, et dans les pays scandinaves) que dans les Zones Sub-Equatoriales. Cela s'explique du fait de la plasticité écologique remarquable du Blé.

Les variétés cultivés en Zones froides sont dites de printemps. Ce sont des variétés de Blé tendre dont le cycle est généralement court. Les Blés durs et quelques blés tendres se rencontrent en Zones continentales tempérées : ce sont des "Blés d'automne".

Les variétés cultivées dans les Zones méditerranéennes tropicales et Sub-Équatoriales appartiennent aux groupes des blés tendres et durs.

1-3- QUELQUES DONNEES SUR LA PRODUCTION MONDIALE DU BLE.

Les Statistiques attestent que le blé est la culture la plus répandue dans le monde.

En 1974, la production mondiale était de 360 Millions de tonnes avec pour principales régions productrices.

Régions	Millions de Tonnes	% de la Production Mondiale
Asie	89,98	25 %
Europe	89,70	24,9 %
U R S S	83 80	23,3 %
Amérique Centrale ...	65,84	18,3 %
Amérique du Nord		
Autres Régions		

De cette production de blé il convient de retenir, l'irrégularité d'augmentation des rendements comme pour toutes les autres céréales. Cette irrégularité étant due aux problèmes économiques dans le monde d'une part et au climats contrastés que l'on peut remarquer suivant les années.

Le Blé occupe la première place avec 360 Millions de tonnes suivi du maïs (300 Millions de tonnes) et du riz (205 Millions de tonnes).

Un certain nombre de pays africains ont également opté pour la production du Blé.

Comme l'indique le Tableau suivant les productions mondiales sont en progression constante pour les superficies cultivées que pour la valeur de rendement et les tonnages récoltés.

Par rapport à la période 1948-1952, la production de l'année 1971 a doublé grâce surtout à une amélioration de 59,5 % des rendements, l'accroissement des superficies n'ayant été que de 25 %.

La superficie cultivée en Afrique pendant la période de 1972-1974 a été en moyenne de 8,9 Millions d'hectares. Cela correspond à un accroissement de 34 % par rapport à la période de 1961 - 1965 de 6,6 Millions d'hectares.

Années	Superficies Cultivées (Millions d'Ha)	Rendement (Qx)	Production Total (Millions de tonnes)
1948-52	173,3	9,9	171,2
1971	217,2	15,8	343,1
1974	224,5	16,0	359,1

1-4 - LE BLE EN AFRIQUE :

La situation de crise mondiale de tous les secteurs économiques a été aggravée en Afrique, en particulier au Sahel par deux fléaux conjoncturels, que sont la sécheresse et la famine depuis 1973.

1-4-1 - HISTORIQUE :

Le Blé en Afrique dates des millénaires (Egypte et Kenya). Il est introduit en Afrique de l'Est au 20^{ème} Siècle par des missionnaires.

La production est restée très faible. En 1975 elle était de 8,15 Millions de tonnes ce qui représentait 2,2 % de la production mondiale.

Par contre les besoins se sont accrus et cela explique les importations massives du fait de la consommation de pains et des dérivées de blé surtout dans l'Ouest sahelien.

- Tableau de production et de consommation selon la FAO.
(en millier de tonnes).

	PRODUCTION	IMPORTATION	CONSOMMATIONS
Nigéria	85.000	-	364.000
Tchad	30.000	14.000	30.000
Niger	3.000	6.000	9.000
Cameroun	-	-	76.000
Sénégal	-	125.000	-
Haute-Volta	-	20.000	-

Il s'avère ^{donc} ~~déjà~~ ^{ou} en fil des années, que les possibilités d'extension de la culture du Blé sont grandes, du fait de nouvelles créations de variétés à rendements élevés. La moyenne des rendements atteint 2 à 3 tonnes avec des pointes de 4 à 5 tonnes selon les études préliminaires sur cette céréale.

Malgré donc un certain nombre de contraintes dues aux climats contrastés et bien d'autres facteurs, le développement de la culture du Blé est ~~possible~~ possible dans l'Ouest Sahélien.

Le Sénégal, la Haute-Volta, le Tchad, le Nigéria, le Kenya, l'Egypte, la Tanzanie etc ... vont se lancer dans la culture du Blé, qui passe alors pour une denrée de nature à résoudre le problème de la faim dans les pays sinistrés par la sécheresse.

Cela explique donc que de nombreuses études sur l'introduction du Blé soient menées dans un certain nombre de pays d'Afrique.

1-4-1 - LES TRAVAUX D'INTRODUCTION DU BLE EN AFRIQUE :

Pendant plus ou moins longtemps, un certain nombre de pays pour la plupart du Sahel ont entrepris des essais pour l'introduction de la culture du Blé. Ainsi :

1-4-1-1 - Au Kenya

Les études sont menées depuis 78 ans. La station de NJORO, se trouve à 2.000 m d'altitude au NORD de Nairobi. Cette station expérimente de nouvelles variétés résistantes et surtout de la gamme des Mexipak dont la superficie mondiale est de l'ordre de 15 Millions d'hectares. En ce qui concerne les techniques culturales, les dates optimales de semis se situent à mi-Novembre, le précédent cultural adopté est le coton ou le riz.

1-4-1-2 - Au Sénégal :

Les différents aspects qui ont fait l'objet d'étude ont été les suivants :

- * La durée du cycle de production

Selon cette étude le cycle de production du blé peut être reparties en 2 Stades physiologiques.

Le premier stade va du semis à l'épiaison. Au cours de ce stade la somme des températures minima constitue le paramètre météorologiques le plus important. Cela se justifie du fait que le blé a besoin des températures relativement basses pour bien assurer ce stade végétatif qui correspond aux moments où le blé a besoin d'une certaine quantité

d'eau présente dans le sol pour assurer non seulement la migration des éléments nutritifs du sol mais aussi pour en disposer suffisamment dans les tissus afin de mieux assurer la photosynthèse par une bonne consommation de gaz carbonique.

On estime qu'un semis de blé atteint le stade de l'épiaison lorsque la somme totale des températures atteint 800 °C cela est une moyenne comprise entre 790 °C et 820 °C correspondant à une durée moyenne du cycle plus ou moins variable selon les régions.

Le deuxième stade va de l'épiaison à la maturation des graines période au cours duquel la migrations des substances nutritives est est maximales pour la formation et le grossissement du grain.

Cet aspect revêt certe une grande importance et toujours dans le cadre des recherches il a été établi une relation entre le climat et le rendement.

* RELATION CLIMAT - RENDEMENT :

Parmi les différentes relations entre le rendement et les paramètres météorologiques, il a été retenu, celle qui lie le rendement à la moyenne les températures maximales du stade de l'épiaison à la maturation.

La moyenne donnant de meilleurs rendements est de 28 °C. Au dessus de 28 °C : 1 °C de plus suffit pour provoquer une chute de 540 Kg/ha par rapport au rendement-maximal obtenu sur mexipak (5 345 Kg/ha).

L'échandage total apparait à 38 °C c'est à dire 10 °C au dessus de cette moyenne.

Si effectivement, 24 heures durant, la température est autour de 29 °C, les stomates se ferment plus ou moins et le processus de la photosynthèse est perturbé ; ce qui se traduit par une diminution des rendements puisque chaque grain n'atteindra plus son maximum de croissance avant d'arriver à maturité.

Les études sur les techniques Culturelles ont été axés sur

- La Rotation
- La préparation du sol
- La Fumure
- La Densité
- Le Choix de nouvelles variétés etc ...

1-4-1-4. - AU TCHAD - AU MALI - et AU CAMEROUN :

Dans ces différents pays les essais avaient pour but de trouver des variétés adaptées à l'écologie. Les techniques culturales ont consisté à la détermination des dates optimales de semis, des densités de semis.

CONCLUSION :

La recherche sur la culture du Blé est récente et il reste beaucoup à faire pour satisfaire les besoins des pays intéressés.

1-5 - Le Blé en Haute-Volta :

1-5-1 - Introduction du Blé en Haute-Volta.

Les premières introductions de la culture du Blé en Haute-Volta remontent à 1928, mais l'utilisation de variétés européennes laissaient peu d'espoir à son succès.

Les premières expérimentations du blé en Haute-Volta ont été entreprises par l'Irat en 1963.

Les buts visés par cette introduction, consistent à palier à la crise économique à limiter les importations et réduire ainsi les dépenses à l'importation.

La production nationale de blé présente un certain nombre d'avantages pour les pays en voie de développement. En effet dans le cas de la Haute-Volta la création d'un pôle de développement d'une région non encore exploitée, revêt une importance non négligeable. Cette exploitation pourrait servir à assurer une sécurité d'approvisionnement pour la minoterie de Banfora.

Sur le plan agricole, cette introduction permettra la mise en valeur des surfaces irrigables estimées à 135 000 hectares et la rentabilisation des ressources hydriques.

L'option fut confiée au CERCIC (Centre d'Expérimentation du Riz et des cultures irriguées) créé en 1973, qui dès la campagne 1975-1976, travaillera à isoler les facteurs de production et intensifiera son action sur d'autres aspects agronomiques.

Le CERCIC travaillera sur la base des travaux déjà réalisées par l'IRAT (Institut de recherches agronomiques tropicales).

1-5-2 - Les Raisons de création d'un projet Blé :

Hormis les avantages précités ; la poursuite des essais menés par le CERCIC à la Vallée du Kou, par la Sodexpad (Société d'exploitation d'expérimentation et de promotion de produits agricoles et dérivés) à Banfora (SO SU HV) et vallée du Sourou, toujours en collaboration avec le CERCIC de 1976-77 a permis de dégrossir quelques aspects relatifs aux dates de semis à la sélection variétale et à l'agronomie (fumure précédents cultureaux, lutte contre les mauvaises herbes par des herbicides etc ...)

Des résultats encourageants ont été dus aux rendements intéressants de l'ordre de 40 quintaux, obtenus en conditions d'irrigation par aspersion en grande culture et en essais de petites dimensions.

Ces résultats sont à la base du lancement d'un projet d'expérimentation à l'échelle industrielle du Blé à la Vallée du Sourou ; dont le site est jugé plus favorable à cette culture.

1-5-3 - Les Objectifs :

Le principal objectif est l'installation d'un bloc de 10.000 ha afin de pouvoir atteindre les buts visés dont nous avons déjà fait cas.

1-5-4 - Les activités menées en grande culture

- La grande Culture a démarré en 1978-1979. Pendant cette campagne la culture du blé a été réalisée sur 34,8 hectares à la vallée du sourou, Sous Iramatic. Le rendement moyen fut de l'ordre de 29,9 quintaux/ha avec des pointes atteignant 42 à 44 quintaux.

- En 1979-80, tout le pivot a été emblavée ce qui donne une superficie de 67,2 ha après déduction des pistes de séparation que l'on estime à 2 ha. Le rendement moyen obtenu est de 34,3 Quintaux par ha .

Au cours de cette campagne 1980-81, trois pivots ont été mis en place.

- Pivot Dih
- Pivot Niassan
- Pivot Toma.

Les noms des villages accompagnant le terme pivot indique la proximité du pivot, de ces villages.

Les superficies emblavée au cours de cette campagne figurent dans ces tableaux suivants :

- Pivot Dih.

Parcelles	Qté d'engrais au semis (kg)	Date épandage	Qté de semence (kg)	Surface (ha)	Variétés	Dates semis	Date levée	
A {	A ₁	3.360	25-11-80	1.620	6	149	27-11-80	5-12-80
	A ₂	3.360	26-11-80	2.160	6	Mexipak	28-11-80	5-12-80
	A ₃	2.880	26-11-80	1.800	4,8	Sieté Cerros	29-11-80	5-12-80
D	9.400	30,1-11-80	4.095	16,8	149	8,9 -12-80	13-12-80	
B	8.750	4,5-12-80	4.030	16,0	Sieté Cerros	10,11-12-80	15-12-80	
C	9.150	5,6-12-80	4.410	16,8	Mexipak	13,14-12-80	18-12-80	

- Pivot Niassan

Parcelles	Qté d'engrais au semis (kg)	Date épandage	Qté de semence (kg)	Surface (ha)	Variétés	Dates semis	Date levée
A	12.900	9,3,4-12-80	6.570	10,0	149	15,16-12-80	26-12-80
B	13.650	9,10,11-12-80	7.920	33,6	Sieté Cerros	16,17,18-12-80	27-12-80
C	14.130	6,7,8-12-80	4.270	16,0	149	19,20-12-80	28-12-80

- Pivot Toma

Parcelles	Qté d'en-grais au semis(kg)	Date épandage	Qté de semence (kg)	Surface	Variétés	Dates semis	Date levée
A ₁)	26.860	22,23-12-80	4060	22	Sieté Cerros	27,28-12-80	2-1-81
A ₂)		18,19,20-12-80	4410	16	Mexipak	22,23-12-80	31-12-80
B ₁)	21.650	24,25-12-80	560	2,5	149	25,26-12-80	2-1-80
B ₂)			6030	26,5	Mexipak	23,24-12-80	1er 2-1-80

1-5-4-1 - La Réparation des sols sur terrain neuf

Lorsque le terrain a préparé est neuf, une série d'opérations culturales est pratiquée, afin d'ameublir le sol selon les exigences du blé. Au cours de cette campagne les opérations de préparation de sols ont été les suivantes, pour l'implantation des deux nouveaux pivots (NIASSAN et Toma).

- La Défriche :

Elle a consisté à l'abattage des arbres, au déracinement des arbres et arbustes, à la mise en tas des abattis (endainage). Les endains sont ensuite brûlés.

- Le Sous-solage :

Le sous-solage est effectué au bull. L'écartement des sous-solages est de 50 cm environ, pénétrant à une profondeur moyenne de 50 cm. Cette opération culturale est pratiquée à sec et permet l'éclatement du sol en profondeur. Le Sous-solage est fait au D.6 (Tracteur à chenilles).

Deux pulvérisages lourds croisés sont enfin effectués à la Romplow (pulvérisateurs de 36 disques de 24 pouces) tirée par le Cameco 405.

La finalité de ces travaux est l'obtention d'un sol moiteux type de sol souhaité à la Vallée du Sourou. Son inconvénient est qu'il ne permet pas d'obtenir une profondeur constante de semis et une marche régulière des semoirs. Néanmoins ce sol moiteux convient mieux qu'un sol trop finement travaillé qui entrainera le problème de la battance car il s'agit de sol contenant une forte dose d'argile (30 à 40 %).

- Le Semis :

Les semis sont réalisés après un bon planage du terrain car le blé n'aime pas l'eau stagnante. Ils sont réalisés par des semoirs type Combinatic Nordsten de 2,60 m à socs.

.../...

- Le roulage :

Le roulage est l'opération terminale. Il consiste à passer un rouleau après le semis afin de mieux enterrer les graines à une profondeur convenable superficiel, hors de portée des oiseaux.

145-4-3 - L'Irrigation en grande culture :

L'irrigation est un facteur essentiel en grande culture. Elle est assurée par un ensemble Moto-pompe et une rampe auto-tractée tournant autour d'un pivot appelé Iramatic.

Répartition radiale de l'eau :

La rampe auto-tractée est de l'ordre de 400 m, subdivisée en 12 tours et munie d'asperseurs à jet plat. L'appareil est conçu de manière à donner des gouttes d'eau dont la grosseur augmente du centre vers la périphérie. Ceci présente un inconvénient du fait que la texture argileuse du sol au sourou à faible perméabilité, ne permet pas une infiltration rapide. La structure motteuse obtenue lors de la préparation du sol est vite détruite par les grosses gouttes à la périphérie et les phénomènes de battance et d'irrégularité des conditions hydriques se créent à la faveur des micro-hétérogénéités de la texture et de la topographie des sols.

Il s'en suit une mauvaise repartition de l'eau. Des tentatives de solution ont consisté à diminuer, les pertes obtenus du fait du vent, entraînant ces gouttelettes d'eau, par l'adaptation des cannes de descente aux nouveaux appareils. Cela a permis de réduire fortement la hauteur de chute des gouttes d'eau, les exposant moins au vent d'une part et d'autre part et l'action mécanique sur le sol sera amoindrie dans la mesure où la vitesse de chute sera réduite.

↳ la- Couverture des besoins en eau :

Les besoins en eau sont calculés en appliquant aux évaporations du bac classe A, des coefficients K, obtenu par les travaux de l'Irat, en tenant compte de la couverture végétale.

Il n'en demeure pas moins que cette couverture en eau est tributaire des pannes nécessitant l'arrêt de l'appareil (cas des ~~entournements~~, des des crevaisons, des pannes électriques des groupes moto-pompe ou électrogène etc

- Mesure de la quantité d'eau :

Les mesures de la quantité d'eau tombée sont faites à l'aide de pluviomètres placés entre les tours de façon gradiale, sur la parcelle. Les apports d'eau sont donc réels hormis les pertes par évaporation entre les asperseurs et le sol. Ces pertes ont été évaluées à 22 % pendant la journée par des mesures comparatives établies au pluviomètre en divers endroits du plots

sur 10 jours et 10 nuits à pression constante de 4 Bars et vitesse constante à 50 % (1 tour en 48 h). La moyenne pluviométrique de jour a été de 11,7 mm ; celle de la nuit de 14,9. Il a été estimé que ces pertes sont imputables à l'efficacité de l'appareil (débit faible) et à l'évaporation favorisée par les vents.

En plus de ces difficultés, la marche même de l'appareil présente un certain nombre de problèmes dont quelques un feront l'objet dans ce mémoire.

- PROBLEMES DIVERS :

- Répartition des asperseurs :

A ce niveau l'ancien appareil donnait une mauvaise répartition de la pluviométrie le long de la rampe à partir de la 6ème tour jusqu'à la 12ème tour. Un spray supplémentaire s'est avéré nécessaire et les nouveaux Iramatic dont la conception est modifiée semblent répondre beaucoup plus aux problèmes de répartition d'eau par les asperseurs.

- Pression :

La pression est souvent inconstante ce qui accentue encore la déficience déjà notée au niveau des derniers tours.

- Pannes :

Les pannes sont fréquentes, du fait des embourbements que l'on rencontre souvent d'une part et des moto-pompes d'autre part. Ces différentes pannes d'ordre mécanique et électrique entraînent des arrêts préjudiciables aux rendements selon le stade végétatif.

1-5-4-2- LES RESULTATS DE LA CAMPAGNE 1980-81.

- La moisson du Blé à la Vallée du Sourou a débuté, dans le courant de la deuxième semaine de Mars (13-3-81). Les résultats partiels sont regroupés dans le tableau suivant :

- Pivot Dih :

Parcelles	Rendements Qx
A ₁	41,96
A ₂	38,01
A ₃	33,83
B	38,33
C	36,89
D	35,46

2ème Partie

TRAVAUX D'EXPERIMENTATION ET RESULTATS DEJA ACQUIS
EN
HAUTE-VOLTA

I NTRODUCTION

Les premières expériences du Blé, faites par l'Irat en 1963 (Farakoba et Sarria) ont abouti aux conclusions suivantes :

- La culture du Blé est impossible en saison de pluie
- La culture du Blé est possible en saison sèche sous irrigation
- La période de semis se situe au mois de Novembre et début Décembre.

La poursuite de ces recherches sur le Blé s'est faite à la Vallée du KOU à la Vallée du SOUROU par le CERC, à Bérégaougou par la SODEXPAD en collaboration avec le CERC créé en 1973. Les efforts ont été axés sur les facteurs de productions et l'expérimentation des variétés sélectionnées pour leurs rendements élevés.

2-1 - Etude des besoins en eau du Blé :

La culture du blé en saison sèche présentait un intérêt surtout dans les périmètres aménagés pour la riziculture en aval de Barrage où les réserves d'eau sont insuffisantes pour assurer 2 cycles de culture du riz ; cela a donc suscité l'étude des besoins en eau du blé.

Les besoins en eau d'une culture dépendent de la demande évaporative qui est sous l'influence des principaux facteurs climatiques tels que la durée de l'insolation, le rayonnement solaire, humidité relative, température, vitesse du vent, les pluies etc ... C'est donc une notion variable avec le temps et l'espace.

Ainsi il fut question de déterminer une méthode qui permettra de calculer ou estimer ces besoins à différents stades de végétation de la plante à partir des mesures de facteurs du climat.

Pour répondre à ces préoccupations, il fallut mesurer l'évapotranspiration potentielle (E T P) assimilée à l'évapotranspiration d'un gazon ; mesurer l'évapotranspiration maximale (E T M) de diverses plantes et notamment du blé et enfin déterminer $K = \frac{ETM}{ETP}$ pour les divers stades de végétation tout en définissant les périodes critiques éventuelles.

2-1-1 - Résultats :

Pour la mesure de l'ETP, le test a été fait sur ^{trois} espèces des plantes : Le Digilaria decumbens, Cynodon dactylon, Paspalum notatum. A l'issue de trois années d'études ; le Paspalum notatum s'est révélé le mieux adapté pour la mesure de l'ETP tant pour sa plasticité que sa résistance aux coupes fréquentes, car il s'adapte bien et couvre entièrement le sol.

.../...

2-1-2 - Définition de l'ETP

Dans une sol dont l'humidité correspond à la capacité de rétention, l'eau disparaît suivant deux causes : L'évaporation du sol et l'élimination d'eau par la plante, par la transpiration. C'est ce phénomène que l'on appelle évapotranspiration ; étroitement lié aux conditions climatiques.

La mesure de l'ETM a été réalisée dans 2 cases lysimétriques avec anneau de garde.

Par ailleurs, la mesure de l'évaporation dans un bac normalisé de classe A a permis de définir également le coefficient K' qui relie l'évaporation maximale de la plante à l'évaporation du bac.

Cette donnée étant plus pratique, il suffira pour déterminer en un lieu donné les besoins en eau du blé, de mesurer journalièrement l'évaporation dans un bac de classe A normalisé et de relier cette donnée au coefficient $K' = \frac{ETM}{EVB}$.

Pour le Blé K' varié de 0,6 pendant les premiers 45 jours de cycle à 1,2 de 45 à 75 jours pour se stabiliser enfin à 0,8 jusqu'à la fin du cycle du blé selon les résultats obtenus qui correspondent assez bien à ceux trouvés à la station de Tarna au Niger.

2-2 - Etude de l'Influence climatique :

La Haute-Volta, par sa position géographique (10° - 14° N) a un climat soudano - Sahélien dont on peut différencier quatre saisons.

- La saison des pluies de juin à Octobre
- La petite saison sèche chaude d'Octobre à Novembre
- La saison sèche froide de Décembre à Mars
- La saison sèche chaude de Mars à Juin.

La période de saison sèche froide est celle qui nous intéresse pour la culture du blé.

Au cours de l'année 1978 des essais de dates de semis ont été implantés sur trois sites :

BANFORA : - 10° 44 N - 04° 43 W altitude de 300 m sols sableux profonds filtrants à ph acide.

KOU : - 11° 40 N - 04° 50 W altitude de 450 m sols argileux ph acide.

SOURCOU : - 13° 0 CN - 03° 25 W altitude de 250 m sols argileux limoneux profonds à ph neutre.

Cette étude de semis échelonnés avec les variables de temps et espaces a permis de cerner l'influence des paramètres climatiques sur les composantes du rendement.

.../...

14-1 - Résultats (rendements en kg/ha).

	KOU	BANFORA	SOUROU
20 Octobre	3384	-	-
5 Novembre	3668	3557	3586
20 Novembre	4203	3196	4155
5 Décembre	4066	2196	3823
20 Décembre	3487	1812	3624

Si l'on compare les résultats des trois sites, la fluctuation des rendements en fonction des dates de semis est plus importante pour le site à la plus basse Latitude. (Banfora) que celui à la plus haute Latitude (Sourou). Cela est lié en grande partie à la température minimale plus basse et pendant une plus longue période au sourou qu'à Banfora.

Des mesures ont été réalisées sur un échantillonnage de 300 pltes pour tout l'essai, afin de permettre l'étude des paramètres climatiques sur quelques facteurs de rendements. La Variété testée est le Mexipak

Dates	Poids des 1000 grains (gr)	Nombre d'épilletts	Taux de grains anormaux.	Hauteur des plantes (cm)
20 Octobre	37,68	10,3	148	63,04
5 Novembre	38,57	12,1	228	70,67
20 Décembre	38,43	12,5	228	72,19
5 Décembre	34,12	12,3	278	71,42
20 Décembre	29,84	11,2	278	67,04
	CV : 4,8 %		CV : 8,3	CV : 4,8

- Selon le tableau ci-dessus, le poids des 1000 grains décroît avec la tardivité des dates de semis. Cela se justifie par l'action des températures maximales qui remontent de façon sensible à partir de la troisième décade de Janvier stade correspondant à l'épiaison pour le blé semé vers le 5 Décembre.

Le grossissement du grain est lié à la vitesse de migration des substances vers le grain. Une partie des produits synthétisés le jour par le mécanisme de la photosynthèse est consommée par la respiration nocturne. Or au cours de la journée plus il fait chaud, plus la photorespiration consommatrice de produits est importante ce qui aboutit à un mauvais remplissage.

- L'effet des traitements n'a pas été significatifs pour le nombre d'épillet cependant sa variation coïncide avec celle des rendements.

- Pour les taux de grains anormaux, il a été constaté que ce taux augmente avec la tardivité des semis. Les paramètres climatiques peuvent jouer à différents stades végétatifs du blé tel qu'au moment de l'initiation florale au moment de la pollinisation et au moment du remplissage du grain.

- La Hauteur de la plante a diminué aux dates de semis extrêmes (20 Octobre et 20 Décembre) . Les meilleurs rendements correspondent à la Hauteur maximale de la plante (70 à 72 cm). Il semblerait que cette variation résulte de la combinaison de nombreux facteurs dont l'effet de l'allongement du jour fait partie.

2-2-2 - L'étude de la période de culture a été reprise au cours de la Campagne 1979-1980 afin de confirmer les résultats déjà obtenus en 1977-78. En effet l'expérience de SOMDIAA dans la grande culture industrielle a montré que même avec des semis après 20 Décembre on pouvait obtenir de bons résultats.

- Résultats : rendements en Kg/ha.

Dates	Variétés	Mexipak	149	Moyenne par date
5-11-79		2 928	3056	2 992
20-11-79		3 460	3822	3 641
5-12-79		3 800	3800	3 800
20-12-79		3 700	3 300	3 500
Moyenne par Variété		3 472	3 494	x

CV dates : 14,5 % - CV variétés : 10,3 %

Interaction dates x variétés non significative

Plage des dates : 5 % - 423 kg/ha - 1 % : 590 kg/ha

Cette étude rejoint la précédente selon laquelle la période entre 20 Novembre et 5 Décembre correspond exactement à la période Optimale pour la variété.

1-4-9 - Par contre la période optimale pour la variété Mexipak se situe entre le 5 et 20 Décembre. Ainsi donc on disposera d'une période du 20 Novembre au 20 Décembre mais il s'avère, la nécessité de bien faire le choix des variétés à mettre en place.

Egalement selon les résultats des essais réalisés depuis trois ans l'optimum de semis se situe entre la dernière semaine de Novembre et la première semaine de Décembre (Voir Tableau suivant). Les rendements sont donnés en kg/ha.

	1977	1978	1979	Moyenne
5 Novembre	3115	3648	3979	3517
20 Novembre	3895	4203	3510	3869
5 Décembre	4598	4066	3420	4028
20 Décembre	-	3487	3790	3638

Conclusion :

la fixation de cette période optimale a tenu compte de tous les facteurs pouvant intervenir dans sa détermination (site climat, variété).

2-3 - Etude variétale :

L'intérêt de la culture du Blé en Haute-Volta s'est surtout manifesté après l'introduction de variétés originaires du CIMNYT (Mexique) sélectionnées pour les zones tropicales. Ces variétés sont issues du croisement de variétés Japonaises et Américaines avec des variétés originaires du Kenya. Les objectifs visés par leur sélection, ont été leur résistance à la rouille, leur large adaptabilité aux différentes altitudes et leurs insensibilité au photoperiodisme.

La méthodologie consiste pour le CERIC à introduire annuellement ces variétés, à les tester d'abord en collection d'observation puis en essai préliminaire et enfin en essais variétaux statistiques. Le nombre de variétés retenues diminue d'une étape à l'autre pour arriver au criblage définitif. Ainsi furent obtenues les variétés Mexipak, Sieté Cerros et 149 actuellement utilisées en grande culture.

- Dès la campagne 1975-76, une collection d'observation de blés durs, blés tendres et d'orge a été mise en place. Les blés tendres se sont mieux comportés que les blés durs. L'échardage pour la plupart des variétés fut partiel ou total. Cela a laissé supposer que la date de semis ne convenait pas cette année-là.

La variété Mexipak est reprise dans un essai variétal avec deux variétés de blés durs qui s'étaient bien comportés dans la collection (Giorgio 451 ; Giorgio 449). Les Rendements restent faibles, de même que la densité d'épis. Le poids des 1000 grains à la récolte est inférieur à celui des semences. Cela a permis de penser à un problème de date de semis liée à la densité.

La notion de variétés s'est révélée déterminante pour obtenir de bons rendements. Avec les variétés sélectionnées par le CIMNYT qui conviennent très bien en milieu tropical, le CERIC mit en place une collection d'observation de 27 variétés et un essai comportant 11 variétés.

En collection les rendements dépassèrent 4,5 tonnes/ha pour les variétés suivantes dont le nombre d'épis au mètre carré fut supérieur à 500.

- Y 50 E. Kal 3
- INIA-S. ON × INIA Bb
- Kalyan 227 A × Bb
- Nor - 67 - YR
- CC × CALSR
- NOR × CND × JAR.

.../...

En essai variétal, 8 variétés ont obtenu un rendement supérieur à 4 tonnes/ha.

- MEXIPAK	5545	kg/ha
- Siété Cerros	5519	"
- INIA 66	5178	"
- JERUSALEM	5117	"
- Chenab 70	4935	"
- Penjamo	4793	"
- S A 42	4409	"
- Azteca 67	4314	"
- Cocorit 71	3817	"
- Cajeme 71	3220	"
- Giorgio	3216	"

Déjà ce matériel végétatif pouvait servir pour les études de techniques culturales.

L'expérimentation réalisée par la SODEXPAD à la SOSU HV Banfo-
ra fit introduire deux variétés Marocaines (908 et 149) en comparaison
avec cinq variétés ayant déjà fait leur preuve (Mexipak, Siété Cerros,
INIA 66, Jerusalem, S A 42).

Le 149 s'est révélé sensible au charbon et avait tendance à
s'égrener trop facilement à la récolte.

Le 908 fut éliminé à cause de son cycle trop long (135 jours)
Les Etudes variétales se sont poursuivies jusqu'à nos jours.

Au cours de la campagne 1978-1979, deux essais variétaux comportant 9 va-
riétés ont été mis en place à la Vallée du Sourou et au Kou.

- Résultats : - Rendements en Kg/ha.

<u>KOU</u>			PPds	<u>SOUROU</u>		PPds
Siété Cerros	3202	a		Tzpp.PL.72	4541	a
W W 15	3061	ab		W W 15	4472	a
149	2870	ab		Kalian	4388	a
Kalian	2850	ab		Mexipak	4240	ab
Mexipak	2759	ab		Siété Cerros	4193	ab
Jérusalem	2651	b		INIA 66	4052	ab
TZ PP PL x 72	2641	b		149	3884	b
Inia 66	1935	b		-	-	-
Azteca	1814	b		-	-	-
CV : 13,3 %				CV : 10,9 %		

.../...

Selon ces résultats obtenus la plupart des variétés se comportent différemment à la Vallée du Sourou par rapport à la Vallée du Kou. Ainsi la variété Siete Cerros et 149 qui occupent les premières places à la Vallée du Kou sont les dernières à la Vallée du Sourou. La variété WW15 pourrait bien convenir aux deux sites cependant que le Tz-PP PL.72 serait bon pour la vallée du Sourou, et le Siete Cerros pour la vallée du Kou.

Au cours de la Campagne 1979 - 1980 il a été installée à la Vallée du Kou, une Collection d'observation comprenant 50 variétés de 5 espèces : Blé tendre, Blé dur, Triticale, Orge, Avoine originaire de Kenya, INRA-France, du Mexique.

En essai préliminaire, 24 variétés de blé tendres d'origine INRA-France pour la plupart, Israël et Mexique a donné des rendements encourageants ce qui nous montre la disposition d'un bon potentiel de variétés qui dépassent par leur rendements et par le précocité le Mexipak qui constitue actuellement le témoin.

<u>Variétés</u>	<u>Kou</u>	<u>Sourou</u>
TZ.PP.PL. x 72	3864	2535
KALYAN 227 A Bb	3739	2486
Mexipak (témoin)	3385	2266
INIA 66	3375	1792
Siete Cerros	3281	2311
149	3250	2206
LeexNio Bete	3031	2404
JANORI F ₁₁	3020	2449
SA 42	2614	1818
CV	20 %	22 %

La précision de l'essai n'est pas bonne, cependant on a pu constater au cours de ces essais que le Mexipak, le Siete CERROS et le 149 maintiennent leur bon comportement. Par ailleurs deux nouvelles variétés (Kalyan et Tz.PP.PL x 72 ont dépassé le témoin Mexipak sur les deux sites.

- Kalyan : 114 %

- Tz.PP.PL.72 110 %

En essai préliminaire il fut retenu 5 variétés sur 12 testées

WW 15	: 148 %	du témoin Mexipak
309	: 119 %	" " "
P U S A	: 118 %	" " "
Azteca	: 128 %	" " "
Jérusalem	: 151 %	" " "

A fin de maximiser les données sur les différentes variétés deux autres essais ont été installée à la Vallée du Kou et du Sourou. Cette essai consistait a observer le comportement des variétés en fonction du Site.

2-4 - Etudes des Techniques culturales :

2-4-1 - Fumure minerale :

En ce qui concerne la fumure minerale ces études ont été menés sur le périmètre sucrier de Banfora dès la campagne 1977 - 1978 puis par le CERIC à la Vallée du Kou et au Sourou. L'étude de la fumure minérale avait pour but de définir l'équilibre entre les trois éléments majeurs, de déterminer les doses économiques d'Azote et de phosphore et enfin d'avoir une approximation de la forme et du fractionnement.

Ainsi la formule de fumure N.P.K. 115 - 115 - 90 sans fractionnement de l'Azote a été adoptée dans un premier temps.

La reprise de cette étude en 1979 - 1980 a permis de se concentrer sur le rôle de l'azote surtout et plus particulièrement le fractionnement en fonction du Cycle végétatif assez court des variétés par rapport aux pays d'origine de création.

- Au Kou.

Il a été testé 4 doses (0 ; 50, 100 ; 150 kg/ha d'engrais azotés) avec 120 kg/ha de $F_2 O_8$ et 60 kg/ha de $K_2 O$

- Résultats :

<u>Traitements</u>	<u>Rendement Kg/ha</u>	<u>PPds à 5 %</u>
50 Kg au semis + 50 kg au Tallage + 50 Kg à la Montaison	3090	a
100 kg au semis + 50 Kg au tallage	2887	ab
150 Kg au semis.....	2870	abc
50 Kg au Tallage + 50Kg à la montaison + 50kg à la floraison	2552	bcd
100 Kg au semis	2301	cd
50 Kg au semis	2174	d
Temoin sans azote	1252	c

CV : 10,2 %.

Le fractionnement ou non de la dose 150 kg/ha s'est revelé le meilleur.

.../...

- Au Sourou -

Il a été fait un essai de fractionnement d'une seule dose (120 kg/ha) retenue par des études précédentes de dose, avec 120 kg/ha de P₂ O₅ et 60 kg/ha de K₂ O.

<u>Traitement</u>	<u>Rendement (kg/ha)</u>	<u>PPds 5 %</u>
1/3 au semis + 1/3 Tallage + 1/3 à la montaison	4460	a
1/2 Tallage + 1/2 Montaison	4290	a
1/2 semis + 1/2 montaison	3970	ab
1/2 au semis + 1/2 au Tallage	3860	ab
Totalité au semis	3680	b
Temoin sans Azote	2060	b

CV : 12,3 %

Là encore le fractionnement s'est montré efficace. La différence nette observée au Sourou montre les apports plus tardifs (au Tallage à la montaison) semble être efficaces sur ce site. Cependant à la Vallée du KOU bien que le fractionnement soit meilleur il n'a pas été noté une différence significative entre les apports fractionnés et apport en totalité au semis du moins concernant la dose de 150 kg/ha.

2-4-2 - Fumure Organique :

L'objectif d'étude de la fumure organique, faite en trois essais, - essai de fumure organique du blé (Vallée du Kou) ; essais sur les arriérés effet des engrais verts appliqués au maïs (Vallée du Kou) ; essais sur l'enfouissement des résidus de la récolte (Vallée du Sourou) ; consistait à voir l'influence de cette fumure organique directement apportée au Blé ou à travers un précédent du blé.

Il s'est avéré que l'apport de la fumure organique sous n'importe quelle forme directe pour le blé n'est pas efficace du moins pour l'instant. Cela nous pensons ~~peux~~ s'expliquer par la décomposition relativement lente dans ces sols par rapport à la vitesse de consommation des éléments nutritifs et les périodes de fin d'Azote. Cela suppose qu'il existe des moments où la plante peut consommer l'Azote sans en contre partie que cela influe sur les rendements quantitativement.

2-4-3 - Etude de l'Influence des précédents culturaux :

Le Blé est une plante qui intervient uniquement pendant trois mois de l'année et se trouve de la grande famille des céréales. De ce fait son impact sur la consommation des éléments du sol en particulier sur l'Azote est important. Il a paru rationnel de pouvoir occuper le sol pendant

.../...

les autres périodes de l'année afin de permettre la rentabilisation de cette culture.

Au cours de la campagne 1977 - 1978 la SODEXPAD a étudié trois (3) précédents culturaux (arachide, le soja, Maïs) en factoriel avec 5 doses d'Azoté.

Cette étude est reprise par le CERCRI sur cinq (5) précédents (coton - maïs, soja, arachide et niébé) en saison de pluie 1979 sur deux (2) niveaux de fumure : F₀ : sans fumure F₁ : avec fumure minérale.

La dose de la fumure minérale appliquée fut de 200 kg/ha d'engrais coton (14-23-15) et 60 kg/ha de supertiple au semis.

Les Résultats obtenus, suivants les 4 combinaisons obtenues en disposant les parcelles de fumure de Blé transversalement aux parcelles de fumure de précédent, sont représentés dans ce tableau suivant :

Précédents Fumure	Coton	Maïs	Soja	Arachide	Niébé	Moyenne par fumure
FO / FO	2633	2708	2313	2822	2769	2649
FO / F ₁	2788	3327	2902	2927	3041	2997
F ₁ / FO	3208	3511	3530	3238	3091	3315
F ₁ / F ₁	3508	3800	4025	3450	3825	3721
Moyenne par précédent	3034	3336	3196	3109	3181	-

- CV précédent : 17,8 % PFds précédent 5 % = 435 Kg/ha
- CV Fumure : 9,9 % FFds fumure 5 % = 198 Kg/ha

- Le Maïs est le meilleur précédent à travers tous les niveaux fumure mais il présente un inconvénient. Le maïs demande à être très bien enfoui par un labour assez profond.

Il peut être la plante hôte de chenilles dévoreuses de feuilles dont l'impact a été sensible dans un essai de précédent blé implanté cette année par le "projet expérimental industriel" SOMDIAA Blé.

- Le Coton est un précédent défavorable quelque soit la fumure apportée

En effet du fait de son système racinaire pivotant, les éléments nutritifs en profondeur sont prélevés par la plante.

- L'arachide et le Niébé sans fumure sont les meilleurs précédents car ce sont des légumineuses capables d'enrichir le sol en azote de l'air par les nodosités.

- Quant au soja, son influence s'améliore progressivement avec la fumure

Les rendements faibles constatés en F1 / F1 pour l'arachide sont les conséquences d'une verse provoquée par un excès d'N après l'arachide

2-4-4 - Etude des Travaux de préparation du sol :

En ce qui concerne cette étude les travaux se poursuivent selon les résultats déjà obtenus, la profondeur de pénétration des outils peut être limitée à 15 cm. Dans ce cas le labour à la traction animale est possible et suffisamment efficace sur terrain déjà soussolé.

Actuellement d'autres essais sont mis en place au cours de cette année afin de voir si le semis direct peut être adopté ou non.

2-4-5 - Etude de lutte chimique :

Cette étude a d'abord été menée au cours de deux campagnes par la SODEX-PAO (1977/78) puis par le CERCIL en 1978-80 à la Vallée du Sourou.

Résultats de produits utilisés en 1977-1978 :

Tolion 303	-	6 à 8 l/ha	3451	Kg/ha
Frintan 221	-	6 à 10 l/ha	3085	"
Printazol 75	-	0,4 à 12 l/ha	3131	"
Igrane 500	-	2 à 5 l/ha	2616	"
Temoin non sarclé			3131	"

CV : 24,5 % essai non significatif

Résultats de produits utilisés en 1979-1980 :

Temoin non sarclé et sans herbicides	-		4293	Kg/ha
Temoin sarclé et sans herbicides	-		4220	"
Tolion	-		4018	"
Dosanex	-		3580	"
Printank	-		3370	"
Bladotil	-		3075	"

CV : 18,3 % ; essai significatif

La baisse des rendements observés pour les trois derniers produits (DOSANEX, PRINTANK et BLADOTIL, traduit la toxicité de ces produits. Le Tolion par contre reste toujours supérieur. Néanmoins il est estimé que les mauvaises herbes ne représentent pas une contrainte majeure pour l'instant à la Vallée du Sourou.

.../...

2-4-6 - Etude de Dates et de Densité de semis (1976 - 1977) :

Au cours de cette essai il a été pris en considération :

- 3 dates de semis - 3 Novembre
17 Novembre
3 Décembre.

- 3 densités de semis 150 Kg/ha
200 Kg/ha
250 Kg/ha

Essai Factoriel, tous les traitements sont randomisés. La variété test est le Mexipak.

Résultats :

Dates	Densité (Kg/ha)	Rendement (Kg/ha)
3 Novembre	150	3065
	200	3006
	250	3275
18 Novembre	150	3652
	200	4041
	250	3991
3 Décembre	150	4665
	200	4745
	250	4355

analyse statistique faite sur le rendement en grain a donné un C V : 6,65 %

L'effet date de semis est hautement significatif

L'effet densité n'est pas significatif

L'Interaction : Date de semis + densité a eu un effet hautement significatif.

Le rendement a été pour la période optimum déjà observée c'est à dire du 18 Novembre au 3 Décembre, plus élevé pour les densités de 200 Kg/ha. Cette densité est actuellement adoptée mais nous pensons que cela est valable uniquement pour le Mexipak.

Ainsi les rendements obtenus supérieurs à 3 tonnes/ha montrent déjà que les notions variétales, dates et de densités restent les facteurs de productions essentiels pour la culture du blé en Haute-Volta.

Conclusion :

Dans le domaine de la recherche agronomique, nous disposons de plusieurs renseignements sur les techniques culturales du blé.

Les futurs travaux consisteront à améliorer les données déjà en notre possession et à confirmer d'autres.

.../...

Un certain nombre de phénomènes observés tel que le tallage pratiquement inexistant sont au centre des activités à nos jours. Cela fait paraître la motion de densité de semis au premier plan des priorités. Ainsi avec l'introduction de nouvelles variétés, il a été mis en place dans le cadre projet SOMDIAA-Blé et du CERIC une étude de densité en liaison avec la variété.

20 10 1971

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

3ème PARTIE

LES CONDITIONS EXPERIMENTALES ET RESULTATS
D'ESSAI DE DENSITE

3-1 - Le "Projet industriel expérimental" SOMDIAA-Blé

Ce projet est issu des études précédentes dont les résultats laissaient un espoir à sa réalisation.

Les rendements obtenus sous aspersion en condition de grandes cultures et aussi en essai de petites dimensions furent encourageants. Il fut envisager le passage à des expérimentations sur de superficies de 70-100 et 500 ha si les résultats demeurent satisfaisant et par suite la création d'un bloc industriel de 10.000 ha.

Actuellement le "projet industriel expérimental" du Blé est situé dans la région N.O de Haute-Volta. Le site se trouvant à proximité du fleuve Sourou juste au dessus de la Zone délimitée pour le projet sucrier de la Vallée du Sourou ; est encore provisoire.

La superficie emblavée est de 200 ha. Les raisons qui ont prévalu à l'installation du Blé dans la région ont été les suivants :

- La présence d'eau (fleuve Sourou, affluent - défluent de la Volta Noire).
- La qualité des sols
- La climatologie favorable
- La place disponible

etc ...

3-1-1 **Activités menées par le projet**

Les activités qui sont menées par le projet sont de deux types.

3-1-1-1 La grande culture :

En grande culture l'exploitation est faite sur de vastes superficies et se caractérise par la mobilisation d'un outillage important (Cameco 405, Bull D6, tracteurs, romo plow, sous-soleuse etc ...).

Les observations sont faites également en grande culture, ces observations portent sur les variables de rendements (Tallage, le poids des 1000 grains, le nombre de grains par épis etc...). Elles peuvent porter sur des bandes de cultures sur le comportement des densités faibles, des densités fortes : ou encore pour les travaux de préparation, des observations sont faites sur des bandes sous-solées, des bandes non sous-solées ; ou sur des parcelles ayant reçu des engrais au Tallage à l'épiaison et à la montaison. etc ...

Ces observations faites en grande culture permettent de suivre l'évolution de certains acquis des recherches expérimentales déjà faites sur des petites dimensions.

3-1-1-2 L'expérimentation :

Les travaux d'expérimentation visent à la multiplication des semences, à la mise en place de certains essais variétaux de blé, à des études de préparation de sol etc ...

.../...

Le but du projet est de prouver que la culture du Blé est possible et la rentabilité de cette culture nécessitant d'autres cultures, trouver une rotation bien adéquate pour deux ou trois cultures soit dans le courant de la même année soit à intervalles d'un an.

3-2 - Les conditions expérimentales

3-2-1- Les conditions climatiques - L'Irrigation

3-2-1-1- Généralités sur le climat de la Vallée du Sourou.

3-2-1-1-1- La pluviométrie

La pluviométrie totale est en moyenne de 800 mm. pour toute la région de Tougan.

Les variations annuelles et même mensuelles sont remarquables. Les valeurs maximales observées au cours des années 1978 - 1979 - 1980 ont été respectivement : Juillet. 245,9 mm - Septembre 206,7 mm - et Juillet 161,6 mm.

La saison pluvieuse apparaît progressivement et la fin des pluies est instantanée. On note quelques rares menaces orageuses assez espacées. L'intensité des averses est souvent orageuse.

3-2-1-1-2 - La Température

Les températures moyennes mensuelles les plus élevées sont enregistrées aux mois de Mars, Avril et Mai. Les moyennes mensuelles les plus faibles en Décembre - Janvier (pendant la saison sèche froide) et en Juillet Août au cours de la saison des pluies.

La localité se caractérise par une uniformité du régime thermique à température moyenne constante et élevée toute l'année, passant par deux périodes de pointe que sont :

- La fin de la saison sèche (Mars - Avril)
- Le début de la saison sèche (Septembre)

3-2-1-1-3 - L'évaporation

Elle est mesurée à l'aide du Bac Classe "A" selon les normes de l'O M M (organisation météorologique mondiale. C'est l'évaporation présente un maximum également en Mars, Avril, Mai du fait de l'élévation de la température et du vent qui est très sec à cette période.

L'évaporation décroît progressivement au fin à mesure que l'Hivernage approche.

3-2-1-1-4 - L'Humidité relative moyenne

L'Humidité relative moyenne décrit une courbe inverse à l'évaporation et à la température. Cette humidité n'atteint cependant pas la situation complète, mais demeure assez élevée et persistante sur environ la moitié de l'année de Juin à Octobre.

3-2-1-1-5 - L'Insolation :

Elle est reduite pendant la saison pluvieuse et varie entre 7H00 et 10H00 par jour.

3-2-1-1-6 - Les Vents :

La région de la Vallée du Sourou est soumise à 2 régimes de vent : L'Harmattan et la Mousson.

L'Harmattan prend possession de la Zone de Novembre à Janvier et se caractérise par des vents dont la vitesse influe sur l'évaporation.

La Mousson se manifeste à l'approche des pluies et intervient en Mars - Avril (vent chauds et secs).

3-2-1-2 - La végétation :

La végétation se caractérise par une savane herbacée et une savane arbustive. Les espèces dominantes constituent le *Butynospermum paradoxum parkii* (Karité) *Kaya Sénégalensis* (caïlcedrat) et les combretum.

Les Familles dominantes des plantes herbacées sont les graminées tel que : *Ctenum elegans* et *schoenfeldia gracilis*.

3-2-1-3 - Les Sols :

Les sols de la Zone occupée par le Blé appartiennent à la classe des sols brumifiés sous classe des sols bruns entrophes groupes des sols bruns entrophes tropicaux et du sous groupes hydromorphes vertiques (modaux, peu évolués ferruginisés).

- La région est située dans une Zone à 2 saisons bien marquées.

- Il existe 2 périodes à amplitudes thermiques différentes très importantes pour la culture du Blé.

Quelques données climatiques du Sourou sur trois ans (1978-1979-1980) sont exposées en annexe. Ces données dates de 1977, l'installation de la canne à sucre ayant eu lieu en Mai 1976.

3-2-2 - Données climatiques de la campagne 1980 - 1981 (Tableaux ^{précédents} suivants) :

Les valeurs des données ^{sont} ~~et après~~ obtenues par une Station météorologique située à proximité de la pépinière de canne à sucre et du fleuve Sourou. Cette station ne reflète pas les conditions météorologiques de toute la région du fait de sa situation très proche du fleuve Sourou et de la pépinière de Canne qui lui confère un micro-climat particulier.

Cela n'a pas d'importance sur l'essai que nous aurons mené parce qu'il est situé dans le même cadre.

3-2-3 - Données climatiques de la vallée du Sourou de 1977 à 1980

(voir en annexe).

3-2-4 - L'IRRIGATION :

L'eau nécessaire à cette irrigation est pompée du Sourou. Le relief du terrain ne permet pas d'avoir une énergie nécessaire de pompage nulle. Les travaux ont consisté à la mise en place de Tuyaux de canalisation et de moto-pompe.

Le système utilisé est l'aspersion. En grande culture l'irrigation est réalisée par un système de rampe auto-tractée tournant autour d'un pivot.

En expérimentation sur les essais agronomiques nous utilisons des arroseurs type sprinkler.

Les besoins en eau du blé sont estimés à partir de l'évaporation bac classe "A" (E V B) auxquels, sont affectés un coefficient suivant le stade végétatif.

| <u>Stade de Végétation</u> | <u>Coefficient K'</u> | <u>Besoins théoriques</u> |
|---|-----------------------|---------------------------|
| - Du semis jusqu'à 1 semaine | 0,6 | $K' \times E V B$ |
| - De 1 semaine au Tallage | 0,8 | |
| - Fin Tallage au début montaison | 1 | |
| - Début montaison à la floraison | 1,2 | |
| - De la floraison à une semaine de la récolte | 0,8 | |

Le système d'aspersion appliqué est du 12 x 18. La durée de l'arrosage varie selon le stade végétatif et les temps perdus pour pannes, observée, toujours en fonction des E V B.

La distance entre 2 rampes d'irrigation est de 18 m. Chaque rampe porte un asperseurs tous les 12 m. Par arrosage deux positions de deux rampes permettent de couvrir tout l'essai.

3-2-4-2 - Durée d'arrosage :

La durée d'arrosage varie de 1 heure à 2 heures. Cette durée est liée à l'évaporation du sol évaluée au moyen du Bac classe A et au Stade de végétation de la plantes. Les intervalles d'arrosages sont en moyenne de 48H fonction d'une part de l'évaporation et de la vitesse d'infiltration du type du sol.

Une tentative de calcul a été faite pour déterminer la quantité d'eau à apporter en fonction des données pédologiques dont on dispose.

3-2-4-3 - Détermination de la quantité d'eau

- Données :
- Evaporation moyenne du Bac 8 mm/24^h
 - Profondeur du sol. 60 mm
 - (90 % des racines de blé se situent dans les 25 premiers centimètres)

- Infiltration 0,3cm/heure
- Pluviométrie 11 mm/heure.

Ces données ont été fournies par l'étude pédologique réalisée par la Direction des Services Agricoles, Sca Nationale des Sols. Ainsi :

- * La Quantité d'eau apportée en 2 heures : $11 \text{ mm} \times 2 = 22 \text{ mm}$
- * Quantité d'eau évaporée en 48 heures : $8 \text{ mm} \times 2 = 16 \text{ mm}$
- * L'infiltration au bout de 48 heures $0,3 \text{ m} \times 48 = 14,4 \text{ mm}$

On estime qu'il faut majorer l'évaporation de 20 % pour faire face aux pertes constatées dues aux effets du vent.

Ainsi nous avons : $8 \text{ mm} + \frac{8 \times 20}{100} = 9,6 \text{ mm}$.

L'évaporation journalière devient alors : $9,6 \text{ mm} \times 2 = 19,2 \text{ m}$ par 48 heures .

Remarques :

- L'infiltration au bout de 48 heures étant de 14,4 mm, l'eau se trouve encore dans la région occupée par les racines.
- L'irrigation apportée couvre les besoins en eau du blé.
- La période critique du Blé se situe à environ 20 jours avant l'épiaison et se poursuit jusque à la fin du grossissement des graines. Ce calcul a été abordé afin de définir le système d'arrosage des Sprinklers et les inconvénients qui pourront être causés par les différents arrêts de la moto-pompes, les fuites d'eau et l'action des vents.

3-2-4-5 - Couverture des besoins en eau

- Date de 1er irrigation : 16 - 12 - 81
- Date de Sevrage : 23 - 3 - 81
- Cycle : 91 à 98 jours suivant les variétés.

Bilan Hydrique au cours de la végétation de l'essai.

Les besoins ont été calculés en appliquant aux évaporations du bac classe A de la campagne en cours, des coefficients K' pour tenir compte de la couverture végétale. Les apports par irrigation ont été obtenus à l'aide d'une moto-pompe déservant à la fois la pépinière de Canne à sucre, les expérimentations du Cercé et les expérimentations SONDIAA-Blé.

La pluviométrie a été variable au cours du cycle pour plusieurs raisons telles que les vents, les pannes de moto pompe, les fuites et les pertes de charges.

Le Type de buses utilisées sont des Buses 40 B fendus (R) qui théoriquement donnent une pluviométrie de 11 mm. A défaut de disposer d'un pluviomètre durant toute la conduite sur l'essai nous nous sommes basés sur cette pluviométrie de 11 mm obtenu à l'heure.

.../...

Nous avons noté, du fait du déficit constaté au cours des 2 dernières décades du mois de février que les rendements furent affectés pour un nombre important de traitements (29/120) dont les densités de 200 et 225 Kg/ha où l'échandage a été important dans la plupart des cas.

La période de l'épiaison se trouve déficitaire ; ce qui explique les rendements très faibles observés pour certains traitements.

Ce bilan hydrique permet de constater que l'Evaporation du Bac a été très importante entraînant ainsi les Besoins théoriques plus importants, ce que les apports d'irrigation n'ont pu couvrir. Par ailleurs on constate une hétérogénéité de la culture présentant un relief bosselé du fait des vents ne permettant pas d'avoir une irrigation régulière sur le rayon d'arrosage

Tableau : A - Bilan Hydrique de l'essai
Variété x densité

| Mois | Décade | Stade végétatif | EVB. | K | Besoins Théoriques | Apports Irrigation | Bilan |
|----------------|--------|-----------------|--------|--------|--------------------|--------------------|---------|
| Décembre | 2 | Levée | 6,20 | 0,6 | 3,72 | 55 | + 51,28 |
| | 3 | | 60,20 | 0,6 | 36,12 | 44 | + 7,88 |
| | | | 24,40 | 0,8 | 19,52 | - | - 19,52 |
| | | | 90,80 | | 59,36 | 99 | - 39,64 |
| Janvier | 1 | Tallage | 81,90 | 0,8 | 65,32 | 82,5 | + 17,18 |
| | 2 | D. Montaison | 45,80 | 1 | 44,60 | 49,5 | + 4,90 |
| | | | 34,90 | 1,2 | 41,84 | 22 | - 19,84 |
| | 3 | Fin Montaison | 104,20 | 1,2 | 125,04 | 66 | - 59,04 |
| | | 266,80 | | 276,80 | 220,0 | - 56,80 | |
| Février | 1 | F. Montaison | 115,90 | 1,2 | 139,08 | 55 | - 84,08 |
| | 2 | Epiaison | 30,60 | 1,2 | 36,72 | 44 | + 7,28 |
| | | | 61,60 | 0,8 | 49,28 | 44 | - 5,28 |
| | 3 | Floraison | 91,50 | 0,8 | 73,20 | 33 | - 40,20 |
| | | 292,60 | | 298,28 | 176 | - 122,28 | |
| Mars | 1 | Maturation | 108,50 | 0,8 | 86,80 | 44 | - 42,80 |
| | 2 | Récolte | 109,90 | 0,8 | 87,92 | 22 | - 65,92 |
| | 3 | | 13,80 | 0,8 | 11,04 | 16,5 | + 5,46 |
| | | 232,20 | | 185,76 | 82,5 | - 103,26 | |
| Total Campagne | | | 889,4 | | 820,2 | 577,5 | - 242,7 |

3-3.- Essai de densité de semis

3-3-1. - But

Cette étude concerne un problème de variété et densité. Il s'agit de trouver pour chaque variété la dose optimale de semences qui permettrait d'obtenir un rendement maximum. L'étude ne tient pas compte du choix des dates en fonction des variétés. La même date de semis a concerné les variétés de l'intervenant dans l'essai.

On estime que pour chaque variété la densité influe sur le tallage et qu'à partir d'une certaine densité, les rendements baissent par rapport à l'augmentation de semences.

Ainsi tout en restant sensiblement dans les mêmes conditions de semis qu'en culture, il s'agit de trouver la dose optimum de densités de semences, de trois nouvelles variétés en comparaison avec les trois anciennes jusque-là, cultivées à la Vallée du Sourou.

3-3-2.- Dispositif

- Le dispositif adopté est un essai factoriel disposé en split-plot de
- 6 variétés
- 5 densités
- 4 répétitions
- Les traitements ont été les suivants :
- Les Variétés : Les variétés utilisés ont été :

| | |
|---------------|---|
| Mexipak | 1 |
| Sieté Cerros | 2 |
| 149 | 3 |
| Tz PP PL x 72 | 4 |
| Kalyan | 5 |
| W W 15. | 6 |

Les trois dernières variétés (Tz PP. PL x 72, Kalyan, W W 15) ayant montré leur supériorité par rapport au Mexipak qui jusque là était le meilleur. La comparaison de leur optimum de densité s'avère nécessaire.

- Les densités :

| | |
|-----------|---|
| 150 Kg/ha | A |
| 175 " | B |
| 200 " | C |
| 225 " | D |
| 250 " | E |

Tous les traitements ont été randomisés. Dans chaque bloc nous avons 6 parcelles principales auxquelles ont été affectées par tirage au sort les 6 variétés que nous appellerons traitements principaux.

Chaque parcelle principale est subdivisée en 5 sous-parcelles auxquelles sont affectés par tirage au sort également les 5 sous-traitements qui sont dans notre cas les doses de semences. (voir tableau de randomisation en annexe).

La Parcelle élémentaire correspond à la portion de chaque sous-traitement pour une variété donnée. Elle est constituée de 10 lignes de 3 m de longueur, espacées de 0,15 m et occupe une superficie de 4,5 m²

La fumure minérale.

La fumure minérale a été enfouie au semis. L'engrais employé est le 14-23-15 (engrais coton) : 860 Kg/ha.

3-3-3-. Conduite de L'essai :

- La Préparation du sol.

Les travaux de préparation du sol ont consisté essentiellement à un labour au Rome - plow trainée par le Cameco 405. Cette opération a été suivie d'un pulvérisage au pulvérisateur off-set.

Les opérations d'émottage et planage ont été exécutées manuellement pour parfaire l'ameublissement du sol.

Les travaux de préparation constituent un des points importants pour la réussite de la culture du blé. Le blé est une plante qui n'aime pas le phénomène de battance. L'infiltration de l'eau d'irrigation devra donc se faire le plus aisément possible.

- Le Semis.

Le semis a été fait le 16-12-81. Cette date se situe dans les limites extrêmes de période de production optimale. Cela pourrait influencer sur les rendements. La date de semis a été indépendante de notre volonté du fait de l'arrivée tardive des nouvelles variétés non existantes sur place.

Le semis a été effectué manuellement et au poids par parcelles élémentaire pour nous rapprocher des conditions en culture industrielle.

Les densités théoriques indiquées ont été corrigées au préalable en fonction du taux de germination et du poids de 1000 graines établis pour chacune des variétés. (cf. Tableau. B)

3-3- -.- Les observations.

Les observations ont été faites tout au long du cycle végétatif des variétés mises en place. Elles ont porté sur plusieurs facteurs de production.

Les observations, mesurations et comptages ont été réalisées traitement par traitement sur les 4 répétitions et sur un mètre carré matérialisé dès la levée dans le premier tiers de la surface occupée par une parcelle élémentaire.

3-3- -.- Résultats et Interprétation statistique des variables du rendement et climatologie

Les résultats sont présentés dans les tableaux suivants qui regroupent les valeurs moyennes de chacun des paramètres du rendement.

.../...

VARIABLES DU RENDEMENT

| Variétés | Densité | Nbre de pieds à la récolte | Rapport Tallage | Nbre de grains épis | Longueur de l'épis (cm) | Poids moyen de l'épis (gr) | Hteur de la tige (cm) | Poids des 1000 grains en (gr) | Rendements en Qx |
|--------------|---------|----------------------------|-----------------|---------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
| Mexipak | 150 | 402,7 | 1,12 | 37,1 | 8,6 | 1,22 | 75,5 | 33,3 | 147,67 |
| | 175 | 493,0 | 1,16 | 35,1 | 8,1 | 1,22 | 73,1 | 34,7 | 142,98 |
| | 200 | 506,5 | 1,04 | 39,3 | 7,7 | 1,35 | 77,3 | 34,1 | 134,67 |
| | 225 | 496,7 | 1,01 | 38,2 | 7,9 | 1,30 | 71,9 | 34,1 | 126,40 |
| | 250 | 524,0 | 0,83 | 40,3 | 7,8 | 1,30 | 80,7 | 32,4 | 142,70 |
| Siete | 150 | 448,7 | 1,02 | 32,3 | 8,2 | 1,17 | 68,8 | 36,7 | 130,29 |
| | 175 | 448,2 | 1,05 | 39,7 | 8,0 | 1,32 | 76,5 | 33,3 | 139,66 |
| | 200 | 422,5 | 0,95 | 27,7 | 8,2 | 0,95 | 76,9 | 33,6 | 133,17 |
| | 225 | 516,0 | 0,88 | 37,5 | 8,6 | 1,12 | 80,2 | 30,1 | 133,90 |
| | 250 | 488,7 | 0,95 | 36,2 | 7,7 | 1,07 | 79,7 | 29,9 | 137,40 |
| 149 | 150 | 381,2 | 1,13 | 25,4 | 9,7 | 1,07 | 78,4 | 42,3 | 126,25 |
| | 175 | 404,5 | 0,95 | 26,6 | 8,8 | 1,12 | 85,7 | 41,7 | 136,79 |
| | 200 | 406,0 | 0,98 | 28,3 | 9,7 | 1,17 | 82,3 | 42,0 | 130,67 |
| | 225 | 462,0 | 0,90 | 21,0 | 9,2 | 0,92 | 66,1 | 44,7 | 131,97 |
| | 250 | 540,5 | 0,90 | 26,0 | 9,3 | 0,97 | 88,2 | 36,1 | 140,43 |
| TZPPPL
72 | 150 | 342,2 | 1,08 | 41,2 | 9 | 1,30 | 67,2 | 31,6 | 133,25 |
| | 175 | 341,7 | 0,96 | 43,7 | 9,1 | 1,55 | 65,2 | 35,2 | 134,75 |
| | 200 | 413,7 | 0,99 | 34,4 | 8,6 | 1,10 | 67,5 | 33,7 | 135,66 |
| | 225 | 448,0 | 0,99 | 40,5 | 9,2 | 1,22 | 73,6 | 30,4 | 142,28 |
| | 250 | 499,7 | 0,58 | 36,5 | 9,0 | 1,12 | 68,9 | 31,4 | 143,51 |
| Kaly
14 | 150 | 387,0 | 1,33 | 40,4 | 9,1 | 1,22 | 53,3 | 30,0 | 135,65 |
| | 175 | 400,2 | 1,20 | 31,9 | 9,0 | 1,10 | 51,6 | 35,1 | 136,89 |
| | 200 | 392,2 | 1,10 | 40,4 | 8,9 | 1,32 | 48,7 | 32,1 | 135,74 |
| | 225 | 466,2 | 0,97 | 36,8 | 8,4 | 1,37 | 50,8 | 38,0 | 140,84 |
| | 250 | 384,5 | 0,23 | 31,2 | 8,9 | 0,97 | 52,6 | 31,3 | 134,18 |
| WW 15 | 150 | 576,7 | 1,91 | 33,9 | 7,7 | 1,07 | 75,2 | 32,0 | 150,84 |
| | 175 | 540,5 | 1,55 | 29,2 | 7,8 | 0,92 | 70,7 | 31,5 | 140,43 |
| | 200 | 541,0 | 1,41 | 35,6 | 7,9 | 1,10 | 73,0 | 31,1 | 138,64 |
| | 225 | 553,2 | 1,33 | 32,6 | 7,8 | 1,05 | 72,5 | 32,0 | 139,36 |
| | 250 | 624,0 | 1,19 | 34,8 | 7,8 | 1,07 | 73,8 | 31,3 | 146,28 |

Classement des variétés selon la Densité

| | | | |
|-----------|--------------|-------|-----------------------|
| 150 Kg/ha | WW 15 | 50,84 | |
| | Mexipak | 47,67 | |
| | Kalyan | 35,65 | |
| | TZPP.PLX79 | 33,02 | |
| | Siete cerros | 30,29 | |
| | 149 | 26,25 | |
| 175 Kg/ha | Mexipak | 42,93 | |
| | WW 15 | 40,43 | |
| | Siete Cerros | 39,66 | |
| | Kalyan | 36,89 | |
| | 149 | 36,79 | |
| | TZPP.PL X72 | 34,75 | |
| 200 Kg/ha | WW 15 | 38,64 | |
| | Kalyan | 35,74 | |
| | TZPP.PL X 72 | 35,66 | |
| | Mexipak | 34,67 | |
| | Siete Cerros | 33,17 | |
| | 149 | 30,67 | |
| 225 Kg/ha | TZPP.PL X72 | 42,28 | |
| | Kalyan | 40,84 | |
| | WW 15 | 39,36 | |
| | Siete Cerros | 33,90 | |
| | 149 | 31,97 | |
| | Mexi | 26,48 | |
| 250 Kg/ha | WW 15 | 46,28 | |
| | TZ.PP.PL X72 | 43,49 | |
| | Mexipak | 42,70 | CV variétés : 32,25 % |
| | 149 | 40,43 | CV Densités : 27,13 % |
| | Siete Cerros | 37,40 | |
| | Kalyan | 34,02 | |

Décomposition des Traitements

Classement des Traitements

- Effet Variétés :

| | | | |
|--------------|---|-------|---------------------|
| WW 15 | : | 43,11 | Quintaux |
| Mexipak | : | 38,90 | " |
| TZ.PP.PL | : | 37,89 | " |
| Kalyan | | 36,62 | " |
| Siete Cerros | | 34,88 | " |
| 149 | | 33,23 | " |
| | | | CV Variétés : 32,25 |

- Effet Densité

| | | | |
|-----------|---|-------|-----------------------|
| 250 Kg/ha | : | 40,72 | Quintaux |
| 175 Kg/ha | : | 38,58 | " |
| 150 Kg/ha | : | 37,33 | " |
| 225 Kg/ha | : | 35,80 | " |
| 200 Kg/ha | : | 34,75 | " |
| | | | CV Densités : 27,13 % |

Tableau: E Quantité de Semences par P E en fonction du poids des 1000 grains et de la faculté germinative.

| | Mexipak | S. Cerros | 149 | Tz-PP.PL x 72 | Kalyan | W W 15 |
|-----------------------------|---------|-----------|--------|---------------|--------|--------|
| Pds de 1000 grains au semis | 33,6 | 35 | 41 | 36,4 | 42,4 | 40 |
| Faculté germinative | 97 % | 97 % | 94 % | 95 % | 99 % | 97 % |
| Densité 150 Kg/ha | 69,5 | 69,5 | 70,35 | 70,8 | 68,1 | 69,5 |
| 175 " | 81,3 | 82,6 | 83,7 | 82,6 | 79,5 | 81,3 |
| 200 " | 92,7 | 92,7 | 95,4 | 94,5 | 90,9 | 92,7 |
| 225 | 104,07 | 104,03 | 107,06 | 106,5 | 102,5 | 104,8 |
| 250 | 115,3 | 113,3 | 118,7 | 118,1 | 113,6 | 115,8 |

- Les Rendements :

- Moyennes calculées des rendements.

| | | Densité | | | | | |
|----------|---------------|---------|-------|-------|-------|-------|---------|
| | | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | Moyenne |
| Variétés | Mexipak | 47,67 | 42,98 | 34,67 | 26,48 | 42,70 | 38,9 |
| | S. Cerros | 30,29 | 39,66 | 33,17 | 33,9 | 37,40 | 34,88 |
| | 149 | 26,25 | 36,79 | 30,67 | 31,97 | 40,43 | 33,23 |
| | Tz-PP.PL x 72 | 33,25 | 34,75 | 35,66 | 42,28 | 43,49 | 37,89 |
| | Kalyan | 35,65 | 36,89 | 35,74 | 40,84 | 34,18 | 36,62 |
| | W W 15 | 50,84 | 40,43 | 38,64 | 39,36 | 46,28 | 43,11 |
| Moyenne | | 37,33 | 38,58 | 34,75 | 35,80 | 40,72 | |

- Tableau d'Analyse de variance :

| Origine de variation | Somme des Carrés | Degré de Liberté | Variance | F calculé | F. Théorique 5 % | 1 % |
|----------------------|------------------|------------------|----------|-----------|------------------|------|
| Total variétés | 5337,46 | 23 | 232,06 | | | |
| Bloc | 2185,48 | 3 | 728,49 | 5,56 | 3,29 | 5,42 |
| Variétés | 1187,05 | 5 | 237,41 | 1,81 | 2,9 | 4,56 |
| Erreur variété | 1964,93 | 15 | 130,99 | | | |

.../...

| | | | | | | |
|----------------------------------|----------|-----|--------|------|-----|------|
| Densité | 534,61 | 4 | 133,65 | 1,44 | 2,5 | 3,6 |
| Interaction Variété plus Densité | 2176,41 | 20 | 108,82 | 1,17 | 1,7 | 2,15 |
| Erreur densité | 6674,57 | 72 | 92,7 | | | |
| Total général | 14723,09 | 119 | 123,72 | | | |

C V - Variétés : 32,25 %

C V - Densité : 27,13 %

L'essai est de mauvaise précision

L'effet des variétés n'est pas significative

L'effet des densités n'est pas significative ; L'interaction n'est pas significative.

Du fait de l'élévation des coefficients de variétés l'analyse statistique n'est pas valable nous retiendrons seulement les différences arithmétiques que l'on observe entre les traitements.

Nous pensons que ces variations importantes sont les conséquences de l'irrigation déficiente que nous avons pu observé, du fait de l'effet des vents, du débit très faible qui ne permettaient pas d'obtenir la quantité d'eau nécessaire.

Conséquences : l'échaudage s'est plus ou moins manifesté sur la plupart des variétés sauf sur le W W 15 par des pieds dont les épis sont totalement vides.

La non signification des traitements, nous montre que la fluctuation des traitements est très faible, nos résultats peuvent être au hasard. Cela semble se justifier par le fait que l'action des fourmis, castors, échaudage aient fortement diminuer le nombre d'épis à la récolte ce qui se traduit par des rendements relativement faibles pour la plupart des traitements.

Néanmoins ces rendements se situent autour de 30 quintaux. Cela peut signifier que les notions de dates, de variétés, de densités sont des facteurs de production importants en culture de Blé.

.../...

- La Hauteur de la plante

- Moyennes calculées .

| | | Densité | | | | | Moyenne |
|----------|-------------|---------|------|------|------|------|---------|
| | | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | |
| Variétés | Mexipak | 75,5 | 73,1 | 77,3 | 71,9 | 80,7 | 75,7 |
| | S. Cerros | 68,8 | 76,5 | 76,9 | 80,2 | 79,7 | 76,4 |
| | 149 | 78,4 | 85,7 | 82,3 | 66,1 | 88,2 | 79,7 |
| | Tz.FP-PLx72 | 67,2 | 65,2 | 67,5 | 73,6 | 68,9 | 68,5 |
| | Kalyan | 53,3 | 51,6 | 48,7 | 50,8 | 52,6 | 51,4 |
| | W W 15 | 75,2 | 70,7 | 73,0 | 72,5 | 73,8 | 70,8 |
| Moyenne | | 69,7 | 70,5 | 70,9 | 69,2 | 73,9 | |

- Interpretation statistique

Tableau d'analyse de la variance.

| Origine de Variation | Somme des carrés | Degré de liberté | Variance | F Calculé | F Théorique | |
|----------------------------|------------------|------------------|----------|-----------|-------------|------|
| | | | | | 5 % | 1 % |
| Total Variétés | 11478,4 | 23 | 51,25 | | | |
| Bloc | 307,37 | 3 | 102,45 | 2,69 | 3,29 | 5,42 |
| Variétés | 10601,96 | 5 | 2120,39 | 55,25 | 2,90 | 4,56 |
| Erreur Variété | 569,51 | 15 | 37,96 | | | |
| Densité | 335,82 | 4 | 83,95 | 1,63 | 2,50 | 3,60 |
| Interaction Varité Densité | 1806,5 | 20 | 90,32 | 1,76 | 1,72 | 2,15 |
| Erreur Densité | 3690,84 | 72 | 51,26 | | | |
| Total général | 17312,18 | 119 | 145,48 | | | |

C V variétés : 8,6 % PPs Variétés : 1 % = 5,71

C V Densités : 10 %

L'effet variété- est hautement significatif

L'effet Densité n'est pas significatif.

L'interaction est significative.

Nous pensons que cette réaction de la plante est liée à son genotype. Le classement selon le PPs 1 % montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les variétés 149, Siété-Cerros Mexipak et WW15 ni entre le WW15 et le Tz.PP-PL x 72. Le Kalyan est le plus court des variétés présentes dans l'essai, facteur important pour la récolte mécanisée.

.../...

L'interaction significative nous révèle cependant que les effets des deux facteurs ont joué simultanément.

L'effet densité non significative s'explique par le fait que l'erreur densité a été très importante.

Les différences de tailles observées ne pouvant être analysées statistiquement pour les densités. Nous retenons ces différences arithmétiques entre les traitements.

Selon des études déjà réalisées la taille diminue avec la densité. Ce phénomène ne peut s'expliquer dans le cas de notre essai.

- La Longueur des épis

- Moyennes calculées

| | | Densité | | | | | |
|---------|-------------|---------|------|------|------|------|---------|
| | | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | Moyenne |
| Variété | Mexipak | 8,62 | 8,12 | 7,72 | 7,97 | 7,87 | 8,06 |
| | S. Cerros | 8,22 | 8,05 | 8,27 | 8,62 | 7,75 | 8,18 |
| | 149 | 9,75 | 8,80 | 9,72 | 9,20 | 9,32 | 9,35 |
| | Tz-PP.PLX/2 | 9,05 | 9,17 | 8,62 | 9,25 | 9,05 | 9,02 |
| | Kalyan | 9,12 | 9,05 | 8,90 | 8,42 | 8,90 | 8,87 |
| | VW15 | 7,77 | 7,85 | 7,90 | 7,82 | 7,80 | 7,82 |
| | Moyenne | 8,75 | 8,50 | 8,52 | 8,54 | 8,44 | |

- Interpretation statistique :

L'effet des variétés est hautement significatif

L'effet de la densité n'est pas significatif

L'interaction est significative

Les C V assez bas indiquent la bonne précision.

- Tableau d'Analyse de variance

| Origine de Variation | SC | D L | Variance | F calculé | F Théorique | |
|----------------------|---------|-----|----------|-----------|-------------|------|
| | | | | | 5 % | 1 % |
| Total Variétés | 46,21 | 23 | | | | |
| Blocs | 3,9 | 3 | 1,3 | 4,48 | 5,29 | 5,42 |
| Variétés | 37,9 | 5 | 7,58 | 26,13 | 2,90 | 4,56 |
| Erreur Variétés | 4,41 | 15 | 0,29 | | | |
| Densité | 1,44 | 4 | 0,36 | 1,2 | 2,50 | 3,6 |
| Interaction | 11,02 | 20 | 0,56 | 1,86 | 1,72 | 2,15 |
| Variété + Densité | | | | | | |
| Erreur Densité | 22,21 | 72 | 0,30 | | | |
| Total général | 9624,72 | 119 | | | | |

- CV Variétés = 63 % PPds Variétés 1 % = 0,5
 CV Densité = 6,4 %

La longueur des épis dans cette étude a varié selon les variétés.

On pourrait penser là aussi à un facteur lié au génotype de la plante. Contraire aux résultats acquis en 1977 la longueur des épis n'a pas varié statistiquement avec la densité. Les différences entre les densités ne sont pas significatives.

+ Nombre de graines par épi

- Résultats : Moyennes calculés

| | | Densité | | | | | Moyenne |
|---------|---------------|---------|------|------|------|------|---------|
| | | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | |
| Variété | Mexipak | 37,1 | 35,1 | 39,3 | 38,2 | 40,3 | 38,0 |
| | S. Cerros | 32,3 | 39,7 | 27,7 | 37,5 | 36,2 | 34,6 |
| | 149 | 25,4 | 26,6 | 28,3 | 21,0 | 26,0 | 25,4 |
| | Tz. PP. PLx72 | 41,2 | 43,7 | 34,4 | 40,5 | 36,5 | 39,2 |
| | Kalyan | 40,4 | 31,9 | 40,4 | 36,8 | 31,2 | 36,1 |
| | WW15 | 33,9 | 29,2 | 35,6 | 32,6 | 34,8 | 33,2 |
| | Moyenne | 35,0 | 34,3 | 34,2 | 34,4 | 34,1 | |

- Tableau d'Analyse de variance

| Origine de variation | S. C. | DL | Variance | F. cal | F. Théorique | |
|----------------------------------|---------|-----|----------|--------|--------------|------|
| | | | | | 5 % | 1 % |
| Total variétés | 2494,15 | 23 | 108,44 | | | |
| Blocs | 68,39 | 3 | 22,79 | 0,32 | 3,29 | 5,42 |
| Variétés | 1388,16 | 5 | 277,63 | 4,013 | 2,90 | 4,56 |
| Erreur Variétés | 1037,60 | 15 | 69,17 | | | |
| Densité | 11,57 | 4 | 2,89 | 2,20 | 2,50 | 3,60 |
| Interaction Variété
+ Densité | 2211,77 | 20 | 110,58 | 7,71 | 1,72 | 2,15 |
| Erreur Densité | 1032,78 | 72 | 14,34 | | | |
| Total Général | 6856,26 | 119 | 57,61 | | | |

C V. variétés : 24, %

C V. Densité : 10 %

PPds variétés 5 % = 5,6

L'effet de variation du nombre de graines par épi est significatif selon les variétés. L'interaction entre les variétés et les densités est hautement significatif. Avec un fort coefficient de variation pour les variétés, cela ne nous permet pas l'interprétation statistique des résultats.

.../...

On retiendra arithmétiquelement les différences entre les densités et les variétés.

On constate néanmoins la diminution du nombre de grains selon que la densité augmente. Ce résultat rejoint celui acquis en 1977 selon lequel le nombre d'épis varie pas avec la date de semis mais diminue aux plus fortes densités. Nous avons pensé à l'action compétitive des plants lors de l'initiation florale et de la montaison vis à vis des éléments nutritifs.

* Poids des 1000 grains

- Résultats : Moyennes Calculées

| | | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 |
|---------|--------------|------|------|------|------|------|------|
| Variété | Nexipak | 33,3 | 34,7 | 34,1 | 34,1 | 32,4 | 33,7 |
| | Siété Cerros | 36,7 | 33,3 | 33,6 | 30,1 | 29,9 | 32,7 |
| | 149 | 42,3 | 41,7 | 42,0 | 44,7 | 36,1 | 41,3 |
| | Tz.PP.PL | 31,6 | 35,2 | 33,7 | 30,4 | 31,4 | 32,4 |
| | Kalyan | 30,0 | 35,1 | 32,5 | 38,0 | 31,3 | 33,3 |
| | WW 15 | 32,0 | 31,5 | 31,1 | 32,0 | 31,3 | 31,5 |
| | | 34,3 | 35,2 | 34,5 | 34,8 | 32,0 | |

- Tableau d'Analyse de

| Origine de variation | Somme des Carrés | D L | Variance | F Calcul | F.Théorique | |
|---------------------------------|------------------|-----|----------|----------|-------------|------|
| | | | | | 5 % | 1 % |
| Total variétés | 2428,18 | 23 | 105,57 | | | |
| Blocs | 934,76 | 3 | 311,58 | 21,84 | 3,29 | 5,42 |
| Variétés | 1279,43 | 5 | 255,88 | 17,94 | 2,90 | 4,56 |
| Erreur variétés | 213,29 | 15 | 14,26 | | | |
| Densité | 134,26 | 4 | 33,74 | 2,51 | 2,50 | 3,60 |
| Interaction variétés
Densité | 385,08 | 20 | 19,25 | 1,43 | 1,72 | 2,15 |
| Erreur Densité | 966, | 72 | 13,42 | | | |
| Total général | 3915,15 | 119 | 32,90 | | | |

C V Variétés : 11 %

PFds 1 %

Variétés : 3,5

C V Densité : 10 %

PFds 5 %

Densité : 1,57

L'effet variétés est Hautement significatif

L'effet Densités est significatif

L'interaction n'est pas significatif

.../...

Le poids des 1000 grains n'a pas toujours évolué dans le même sens que le rendement.

On constate que le poids de 1000 grains est plus faible au densités fortes.

L'explication de ce phénomène serait liée à la concurrence vis à vis des éléments nutritifs. Plus la densité sera faible et plus la plante alimentera mieux les graines qui se forment, la Zone d'exploitation des racines étant plus grande que dans le cas de fortes densités.

Ce facteurs peut dépendre de la variété, ce qu'expliquent les différences significatives que l'on observe entre les variétés.

Lorsqu'on observe le tableau récapitulatif des variables de rendements on constate que les rendements de la variété 149 n'affichent pas de grands écarts par rapport aux autres variétés.

C'est donc qu'il existe des variétés qui peuvent compenser le nombre de grains par épi par un poids de 1000 grains plus élevé.

La différence de rendement dépendra du tallage. En pays tropical et particulièrement en Haute-Volta où il a été constaté, que le tallage fertile est pratiquement inexistant, une des solutions d'augmentation des rendements consisterait à augmenter le nombre de pieds à la récolte par une augmentation de la densité.

* Le Poids moyen de l'épi

- Résultats : Moyennes calculées Densité

| | | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | Moyenne |
|---------|---------------|------|------|------|------|------|---------|
| Variété | hexipak | 1,22 | 1,22 | 1,35 | 1,30 | 1,30 | 1,27 |
| | Siété Cerros | 1,17 | 1,32 | 0,95 | 1,12 | 1,07 | 1,12 |
| | 149 | 1,07 | 1,12 | 1,17 | 0,92 | 0,97 | 1,05 |
| | Tz.PP-PL x 72 | 1,30 | 1,55 | 1,10 | 1,22 | 1,12 | 1,25 |
| | Kalyan | 1,22 | 1,10 | 1,32 | 1,37 | 0,97 | 1,19 |
| Moyenne | | 1,17 | 1,40 | 1,16 | 1,16 | 1,08 | |

- Tableau : Analyse de variance

| Origine de variation | Somme des carrés | Degré de liberté | Variance | F Calcul | F. théorique 5 % | 1 % |
|----------------------|------------------|------------------|----------|----------|------------------|------|
| Total variétés | 7,52 | 23 | 0,32 | | | |
| Blocs | 2,07 | 3 | 0,69 | 3 | 3,29 | 5,42 |
| Variétés | 1,94 | 5 | 0,38 | 1,65 | 2,90 | 4,56 |
| Erreurs | 3,51 | 15 | 0,23 | | | |
| Densité | 0,58 | 4 | 0,14 | 2,8 | 2,50 | 3,6 |
| Int. Variétés + Dté. | 2,29 | 20 | 0,11 | 2,2 | 1,72 | 2,15 |
| Erreur Densité | 4,17 | 72 | 0,05 | | | |
| Total général | 14,56 | 119 | 0,12 | | | |

C V - Variétés

C V - Densité = 18 %

PPds Densité : 5 % = 0,13

L'effet Variétés n'est pas significatif

L'effet densité est significatif

L'effet de l'interaction n'est pas significative

Selon cet analyse le poids moyen de l'épi dépend pour une forte part de la densité. L'explication de ce fait est liée à la pression compétitive. Nous pensons que plus la densité augmente et plus le poids moyen par épis baisse. Mais le fait que nous avons une coefficient de variation très élevé, l'analyse statistique est de mauvaise précision. Nous pouvons considérer qu'arithmétiquement le poids moyen par épi diminue aux densités fortes.

- Le Tallage :

Sur les graphiques 2, 4, 6, 8, 10, 12 sont représentés le tallage herbacé et le tallage épi.

Le tallage herbacé est représenté par les segments de droites A₁ B₁ pour la densité de 150 Kg/ha ; A₂ B₂ pour la densité de 175 Kg/ha ; A₃ B₃ pour la densité de 200 Kg/ha ; A₄ B₄ pour la densité de 225 Kg/ha ; A₅ B₅ pour la densité de 250 Kg/ha et cela quelque soit la variété.

On constate, pour les variétés Mexipak, Sieté Cerros et 149, que ces segments de droite diminuent au fur et à mesure que la densité augmente. Cela n'est pas très nette pour le 149 mais la tendance est à la diminution pour les densités de 225 et 250 Kg/ha. Le phénomène semble contraire pour les nouvelles variétés qui se caractérisent par un fort pouvoir de taller, d'une part et d'autre part une tendance à augmenter le tallage avec la densité.

En ce qui concerne ce tallage herbacé nous pensons que cet aspect est lié à l'adaption pour ce qui concerne les trois nouvelles variétés dont les grains s'électionnés, sont arrivés à l'issu d'une commande qui avait été faite au préalable. Ce comportement peut expliquer que le tallage ; comme le pensent certains physiologues se traduit comme un phénomène d'auto-défense de la plante contre le froid. En effet le froid intense de cette campagne peut être à l'origine de ce comportement des trois nouvelles variétés à introduire dans la région.

Le tallage épi est représenté par des segments de droites A₁ C₁ pour la densité de 150 Kg/ha ; A₂ C₂ pour la densité de 175 Kg/ha A₃ C₃ pour la densité de 200 Kg/ha ; A₄ C₄ pour la densité de 225 Kg/ha et A₅ C₅ pour les densités de 250 Kg/ha ; quelque soit la variété.

La constatation générale est que le tallage épis n'existe pratiquement pas au fur et à mesure que la densité. augmente. Cette hypothèse est contraire aux résultats des travaux d'introduction du Blé en 1977, selon lesquels le tallage augmentait avec la densité.

On pourrait expliquer ce phénomène à l'effet concurrentiel de plus en plus après qui peut exister entre les pieds mères et les talles.

Par ailleurs nous pensons que le cycle relativement plus court des variétés, généralement créés pour les zones tropicales ne permet pas aux talles d'arriver à maturité. On a alors sensiblement le même nombre de pieds à la récolte qu'à la levée sinon moins de pieds.

- Résultats sur le tallage : Moyennes calculés.

| | Densité | | | | | Densité |
|---------------|---------|------|------|------|------|---------|
| | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | |
| Mexipak | 1,13 | 1,16 | 1,04 | 1,01 | 0,83 | 1,03 |
| Sieté Cerros | 1,06 | 1,08 | 0,95 | 0,88 | 0,95 | 0,98 |
| 149 | 1,22 | 0,95 | 0,98 | 0,96 | 0,84 | 0,99 |
| Tz.PP-PL x 72 | 1,08 | 0,96 | 0,99 | 0,99 | 0,96 | 0,99 |
| Kalyan | 1,33 | 1,35 | 1,1 | 0,97 | 1,07 | 1,16 |
| WW 15 | 2,18 | 1,65 | 1,43 | 1,50 | 1,19 | 1,59 |
| Moyenne | 1,33 | 1,19 | 1,08 | 1,05 | 0,97 | |

- Tableau d'Analyse de variance - (~~voir page suivante~~)

| Origine de variation | Somme des carrés | D.L. | Variance | F. cal | F. Théorique | |
|-------------------------------|------------------|------|----------|--------|--------------|------|
| | | | | | 5 % | 1 % |
| Total variétés | 8,46 | 23 | 0,36 | | | |
| Blocs | 0,73 | 3 | 0,24 | 1,6 | 3,29 | 5,42 |
| Variétés | 5,47 | 5 | 1,09 | 7,26 | 2,20 | 4,56 |
| Erreur variétés | 2,26 | 15 | 0,15 | | | |
| Densité | 1,7 | 4 | 0,42 | 2,62 | 2,50 | 3,6 |
| Interaction Variété + Densité | 1,71 | 20 | 0,08 | 0,50 | 1,72 | 2,1 |
| Erreur densité | 7,59 | 72 | 0,10 | 0,62 | | |
| Total général | 19,46 | 119 | 0,16 | | | |

C V.- Variétés : 34,2 PPds variétés 1 % 0,35

C V.- Densité : 27,9 % PPds densités 5 % 0,18

L'interaction n'est pas significative, l'effet de variétés est donc indépendant de l'effet de la densité. La variété n'a pas eu d'influence sur la densité. Une fois de plus on constate l'élévation du coefficient de variation ce qui montre l'imprécision de l'essai.

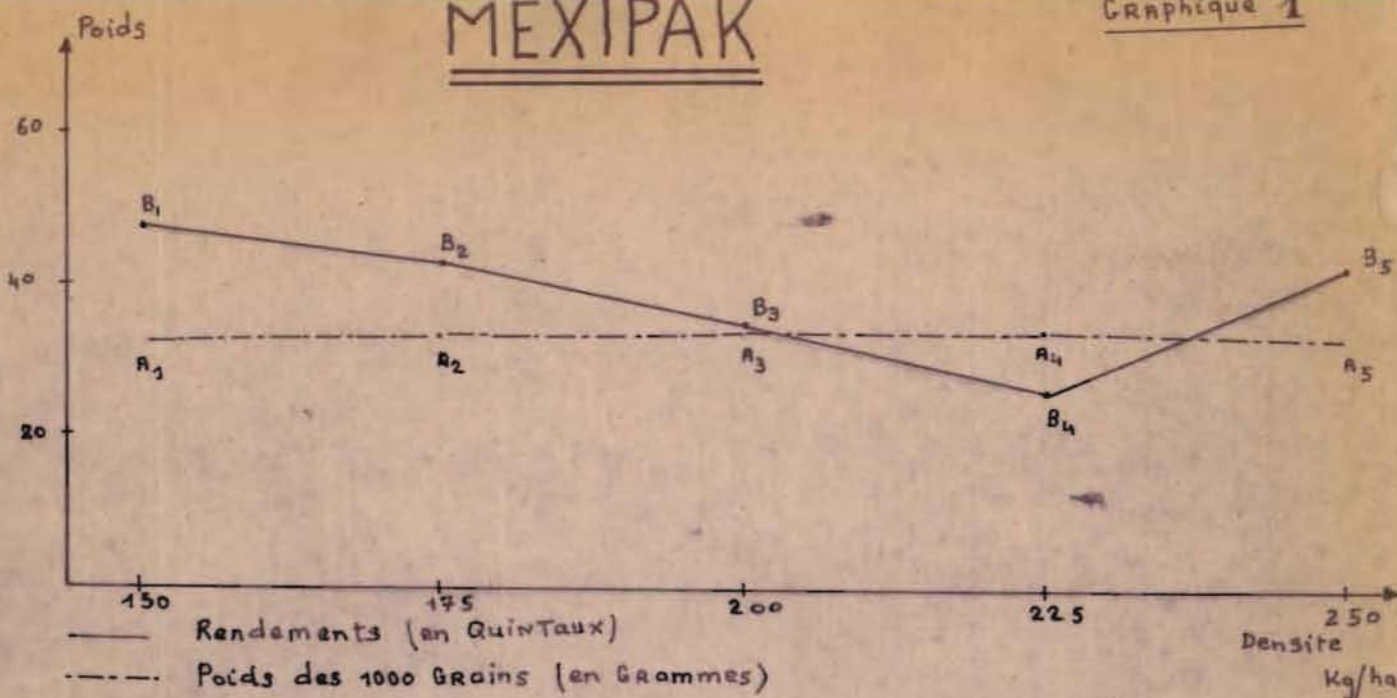
.../...

Lorsqu'on observe les moyennes par traitements on constate que ce rapport tallage diminue lorsque la densité est élevée. Cela n'est qu'arithmétiquement valable. Néanmoins On pourrait expliquer ce phénomène à la pression compétitive exercée par le maître-bout alors bien formé sur les talles dont les racines encore jeunes n'arrivent pas à les alimenter jusqu'à maturation complète.

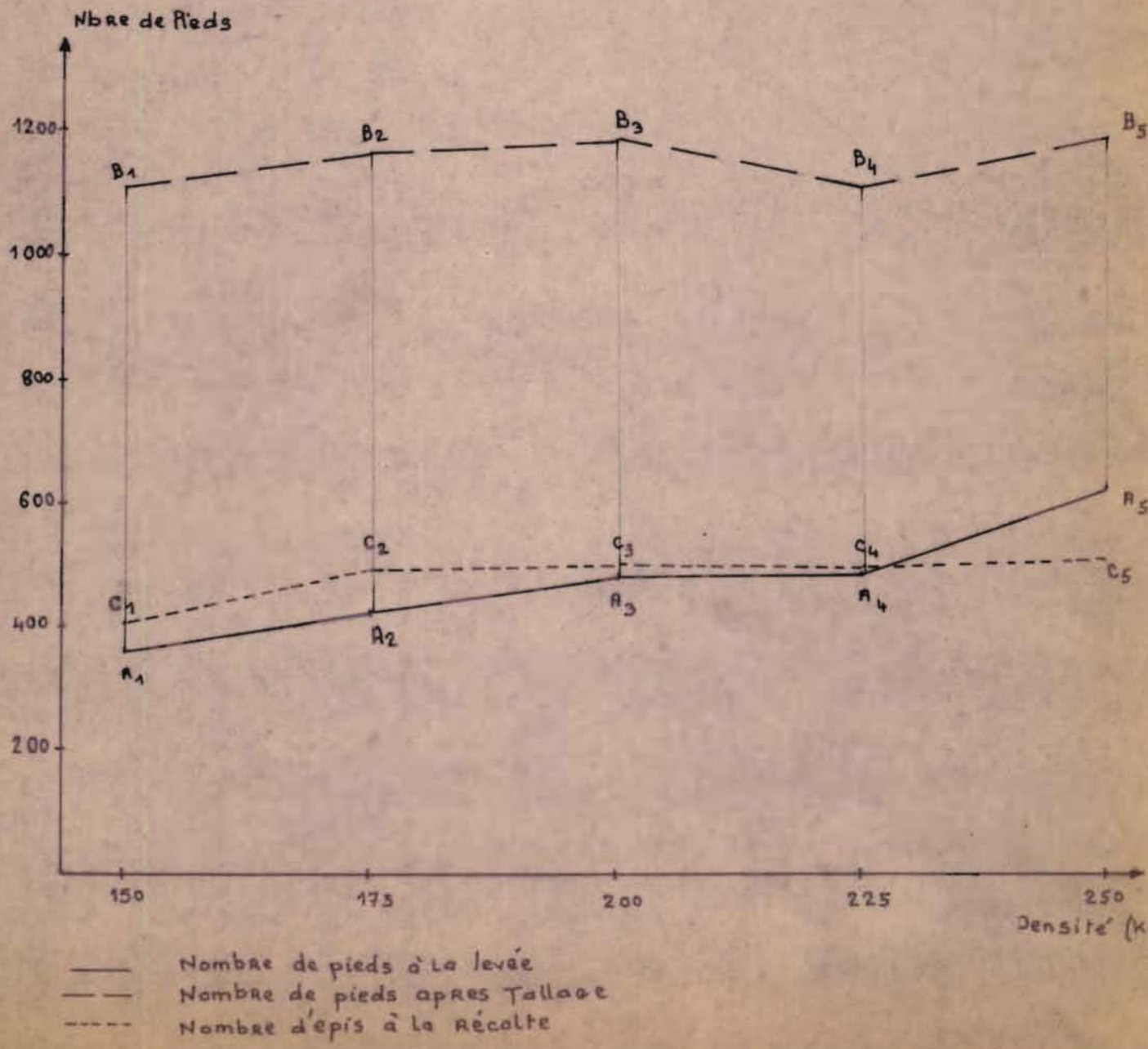
Ainsi plus la densité est élevée et le tallage aura tendance à baisser. Il y a donc un pourcentage plus élevé des épis maîtres, auquel cas le poids des graines sera plus élevé. Par contre si le poids des graines est faible cela expliquerait le grand nombre de talles. C'est le cas dans cette étude du comportement du WW 15 et du Kalyan où le tallage est plus important.

MEXIPAK

Graphique 1

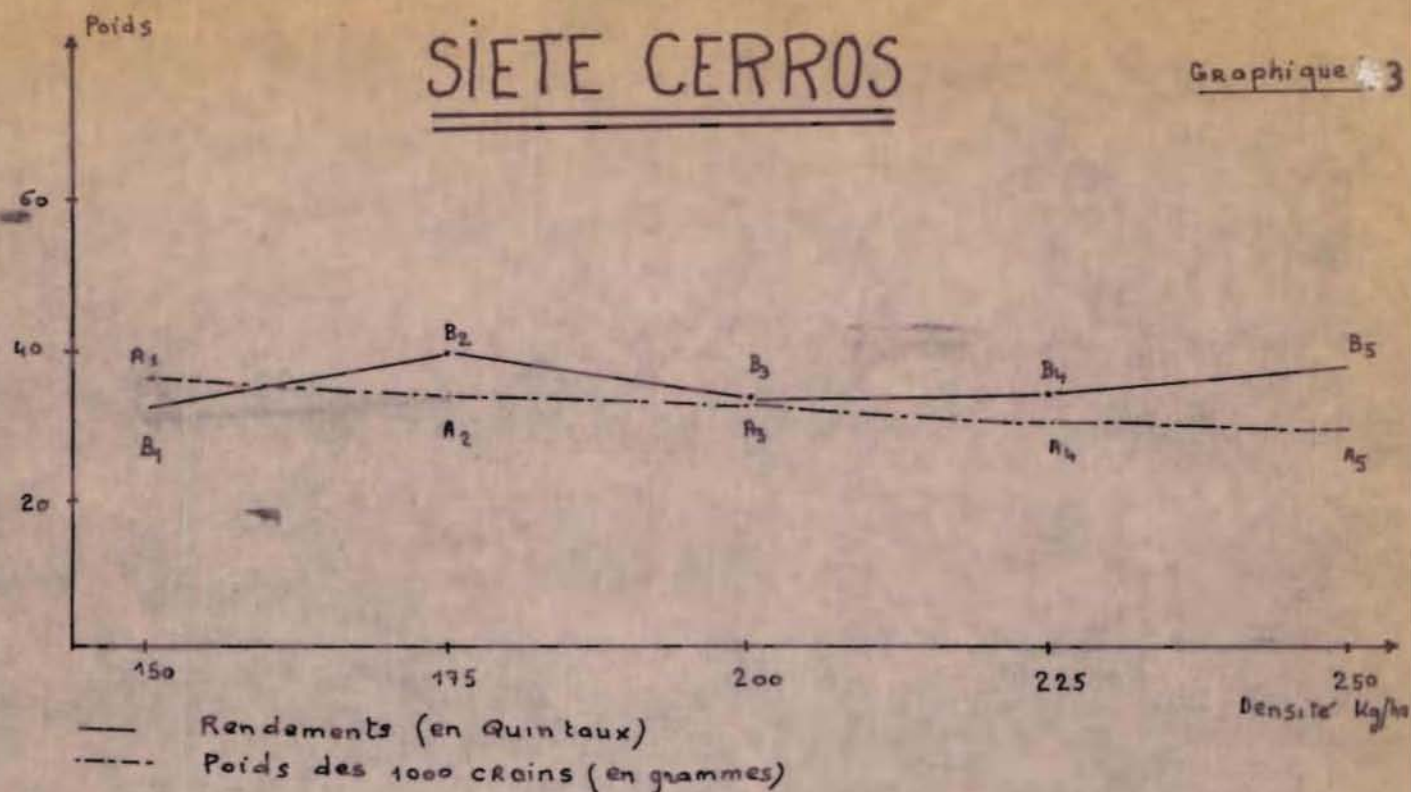


Graphique 2

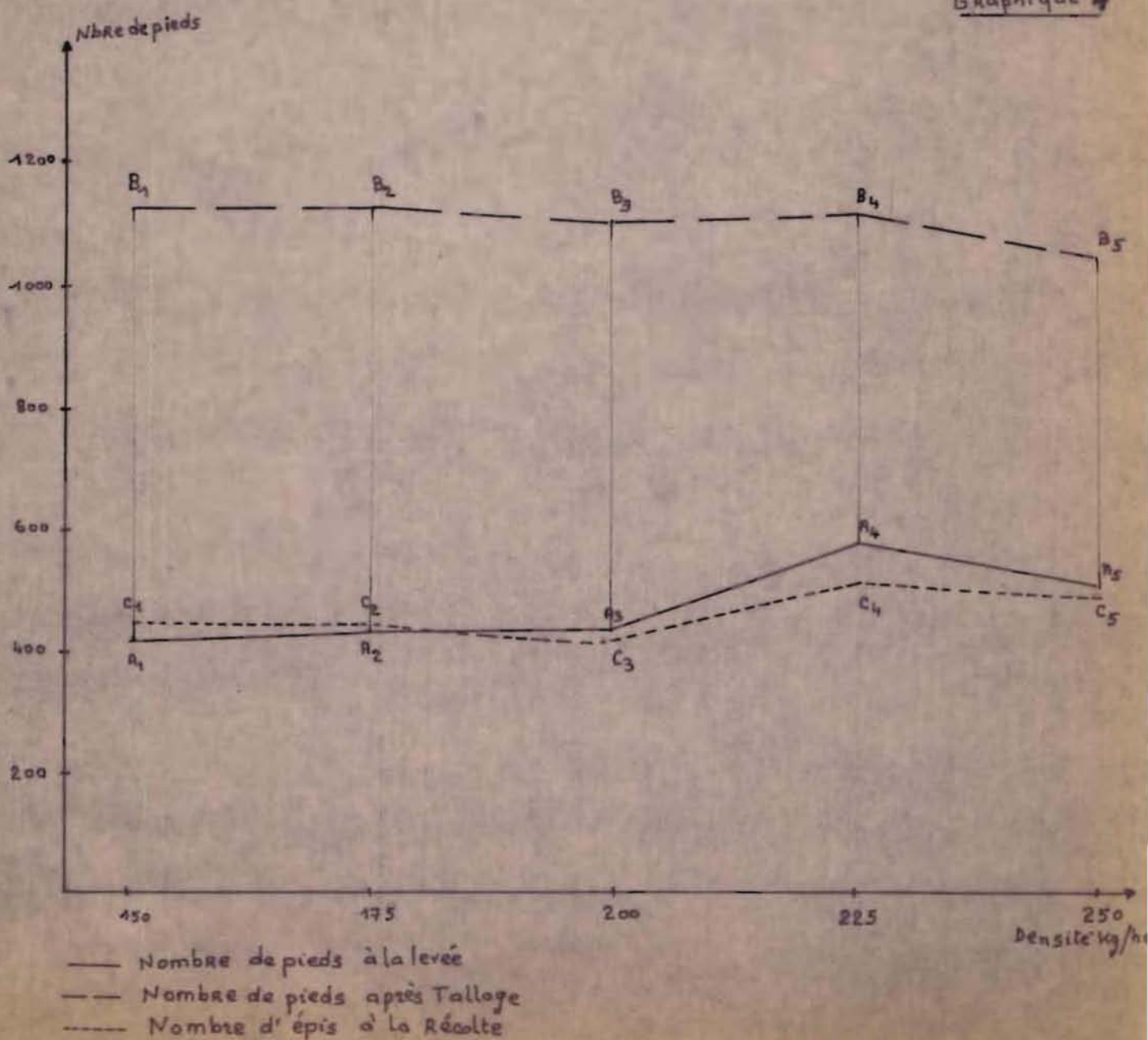


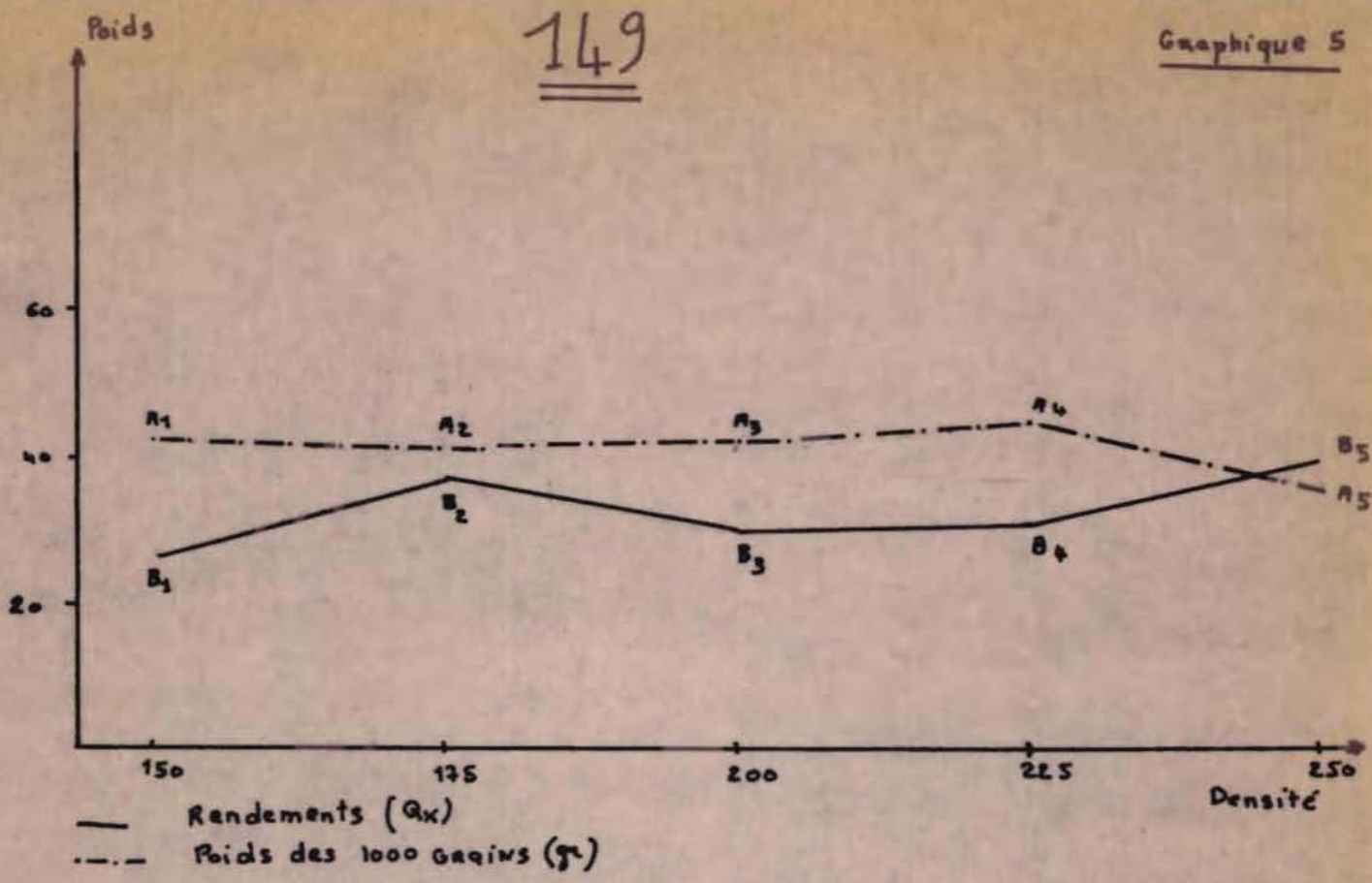
SIETE CERROS

Graphique 3

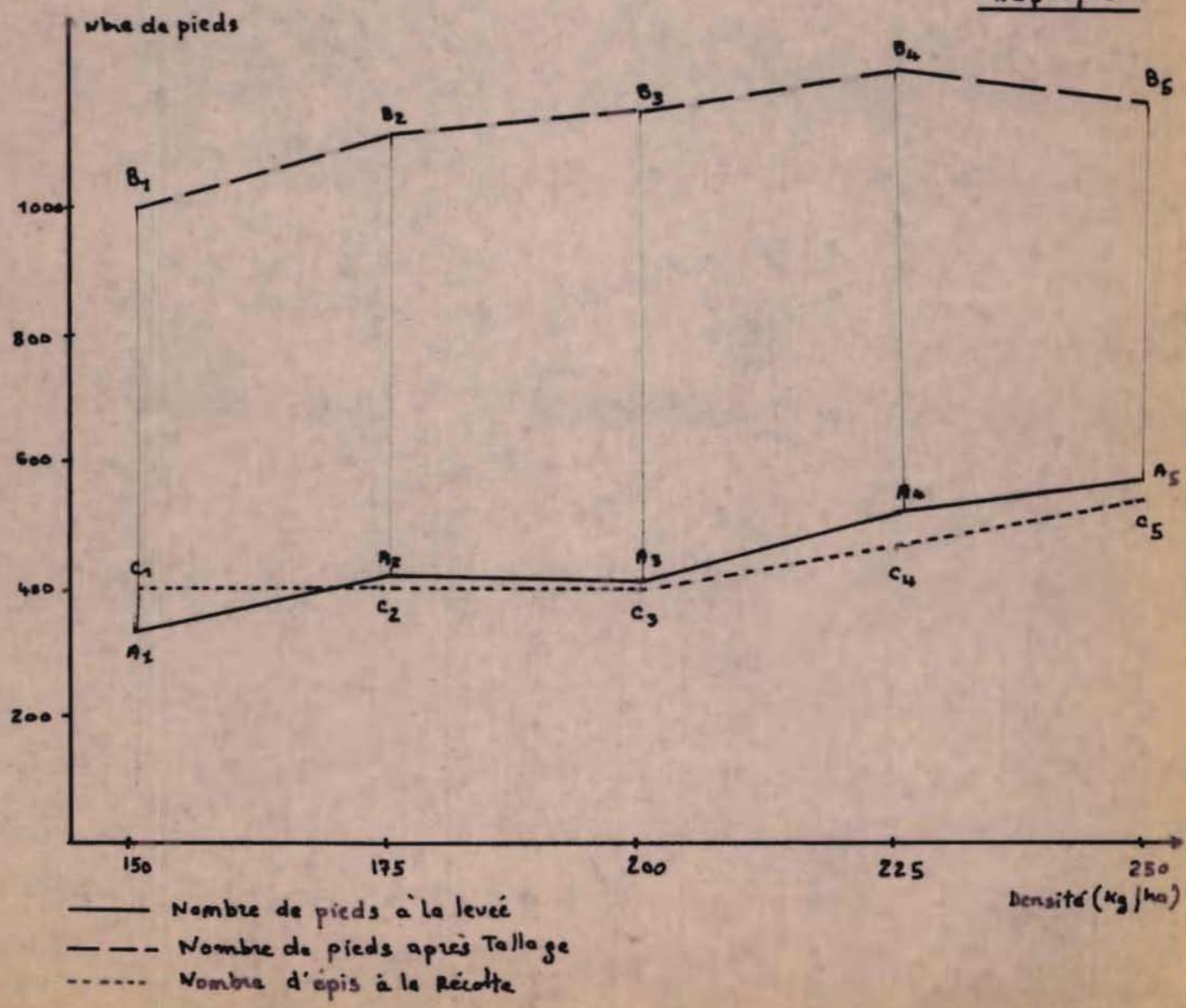


Graphique 4



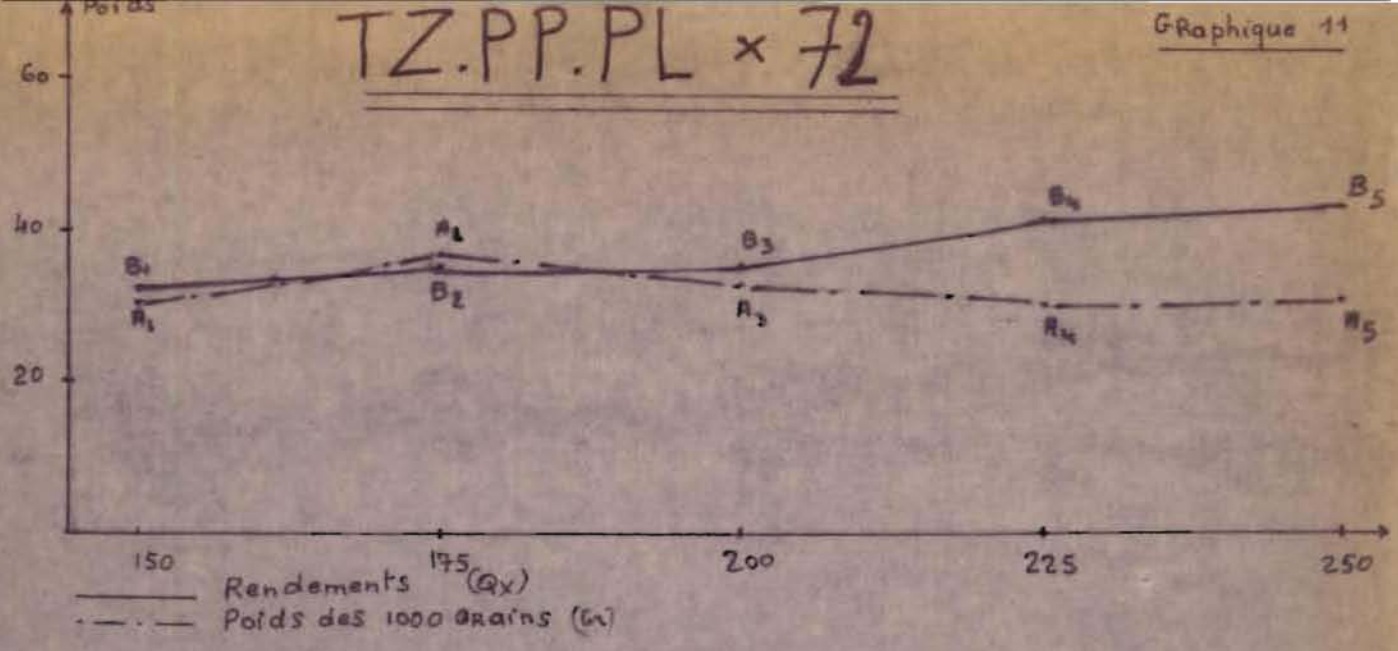


Graphique 6

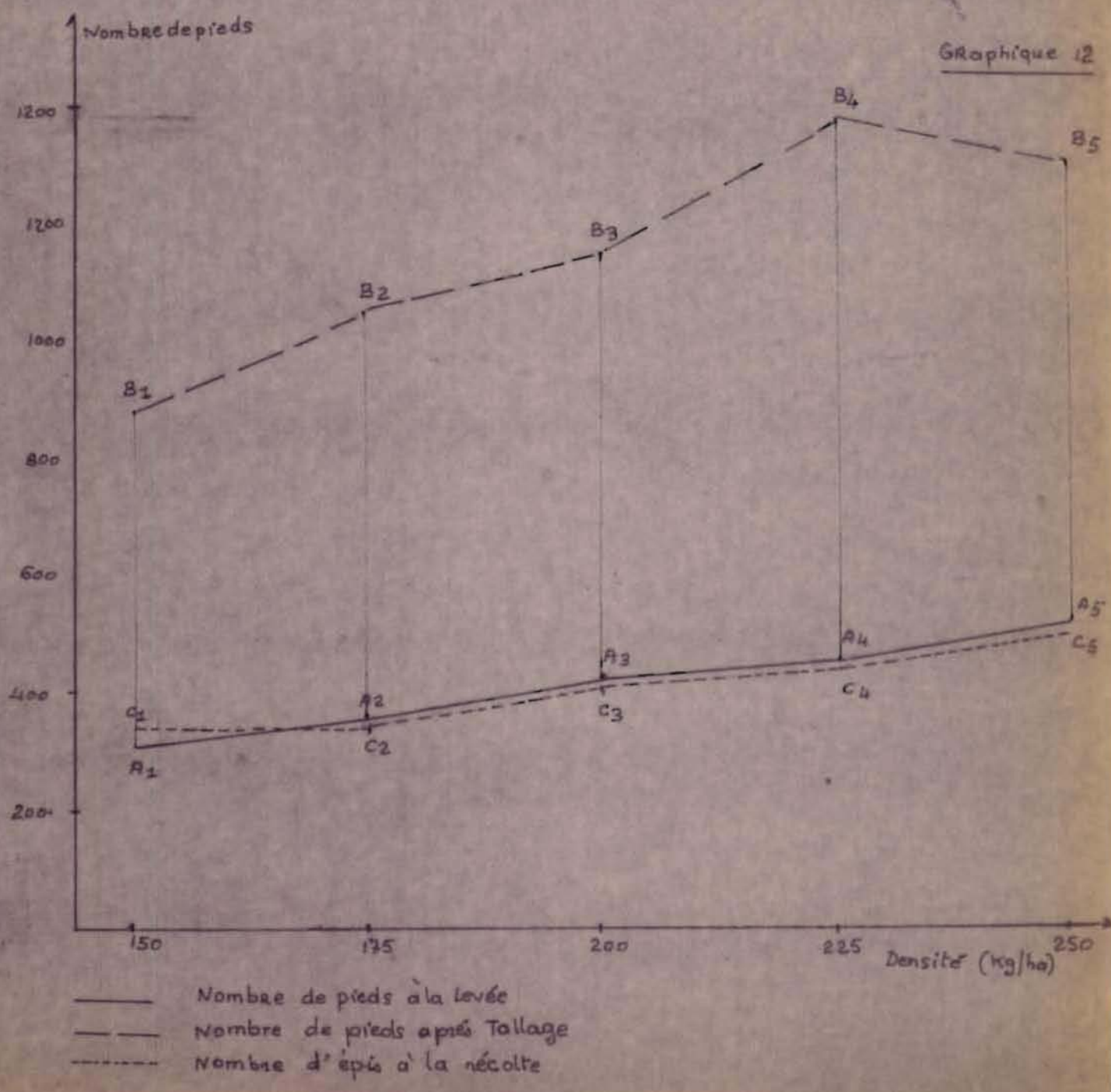


TZ.PP.PL x 72

Graphique 11

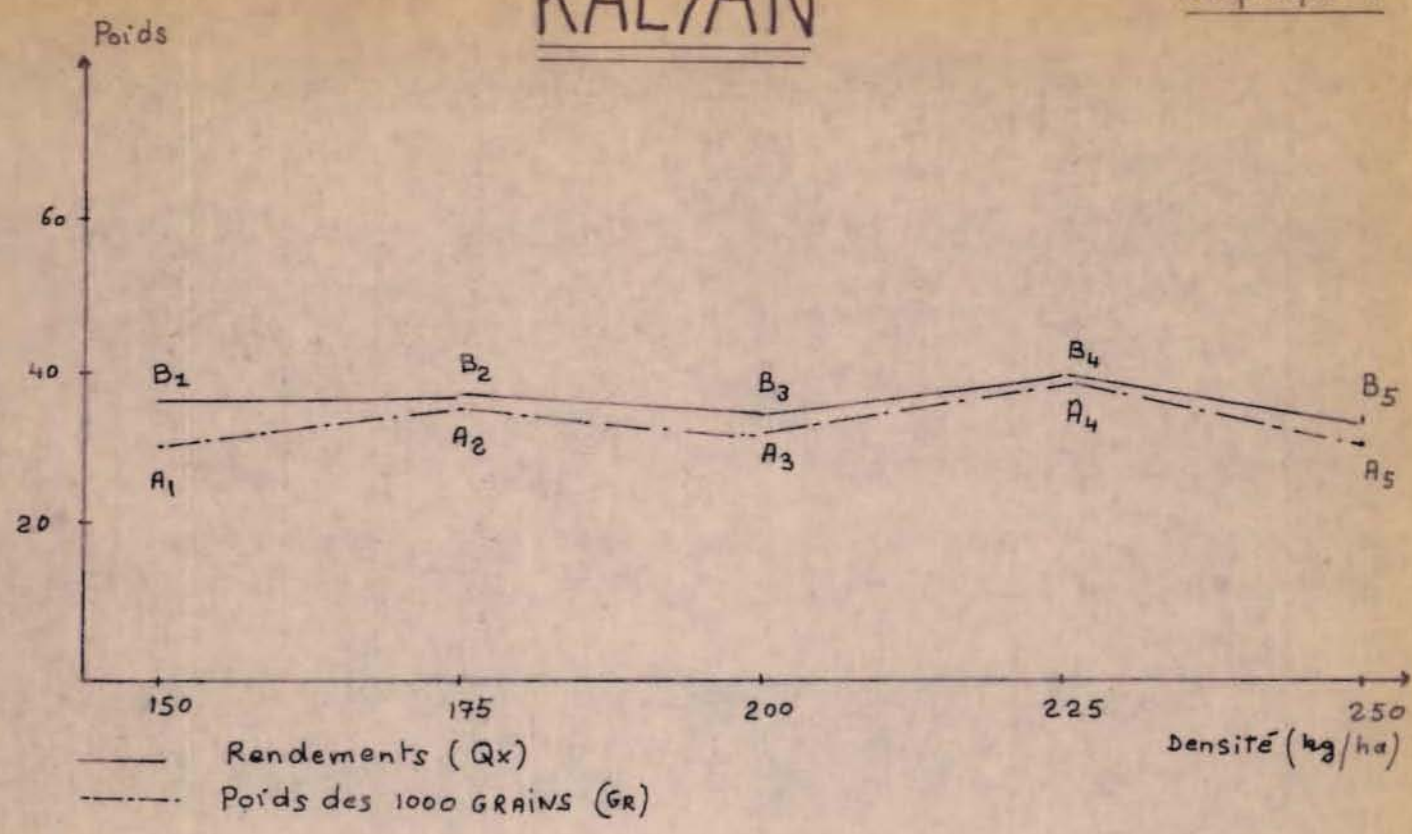


Graphique 12

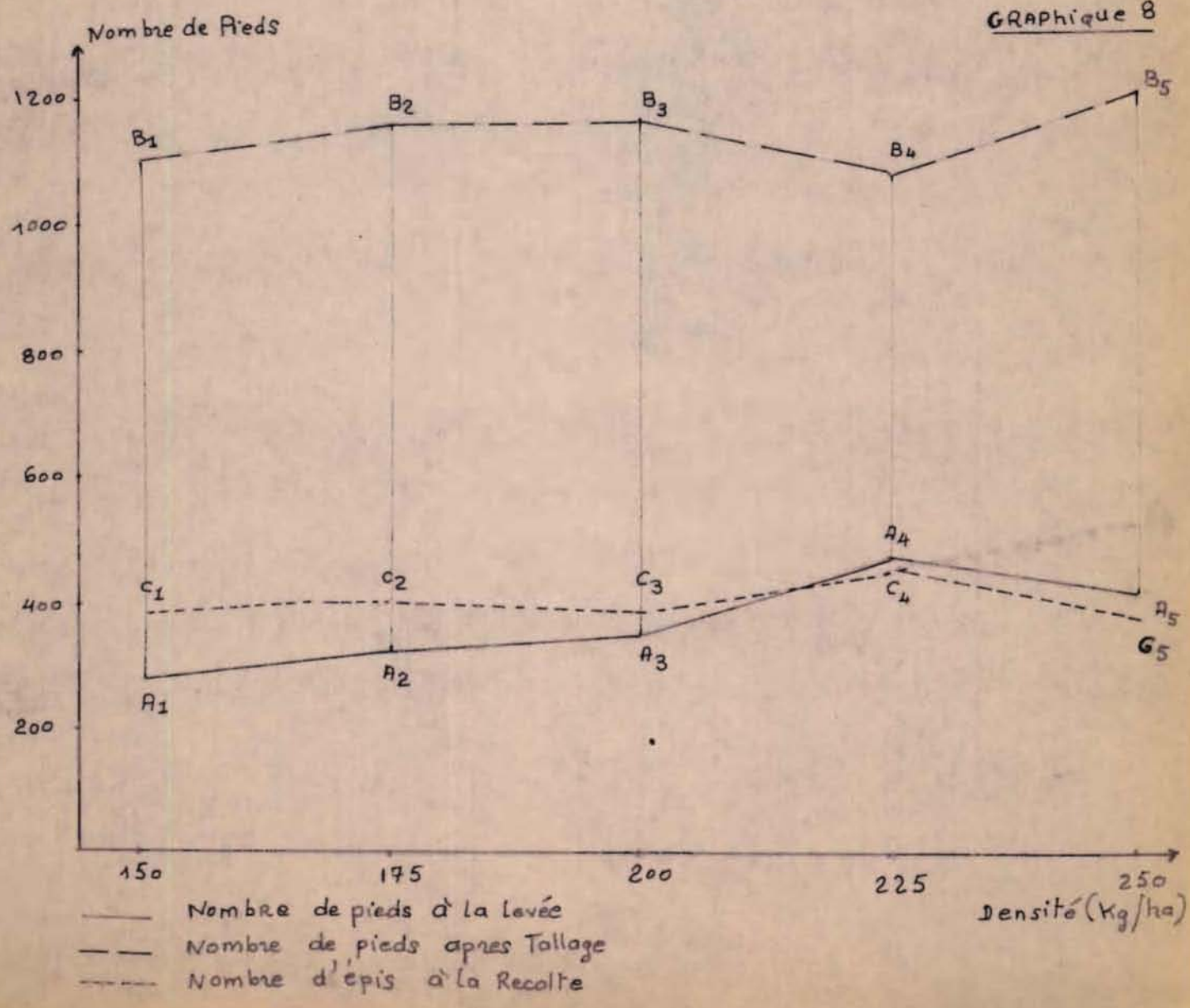


KALYAN

Graphique 7

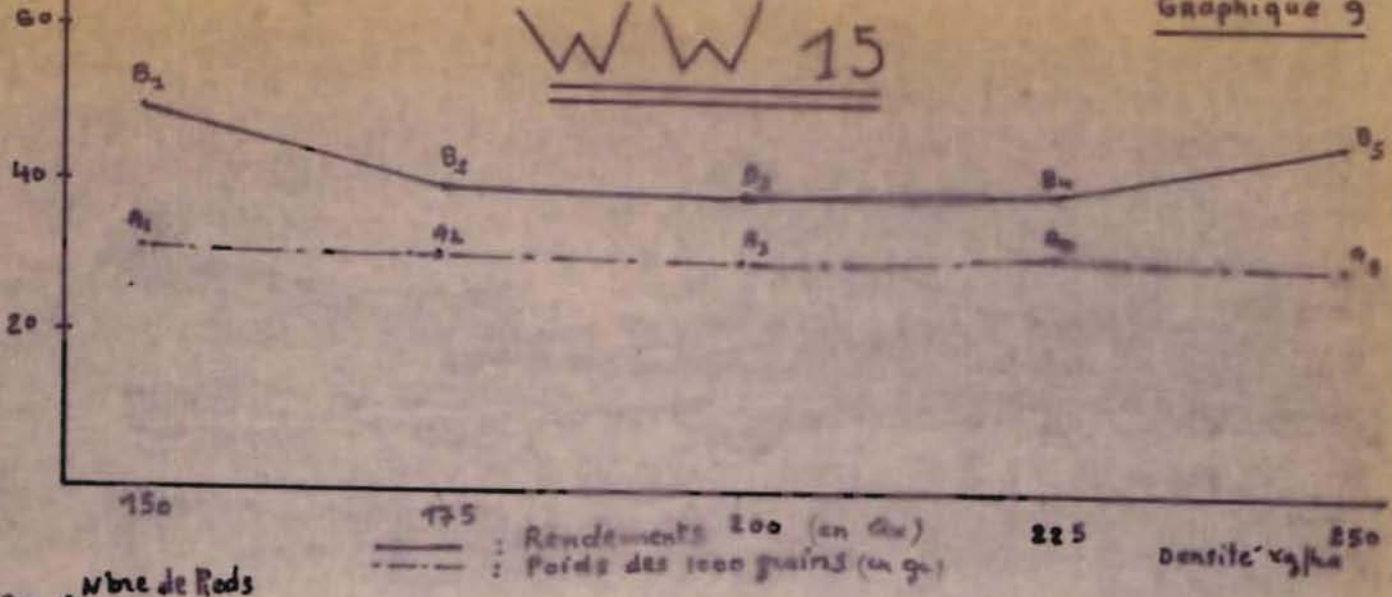


Graphique 8

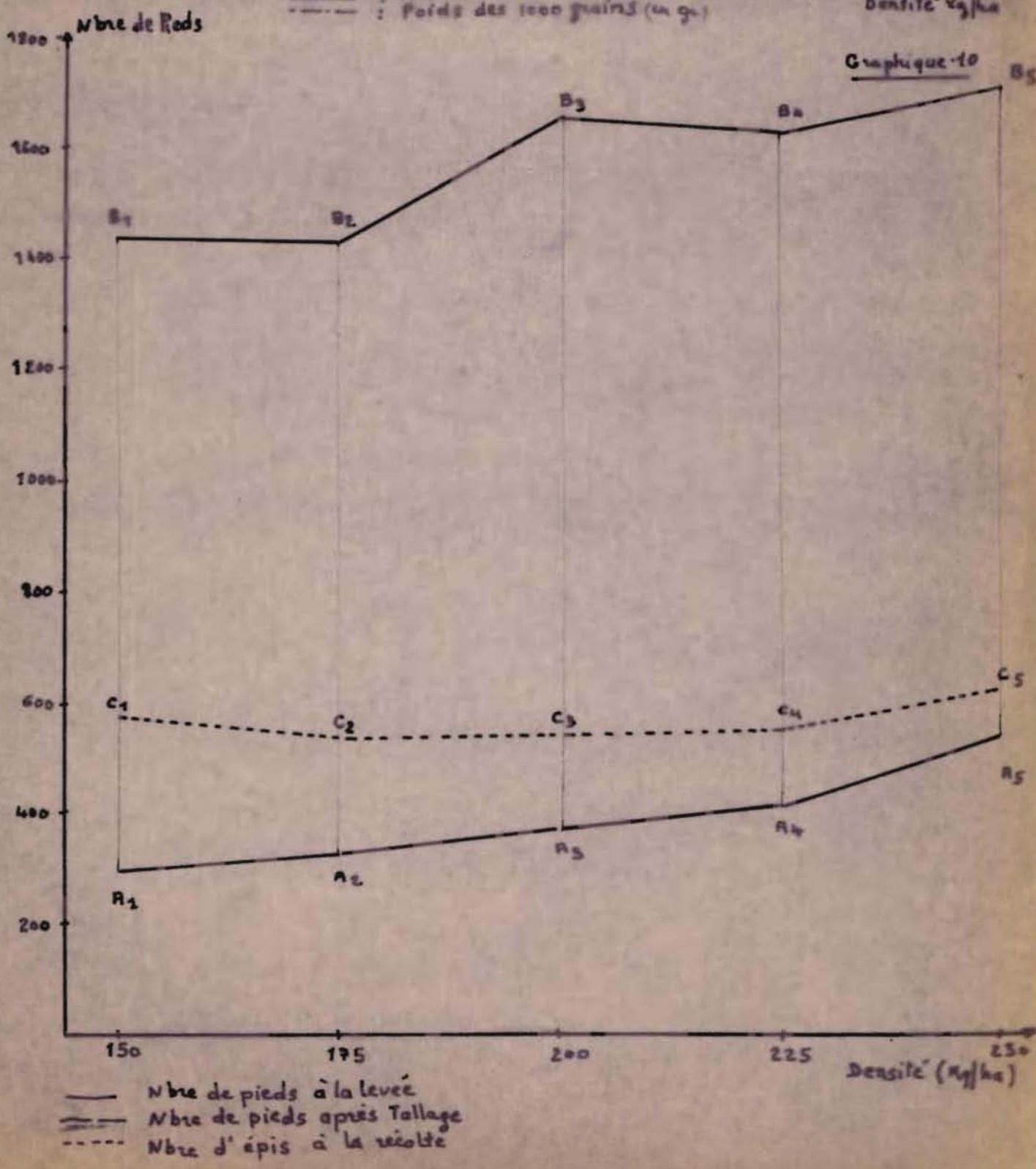


Graphique 9

WW 15



Graphique 10



— Nbre de pieds à la levée
 — Nbre de pieds après Tallage
 - - - Nbre d'épis à la récolte

- CLIMATOLOGIE et STADES VEGETATIFS :

Les Températures

- La Moyenne Maxi, (graphique C₁)

Si nous considérons les courbes de température des moyennes maxi (graphique C) nous constatons que dès le début de la 2ème décade de Décembre, la moyenne maxi de cette campagne est restée inférieure à celles de la moyenne des trois campagnes précédentes ; jusqu'à la moitié de la 1ère décade de février. Ensuite nous avons une remontée brusque à la 1ère décade de Mars et finalement un léger abaissement au cours de la 2 décade de Mars.

Le Blé semé en essai (16-12-81) a donc joui de température moyenne maxi basse ; condition favorable à la levée. Les variations constatées entre la moitié de la 2ème décade de Janvier et la moitié de la 3ème décade de février n'ont pas eu d'action négative sur le tallage et le début de la montaison. La végétation n'ayant pas beaucoup souffert à juger par l'aspect bien verdoyant au cours de ces stades végétatifs.

La Période de maturation qui correspond à l'accumulation des produits de réserve s'est située à une période où nous avons constaté une élévation sensible de moyenne maxi, depuis la seconde moitié de la 3e décade de Février jusqu'à la 2eme décade de Mars. Cela s'est traduit par un échaudage total de la moitié de certaines parcelles élémentaires. Ce phénomène fut aggravée par l'insuffisance d'eau conséquence de vent agissant très sensiblement sur le système d'aspersion au sprinkler et sur l'évaporation ; et par la structure hétérogène du terrain qui permet une évaporation rapide ou un ruissellement vers les zones plus basses.

- La Moyenne mini (graphique C₂)

Cette moyenne a été très basse par rapport à la moyenne des trois campagnes précédentes. Le blé n'aime pas les températures élevées cela a du agir positivement sur la phase végétative allant de la levée jusqu'à la montaison.

- La Moyenne mini au sol (graphique C₃)

Cette moyenne a été favorable à la levée qui a coïncidé avec la moyenne mini au sol la plus basse (seconde moitié de la 3ème décade) de Décembre. Depuis le tallage (2e moitié de la 1ère décade de Janvier) jusqu'à la montaison (2ème décade de Janvier), les conditions de températures mini au sol, ont été bonnes. Le

L'Humidité relative (graphique C₄) a été moyennement faible cependant que les températures sont relativement élevées

- L'évaporation (graphique C₅)

Tout au long du cycle l'évaporation a connu des remontées progressives. La pointe présentée à la première décade de février correspond au début de la floraison (fin 1ère décade de février). Cette élévation de l'évaporation a du jouer sur l'épiaison et sur la floraison même si on constate une baisse sensible au cours de la 2ème décade de février de cette évaporation.

La remontée de l'évaporation observée depuis la 3ème décade de février a contribué à accentuer le phénomène d'échaudage en liaison avec les températures.

- L'ensoleillement (graphique C₃)

Les heures moyennes d'ensoleillement les plus longues se sont situées au mois de Janvier et Février, avec des pointes à la 1ère décade de Janvier, 1ère décade de Février et 1ère décade de Mars.

Cet ensoleillement a contribué à favoriser l'évapotranspiration de la plante dès la 3ème décade de Janvier.

A tous ces facteurs s'ajoutent le problème de l'irrigation qui n'a pu couvrir correctement l'essai du fait des raisons déjà citées.

Il s'en est suivi un échaudage dont les manifestations concrètes étaient la présence d'épis vides et la diminution de la taille des graines récoltées par rapport aux semences utilisées.

Après la fécondation, l'ovule formé se développe par multiplication cellulaire. C'est la période du grossissement au cours de laquelle la teneur en eau s'accroît régulièrement. Cette période en ce qui concerne l'essai a coïncider avec les périodes de températures élevées, les vents forts, les évaporations élevées et les humidités relatives moyennes basses. Tous les critères sont réunis pour abaisser les rendements.

*** *****

***** *****

Graphique: G₂

A) Température moyenne maxi

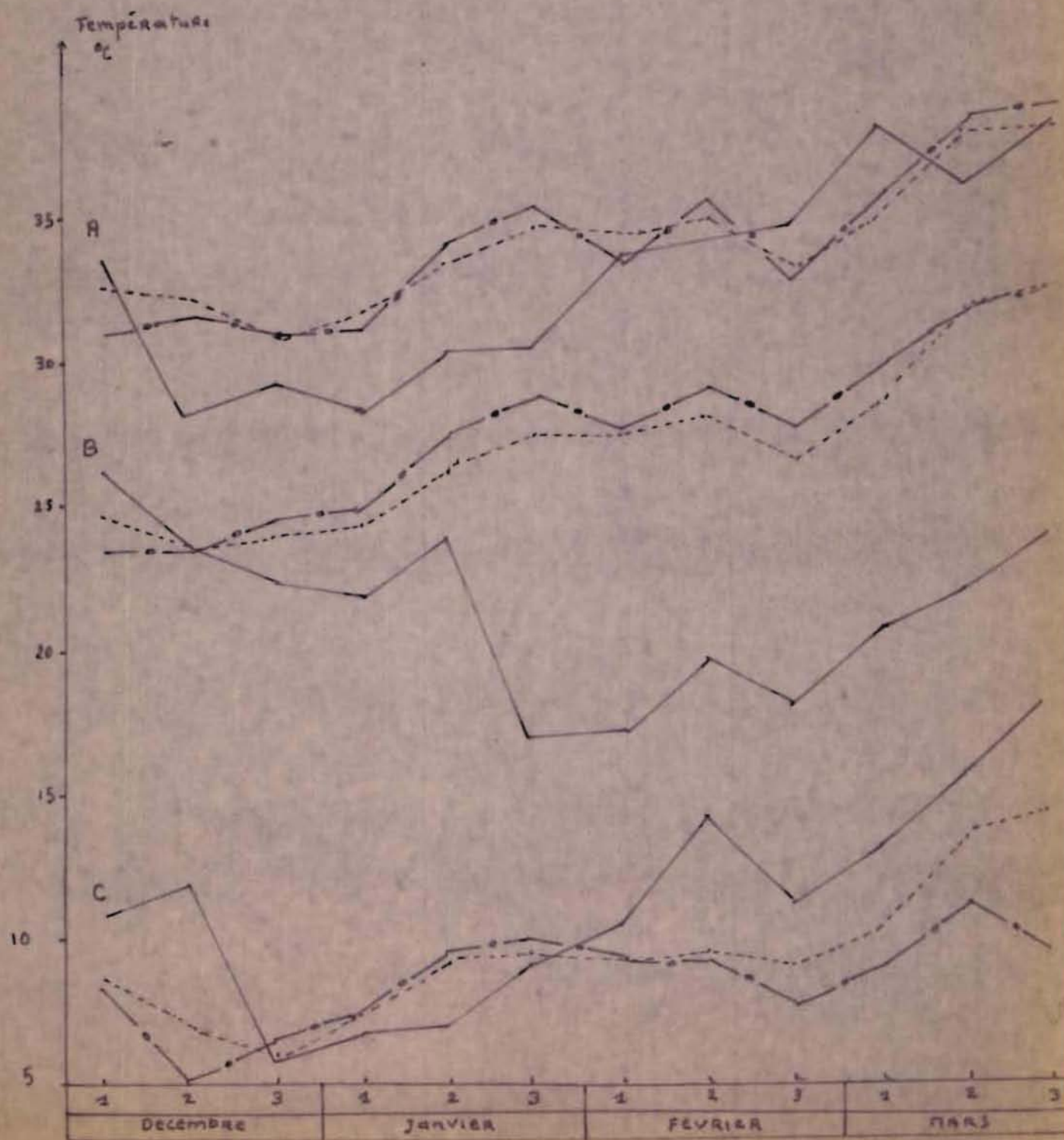
B) Température moyenne mini

C) Température mini au sol

---- Valeurs moyennes sur 3 campagnes: 77-78, 78-79, 79-80

-o- Campagne 1979-80

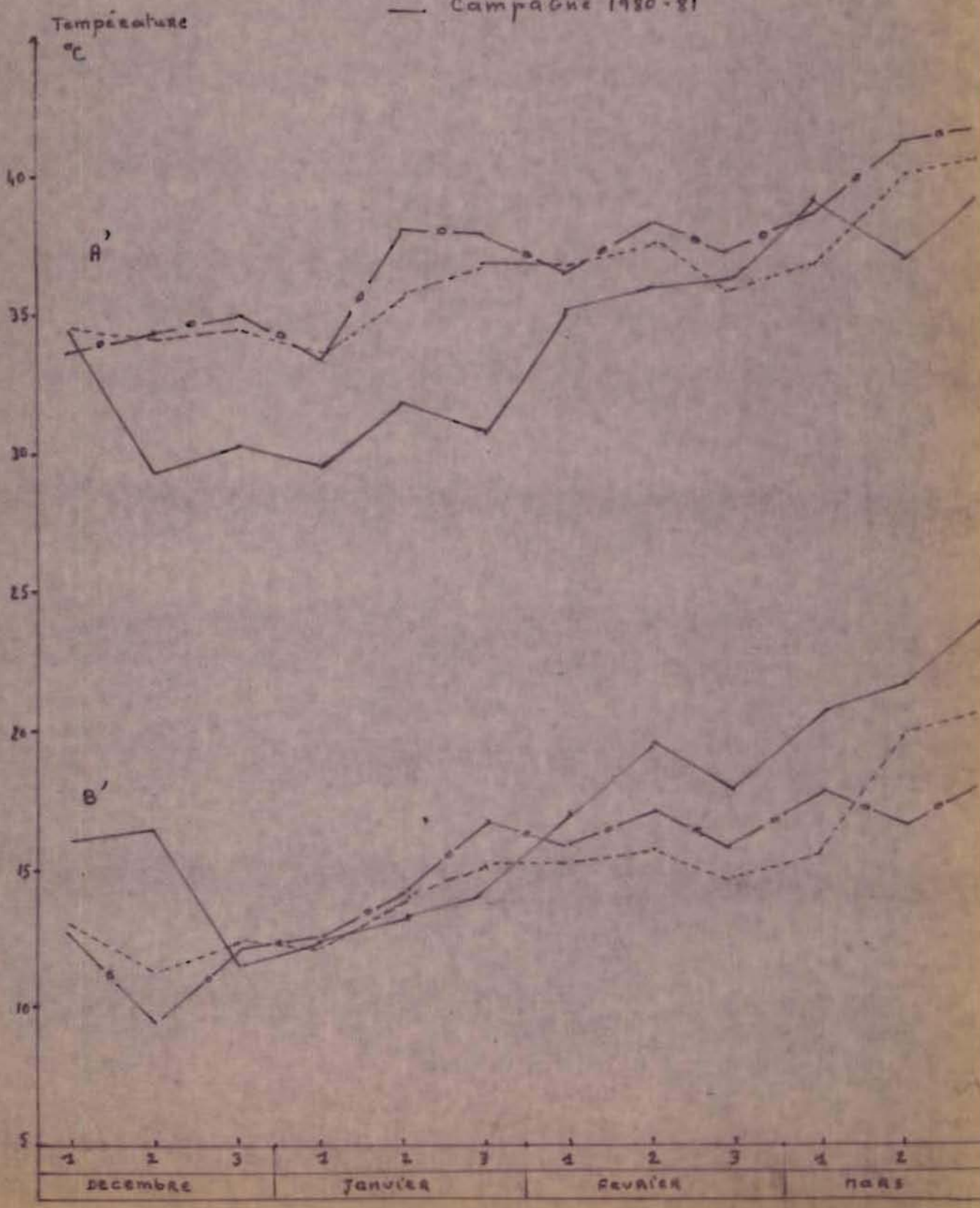
— Campagne 1980-81



A' / Température maxi. absolu

B' / Température mini absolu

- Valeurs moyennes sur 3 campagnes 77-78 78-79 79-80
- o- Campagne 1979-80
- Campagne 1980-81

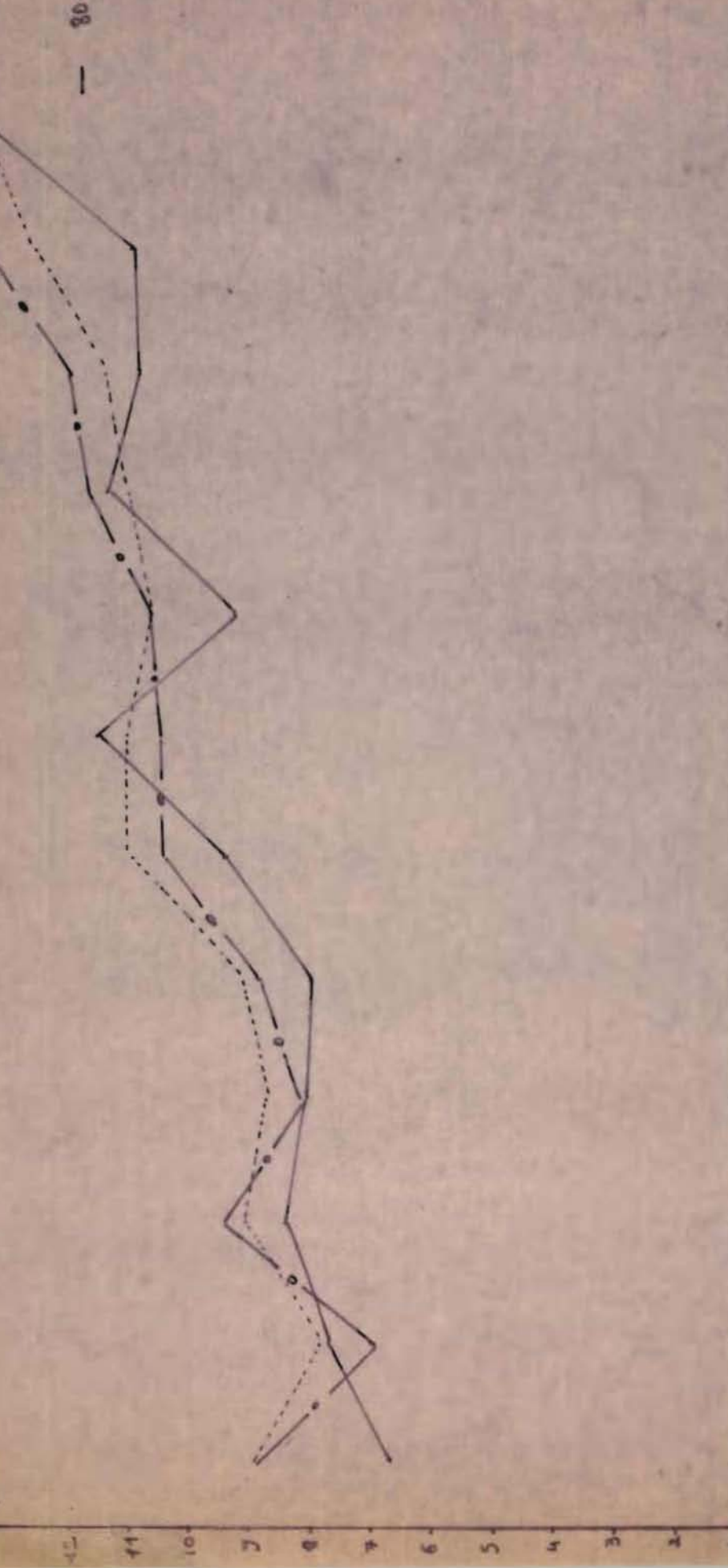


EVAPORATION BAC CLASSE A

PROBABLEMENT (année)

1979-80
 Moyenne { 77-78
 78-79
 79-80
 80-81

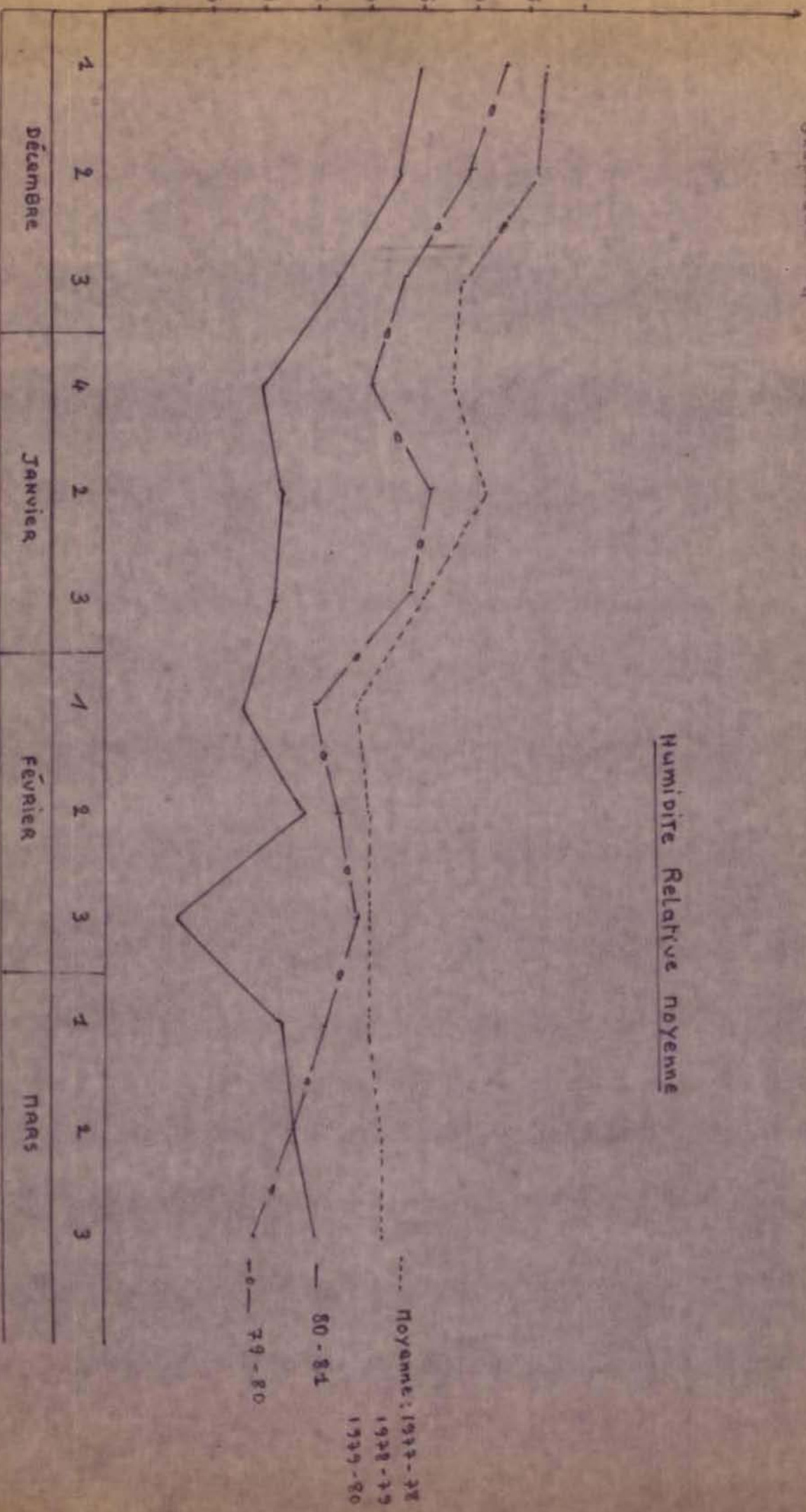
EVB
 (mm)



| | | | | | | | | | | | |
|----------|---|---|---------|---|---|---------|---|---|------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | | | |
| DÉCEMBRE | | | JANVIER | | | FÉVRIER | | | MARS | | |

Graphique : C4

Humidité Relative moyenne



F

CONCLUSION GENERALE ET SUGGESTIONS :

La recherche sur la culture du blé est récente en Haute-Volta. Cependant nous disposons de nombreux résultats, sur les facteurs de production nécessaire. Les conclusions que l'on peut tirer actuellement sont provisoires car la recherche continue.

Néanmoins ces conclusions se rapportant aux différents facteurs de production sont les suivantes :

- Les nouvelles variétés telles que le TZ.PP.PL, le WW15 et le Kalyan se sont montrées une fois de plus supérieures aux variétés 149 et Sieté Cerros. Par contre le Mexipak rivalise bien avec ces nouvelles variétés. On pourrait donc vulgariser à la vallée du Sourou ces nouvelles variétés et le Mexipak.

- Les dates de semis à la vallée du Sourou pourront s'étaler du 20 Nov. au 20 Décembre en fonction des variétés afin d'échelonner la récolte en cas de grande culture.

L'échelonnement devra tenir compte également des temps de travaux et du cycle de la culture subséquente du blé.

- La fumure organique du blé apportée sous n'importe qu'elle forme directement sur le blé n'est pas efficace.

- Le fractionnement de la fumure azoté est efficace.

- L'application des herbicides n'est pas nécessaire actuellement.

Cependant la lutte contre les maladies, les rongeurs et les insectes devra être intensifiée.

L'étude de densité de semis, du fait de l'élévation des coefficients de variation est d'une précision ne permettant pas l'analyse statistique global sur les rendements. Les conclusions seront tirées sur le comportement des variables de rendements suivant les comparaisons arithmétiques des résultats.

En ce qui concerne le tallage il a été constaté que le tallage diminue aux fortes densités. Ainsi des variétés pourraient compenser le nombre de grains/épi par un poids de 1000 grains plus élevés. Il serait souhaitable de faire un essai axé sur la productivité des tallages de toutes les variétés vulgarisables, par rapport à la productivité des maîtres brins.

- La longueur des épis dépend de la variété

- Le nombre de grains par épi diminue aux fortes densités.

- La longueur des épis diminue aux fortes densités.

- La hauteur des plants dépend de la variété.

- Le poids moyen de l'épi diminue aux fortes densités.

Par ailleurs, les conditions climatiques sont très déterminantes en culture de blé.

La culture du blé récente en Haute-Volta peut-être d'une importance non négligeable à condition qu'elle soit liée à d'autres cultures vivrières traditionnelles, car les progrès attendus de la production villageoise sont lents et coûteux. On pourrait mettre en place une production moderne industrielle, mais il est souhaitable d'organiser le milieu traditionnel de façon à permettre la reprise de l'exploitation industrielle dans un cadre d'organisation coopérative au terme de l'intervention d'organisme étranger.

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

- 1°) - Dominique Loltner :
Les grandes productions végétales (phytotechnie spéciale collections Sciences et Techniques agricoles 9ème Edition 1978.
- 2°) - Dominique Loltner :
Les Grandes productions végétales (phytotechnie spéciale 3è édition collection Sciences et techniques agricoles.
- 3°) - Michel Richard : Agriculture générale volume I
Agriculture générale volume I 2ème édition revue et augmentées J.B Bailhières et Fils éditeurs 12, rue Haute Feuille Paris VIè.
- 4°) - Michel Lecompt :
L'expérimentation et les engrais : les bases de l'expérimentation, les modes de calculs SPIEA 1965.
- 5°) - Memento de l'Agronome :
Nouvelle édition 1974 Techniques rurales en afrique P : 49-55 ;
73 - 80 ; 192 - 208
- 6°) - Centre National de promotion rurale : Agronomie : L'irrigation
- 7°) - Centre National de Promotion rurale : Phytotechnie : Aspects économiques, Blé tendre, orge
- 8°) - Afrique nouvelle N°1611 du 21 au 27 mai (céréale)
- 9°) - Afrique agriculture N°54 Février 1980 (Loja).
- 10°) - Afrique agriculture N°43 Mars 1979 :
Problèmes de la rentabilité de l'irrigation
Le Commerce mondial des produit agricoles en 1977
Evolution des prix à la production
- 11°) - Cultivar la revue technique des agriculteurs Dynamiques N°135
Janvier 1981 (P. 26 - 27)

- 12°) - Projet U P V - 74 - 007 Direction des services agricoles service National des sols.
Rapport techniques N°1 : Etude pedologique du futur périmètre sucrier de la vallée du Sourou Décembre 1978.
- 13°) - Conférence, Seminaire Inter-état Blé Ouagadougou 17-22 Oct. 1977
- 14°) - Cercé : Introduction de la culture du Blé en Haute-Volta résultats acquis en 1977.
- 15°) - R. Macarez : Rapports sur les résultats partiels de l'expérimentation Blé campagne 1977/78 Périmètre SOSU HV Banfora, Vallée du Sourou.
- 16°) - Seiller : Rapport sur le Blé en Haute-Volta.
- 17°) - T. Moscal : La Culture irriguée du Blé en Zone Ouest Sahélienne (Juin 1975)
- 18°) - M. Wicinski : Rapport technique préliminaire sur l'Expérimentation C. Poisson
R. Macarez : du Blé en Haute-Volta Campagne 1978-1979
R. Lesage : (Vallée du Sourou, Vallée du Kou).
- 19°) - R. Mahes ; R. Lesage :
Rapport de Campagne Blé 1979 - 1980 Projet d'expérimentation d'expérimentation industrielle Blé - Loja - Niebé Vallée du Sourou.
- 20°) - Expérimentation agricole cours polycopie I S P 1980
- 21°) - Edaphologie cours I S P 1978.

A N N E X E

Climatologie: Campagne Blé 1979 - 1980

| Mois | Decade | Température °c | | | | | Ensoleillement
H 1/10/j | EV.B.
Classe A
mm/jour | Humidité relative | | |
|----------|--------|----------------|--------------------|----------------|-------------------|-------------|----------------------------|------------------------------|-------------------|----|----|
| | | Maxi
Absolu | Moyen-
ne. Maxi | Mini
Absolu | Moyen-
ne Mini | Mini
Sol | | | | | |
| Décembre | 1 | 33,9 | 31,0 | 12,8 | 24,2 | 8,4 | 8,2 | 6,9 | 57 | 29 | 43 |
| | 2 | 34,4 | 31,5 | 9,5 | 23,4 | 5,3 | 7,4 | 6,2 | 53 | 27 | 40 |
| | 3 | 35,0 | 30,8 | 12,2 | 24,3 | 6,5 | 7,3 | 7,5 | 45 | 21 | 33 |
| Janvier | 1 | 33,4 | 31,1 | 12,7 | 24,7 | 7,1 | 7,5 | 6,2 | 38 | 22 | 30 |
| | 2 | 38,2 | 34,0 | 14,3 | 27,3 | 9,7 | 9,5 | 6,8 | 43 | 29 | 36 |
| | 3 | 38,2 | 35,4 | 16,7 | 28,8 | 10,4 | 10,0 | 8,4 | 43 | 25 | 34 |
| Février | 1 | 36,5 | 33,5 | 16,1 | 27,2 | 10,0 | 9,4 | 8,5 | 32 | 17 | 33 |
| | 2 | 38,3 | 35,7 | 17,0 | 29,1 | 9,6 | 9,1 | 8,6 | 33 | 20 | 25 |
| | 3 | 37,2 | 32,8 | 15,8 | 27,8 | 10,2 | 7,8 | 9,7 | 35 | 22 | 27 |
| Mars | 1 | 38,9 | 35,6 | 17,9 | 29,8 | 11,3 | 9,1 | 10,0 | 34 | 18 | 26 |
| | 2 | 41,4 | 38,5 | 16,6 | 32,0 | 10,0 | 10,3 | 11,5 | 29 | 17 | 23 |
| | 3 | 41,9 | 38,7 | 18,1 | 32,6 | 11,3 | 9,6 | 12,5 | 27 | 11 | 19 |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

-60-

TABLEAU

Climatologie : Campagne 1980 - 1981

Station de Di : 13° 06N.

| Mois | Decade | T ^a °C | | | | | Heures
Ensoleillemt | EVB
Classe A | Humidite Relative | | |
|----------|--------|-------------------|----------------|-----------------|----------------|-------------|------------------------|-----------------|-------------------|------|---------|
| | | Moyenne
Maxi | Maxi
Absolu | Moyenne
Mini | Mini
Absolu | Mini
Sol | | | Matin | Soir | Moyenne |
| Décembre | 1 | 33,8 | 34,5 | 26,4 | 16,1 | 10,2 | 8,5 | 6,7 | 40 | 29 | 35 |
| | 2 | 28,3 | 29,3 | 23,8 | 16,5 | 12,0 | 6,8 | 7,7 | 38, | 28 | 33 |
| | 3 | 29,3 | 30,3 | 22,5 | 11,6 | 5,8 | 8,9 | 7,6 | 41 | 19 | 27 |
| Moyenne | | 30,5 | 31,7 | 24,2 | 14,7 | 9,5 | 8,3 | 7,0 | 38 | 24 | 32 |
| Janvier | 1 | 28,5 | 29,6 | 22,0 | 12,3 | 6,8 | 9,9 | 8,1 | 28 | 11 | 20 |
| | 2 | 30,5 | 31,9 | 24,1 | 13,3 | 7,0 | 9,7 | 8,0 | 29 | 14 | 22 |
| | 3 | 29,7 | 30,9 | 17,0 | 14,2 | 9,2 | 9,2 | 9,4 | 29 | 13 | 21 |
| Moyenne | | 29,5 | 30,9 | 20,9 | 13,5 | 7,8 | 9,6 | 8,6 | 29 | 12 | 21 |
| Février | 1 | 33,8 | 35,0 | 17,3 | 17,1 | 10,5 | 9,9 | 11,5 | 26 | 10 | 18 |
| | 2 | 34,4 | 35,9 | 19,3 | 19,5 | 14,3 | 8,9 | 9,2 | 30 | 10 | 24 |
| | 3 | 34,9 | 36,3 | 18,3 | 18,1 | 11,3 | 8 | 11,4 | 21 | 7 | 12 |
| Moyenne | | 34,4 | 35,7 | 18,5 | 18,3 | 12,1 | 9,6 | 10,7 | 26 | 12 | 19 |
| Mars | 1 | 38,3 | 39,1 | 20,8 | 20,6 | 13,3 | 9,9 | 10,8 | 28 | 15 | 22 |
| | 2 | 33,3 | 37,1 | 22,1 | 21,9 | 15,9 | 8 | 10,9 | 32 | 14 | 23 |
| | 3 | 38,4 | 39,3 | 24,3 | 24,1 | 18,2 | 9,4 | 13,3 | 37 | 13 | 25 |
| Moyenne | | 37,7 | 38,5 | 22,4 | 22,3 | 15,9 | 9,1 | 11,4 | 32 | 14 | 23,3 |

Pluviometrie (mm) 1/10 - 1977 - 1980

| | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | Moyenne |
|-----------|-------|-------|-------|-------|------|---------|
| Janvier | - | - | - | - | - | - |
| Février | - | - | - | - | - | - |
| Mars | - | 0,5 | 3,3 | - | 0,2 | 1,2 |
| Avril | - | 84,1 | 0,3 | 4,4 | - | 29,6 |
| Mai | 62,2 | 22,3 | 25,5 | 20,2 | - | 46,0 |
| Juin | 55,4 | 23,4 | 189,6 | 65,0 | - | 92,6 |
| Juillet | 178,8 | 245,9 | 84,5 | 161,6 | - | 164 |
| Août | 159,6 | 131,6 | 202,9 | 160,8 | - | 165,1 |
| Septembre | 126,0 | 89,8 | 206,7 | 89,8 | - | 128,7 |
| Octobre | 12,7 | 51,2 | 21,6 | 8,0 | - | 26,9 |
| Novembre | - | - | 0,6 | 0,6 | - | 0,4 |
| Décembre | - | - | - | 8,6 | - | 2,8 |
| Total | 594,2 | 648,6 | 805,0 | 519,2 | - | 657,3 |

Insolation (h) 1/10 - 1977 - 1980

| | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | Moyenne |
|-----------|------|------|------|------|------|---------|
| Janvier | - | 9,4 | 8,9 | 8,8 | 9,6 | 9,0 |
| Février | - | 8,7 | 10,2 | 8,7 | 9,6 | 9,2 |
| Mars | - | 9,8 | 7,9 | 9,6 | 9,1 | 9,1 |
| Avril | - | 8,2 | 9,5 | 8,9 | | 9,2 |
| Mai | - | 9,4 | 7,7 | 9,9 | | 9 |
| Juin | 11,2 | 9,1 | 7,9 | 9,2 | | 8,7 |
| Juillet | 8,8 | 7,2 | 9,0 | 9,0 | | 8,3 |
| Août | 7,1 | 9,2 | 7,8 | 8,1 | | 8,3 |
| Septembre | 9,3 | 8,6 | 7,6 | 9,7 | | 8,6 |
| Octobre | 9,1 | 8,6 | 7,8 | 9,2 | | 8,5 |
| Novembre | 10,1 | 9,0 | 9,5 | 8,9 | | 9,1 |
| Décembre | 7,8 | 8,3 | 7,3 | 8,3 | | 7,9 |

Evaporation Bac "A" mm 1977 - 1980

| | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | Moyenne |
|-----------|------|---------------|---------------|---------------|------|---------|
| Janvier | - | 7,2 - 223,2 | 8,2 - 254,2 | 7,2 - 223,2 | 5,8 | 7,5 |
| Février | - | 7,6 - 216,8 | 9,8 - 274,4 | 8,9 - 249,2 | 10,7 | 8,7 |
| Mars | - | 9,7 - 300,7 | 10,8 - 334,8 | 11,3 - 350,3 | 11,4 | 10,6 |
| Avril | - | 9,6 - 288,0 | 12,4 - 372,0 | 11,1 - 333 | | 11,0 |
| Mai | - | 9,9 - 306,9 | 10,7 - 331,7 | 11,0 - 341,0 | | 10,5 |
| Juin | 10,1 | 8,9 - 267,0 | 7,1 - 213,0 | 8,5 - 255,0 | | 8,1 |
| Juillet | 8,0 | 6,0 - 186,0 | 6,2 - 192,2 | 6,8 - 210,8 | | 6,3 |
| Août | 5,4 | 6,3 - 195,3 | 6,4 - 198,4 | 5,4 - 167,4 | | 6,0 |
| Septembre | 5,9 | 5,5 - 170,5 | 5,5 - 165,0 | 6,0 - 180,0 | | 5,6 |
| Octobre | 6,6 | 6,4 - 192,0 | 6,6 - 204,6 | 6,5 - 201,5 | | 6,5 |
| Novembre | 7,4 | 7,3 - 219,0 | 6,7 - 201,0 | 7,5 - 225,0 | | 7,1 |
| Décembre | 6,6 | 6,7 - 207,7 | 6,6 - 204,6 | 7,0 - 217,0 | | 6,7 |
| Totaux | | <u>2773,1</u> | <u>2945,8</u> | <u>2953,4</u> | | |

Humidité % de 1977 - 1980

| | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | Moyenne |
|-----------|------|------|------|------|------|---------|
| Janvier | - | 48,0 | 34 | 34 | 21 | 39 |
| Février | - | 42, | 22 | 27 | 19 | 30 |
| Mars | - | 42 | 31 | 22 | 23 | 32 |
| Avril | - | 49 | 26 | 33 | | 36 |
| Mai | - | 60 | 51 | 47 | | 53 |
| Juin | 61 | 63 | 76 | 65 | | 68 |
| Juillet | 75 | 77 | 79 | 75 | | 77 |
| Août | 82 | 82 | 82 | 84 | | 84 |
| Septembre | 87 | 87 | 86 | 82 | | 85 |
| Octobre | 77 | 82 | 79 | 69 | | 77 |
| Novembre | 58 | 53,5 | 55 | 46 | | 52 |
| Décembre | 54 | 39 | 40 | 32 | | 37 |

Température Maxi absolu °C 1/20 1977 - 1980

| | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | Moyenne |
|-----------|------|------|------|------|------|---------|
| Janvier | - | 32,4 | 35,0 | 34,7 | 30,0 | 34,0 |
| Février | - | 35,4 | 34,5 | 35,1 | 35,7 | 35 |
| Mars | - | 37,0 | 37,7 | 38,6 | 38,5 | 37,7 |
| Avril | - | 36,7 | 39,7 | 40,2 | | 38,9 |
| Mai | - | 36,2 | 37,5 | 39,4 | | 37,7 |
| Juin | 36,8 | 34,1 | 32,8 | 35,4 | | 34,4 |
| Juillet | 34,0 | 30,3 | 32,4 | 32,0 | | 32,7 |
| Août | 31,5 | 30,7 | 31,5 | 30,8 | | 31,1 |
| Septembre | 32,3 | 30,7 | 31,5 | 32,9 | | 31,6 |
| Octobre | 37,3 | 33,7 | 35,1 | 36,0 | | 34,0 |
| Novembre | 35,6 | 34,2 | 35,5 | 35,7 | | 35,1 |
| Décembre | 32,8 | 32,7 | 31,9 | 31,7 | | 32,1 |

Température Mini absolu °C 1/10 1977 - 1980

| | 1971 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | Moyenne |
|-----------|------|------|------|------|------|---------|
| Janvier | - | 24,8 | 14,9 | 17,1 | 14,7 | 17,7 |
| Février | - | 28,0 | 14,5 | 18,6 | 18,3 | 20,2 |
| Mars | - | 30,2 | 21,8 | 21,4 | 32,3 | 27,0 |
| Avril | - | 32,1 | 22,8 | 25,5 | | 26,8 |
| Mai | - | 32,1 | 25,7 | 27,0 | | 28,2 |
| Juin | 25,6 | 30,0 | 22,7 | 24,8 | | 25,7 |
| Juillet | 23,5 | 27,5 | 22,9 | 23,1 | | 25,5 |
| Août | 23,1 | 27,5 | 22,3 | 22,5 | | 25,1 |
| Septembre | 22,3 | 27,0 | 21,8 | 22,6 | | 25,7 |
| Octobre | 22,0 | 22,8 | 22,6 | 21,9 | | 23,7 |
| Novembre | 15,0 | 26,9 | 17,5 | 19,5 | | 21,1 |
| Décembre | 12,3 | 25,0 | 13,9 | 14,7 | | 18,7 |

TABLEAU

RANDOMISATION : Nombre de pieds à la levée
 Nombre de pieds à la récolte
 Rapport tallage.

1ère répétition

| | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| A (1)
336
404
1,20 | B (1)
468
542
1,16 | C (1)
474
489
1,03 | D (1)
438
515
1,17 | E (1)
648
559
0,86 |
| C (2)
450
449
0,99 | D (2)
582
563
0,96 | B (2)
390
499
1,27 | A (2)
336
377
1,12 | E (2)
690
568
0,82 |
| A (3)
306
357
1,16 | E (3)
504
471
0,93 | C (3)
438
387
0,88 | D (3)
558
390
0,69 | B (3)
480
461
0,96 |
| E (4)
456
447
0,98 | D (4)
402
472
1,17 | A (4)
312
213
0,68 | B (4)
312
264
0,84 | C (4)
468
424
0,90 |
| E (5)
240
482
2,00 | B (5)
180
374
2,07 | A (5)
306
399
1,30 | D (5)
516
374
0,72 | C (5)
336
386
1,14 |
| D (6)
210
524
2,49 | A (6)
150
554
3,69 | B (6)
204
406
1,99 | E (6)
462
522
1,12 | C (6)
372
474
1,27 |

24 Répétition

| | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| E (1)
636
621
0,97 | C (1)
594
585
0,98 | D (1)
480
464
0,96 | B (1)
372
440
1,18 | A (1)
384
416
1,08 |
| C (3)
432
442
1,02 | E (3)
630
519
0,82 | A (3)
336
416
1,23 | D (3)
474
459
0,96 | B (3)
390
477
1,22 |
| C (5)
378
352
0,93 | A (5)
282
397
1,40 | E (5)
408
261
0,63 | D (5)
456
502
1,10 | B (5)
324
418
1,29 |
| B (4)
384
369
0,96 | D (4)
474
347
0,73 | A (4)
330
342
1,03 | C (4)
414
389
0,99 | E (4)
468
507
1,08 |
| B (2)
414
406
0,98 | D (2)
546
427
0,78 | C (2)
420
322
0,76 | E (2)
432
449
1,03 | A (2)
702
641
0,91 |
| A (6)
384
431
1,12 | D (6)
402
489
1,21 | C (6)
378
546
1,44 | E (6)
486
602
1,23 | B (6)
348
700
2,01 |

3^a Répétition

| | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| B (5)
354
521
1,47 | E (5)
432
488
1,12 | A (5)
288
377
1,30 | C (5)
360
461
1,28 | D (5)
462
489
1,05 |
| E (2)
726
593
0,81 | C (2)
450
496
1,10 | D (2)
558
599
1,07 | A (2)
312
398
1,27 | B (2)
384
507
1,32 |
| C (3)
462
489
1,05 | E (3)
678
613
0,90 | A (3)
324
414
1,27 | D (3)
520
523
1,00 | B (3)
438
349
0,79 |
| A (6)
324
682
2,10 | D (6)
516
631
1,22 | B (6)
450
522
1,16 | C (6)
420
450
1,07 | E (6)
600
691
1,15 |
| C (4)
426
501
1,17 | B (4)
420
425
1,01 | D (4)
468
527
1,12 | E (4)
600
512
0,85 | A (4)
312
453
1,47 |
| E (1)
564
595
1,05 | A (1)
294
371
1,26 | D (1)
486
517
1,06 | C (1)
480
495
1,03 | B (1)
450
506
1,12 |

4a Répétition

| | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| D (4)
456
446
0,97 | A (4)
312
361
1,15 | B (4)
300
309
1,03 | C (4)
366
341
0,93 | E (4)
570
533
0,93 |
| D (3)
492
485
0,98 | B (3)
384
331
0,84 | C (3)
342
306
0,89 | A (3)
270
338
1,25 | E (3)
582
559
0,96 |
| E (1)
684
321
0,46 | A (1)
414
420
1,01 | D (1)
564
491
0,97 | C (1)
402
457
1,13 | B (1)
408
484
1,18 |
| B (5)
474
288
0,60 | E (5)
564
307
0,54 | C (5)
342
370
1,08 | A (5)
276
375
1,35 | D (5)
480
500
1,04 |
| B (2)
504
381
0,75 | E (2)
192
345
1,79 | C (2)
444
423
0,95 | A (2)
396
379
0,95 | D (2)
636
475
0,74 |
| A (6)
348
640
1,83 | C (6)
354
694
1,96 | B (6)
384
534
1,39 | D (6)
534
569
1,06 | E (6)
534
681
1,27 |

TABLEAU

Pourcentage de Pieds levés

| Densité | V A R I E T E S | | | | | | Moyenne |
|-------------------------|-----------------|--------------|------|-------------|--------|--------------------|---------|
| | Mexipak | Siete Cerros | 149 | TZ.PP.PLx72 | Kalyan | W ¹¹ 15 | |
| 150 | 80,0 % | 98,9 | 84,4 | 84,4 | 80,4 | 73,1 | 83,5 |
| 175 | 81,6 % | 84,6 | 99,2 | 81 | 80,8 | 72,1 | 83,2 |
| 200 | 81,8 % | 77,2 | 85,9 | 83,7 | 75,1 | 69,3 | 78,8 |
| 225 | 73,5 % | 90,3 | 93,2 | 79,2 | 90,2 | 67,2 | 82,2 |
| 250 | 85,0 % | 71,4 | 98,2 | 83,7 | 69,7 | 75,8 | 81,9 |
| Moyenne | 80,3 | 84,4 | 92,1 | 82,4 | 79,2 | 71,5 | |
| Pieds non germés | 19,7 | 15,6 | 7,9 | 17,6 | 20,8 | 28,3 | |
| Tx germination au semis | 97 | 97 | 97 | 94 | 95 | 99 | |