

UNIVERSITE DE UAGADOUGOU

INSTITUT SUPERIEUR POLYTECHNIQUE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Presenté en vue de l'obtention du diplôme  
d'Ingénieur du Développement Rural

Option : Agronomie

11005

INSTITUT DE RECHERCHES AGRONOMIQUES TROPICALES  
ET DE CULTURES VIVRIERES

I. R. A. T.

STABILISATION ET EVALUATION DES POPULATIONS NAINES

DE MIL (*Pennisetum thyphoides*-Stapf)

Octobre 1980

DIASSO Marie Cecile

**F) VANT      F) ROPOS**

J'adresse mes remerciements à Monsieur BOENNEC mon maître de stage, responsable du programme Amélioration des Sorgho-Mils de l'I.R.A.T-Saria pour ses conseils, l'aide concrète et les encouragements qu'il m'a prodigués pendant mon stage.

Je remercie aussi :

- Monsieur BONO, Directeur de l'IRAT/Haute-Volta de m'avoir acceptée au sein de cet Institut de Recherche et des multiples conseils.
- Monsieur le Directeur de la Station de tous les efforts fournis pour faciliter mon séjour à Saria.
- Tout le personnel technique, en particulier Monsieur GUE Gustave Pénou, qui d'une façon ou d'une autre a largement contribué au bon déroulement de mon stage.

# **T O M ( M ) F I R E**

	Pages
Avant propos	I
Sommaire	2
Introduction	3
<b>CHAPITRE I GENERALITES</b>	<b>5</b>
I-1 Présentation de la station	5
I-2 Importance du mil en Haute-Volta	6
I-3 Ecologie du mil	6
I-4 Origine et systématique du mil	7
I-5 Biologie du mil	8
<b>CHAPITRE II AMELIORATION DU MIL</b>	<b>15</b>
2-1 Objectifs de sélection	15
2-2 Le nanisme du mil	18
2-3 Travaux de sélections réalisés	23
<b>CHAPITRE III MATERIEL ET METHODES</b>	<b>29</b>
3-1 Mise en place et conduite des cultures	29
3-2 Les observations	30
3-3 Les méthodes employées	31
<b>CHAPITRE IV RESULTATS ET INTERPRETATIONS</b>	<b>35</b>
4-1 La Stabilisation	35
4-2 Les tests d'asymétrie et d'aplatissement	36
4-3 Evaluations des populations naines de mil	37
<b>CHAPITRE V CONCLUSION.</b>	<b>46</b>
TABLEAUX	48
BIBLIOGRAPHIE	66
ANNEXE	70

# INTRODUCTION

La satisfaction des besoins vivriers a été toujours une préoccupation dans notre pays. Celle-ci a pris une nouvelle dimension depuis 1969 à cause d'une diminution de la pluviométrie qui s'est traduite par des mauvaises récoltes augmentant le déficit vivrier.

Devant cette situation le pays devait trouver les voies et moyens pour maintenir la production des céréales à un niveau satisfaisant permettant de faire face au besoin d'une population sans cesse en augmentation, le taux d'accroissement annuel de la population Voltaïque comme partout ailleurs dans les pays en voie de développement est élevé . 2 à 3 % .

Les possibilités d'arriver à l'autosuffisance alimentaire et d'espérer par la même occasion accumuler des excédents sont :

- l'amélioration des techniques culturales et de moyens de travail restés rudimentaires.
- l'amélioration des variétés locales de mils et de sorghos qui constituent les deux principales cultures du pays, par un travail de sélection.
- enfin la création de nouvelles variétés à haut rendement.

C'est compte tenu de ces possibilités que l'Institut de Recherche Agronomique (IRAT) a entrepris depuis plusieurs années des travaux d'amélioration variétale.

Les grandes lignes du programme actuel découlent des options prises par l'IRAT en 1964, qui impliquaient l'application d'un programme double :

- Le premier à court terme, destiné à améliorer les populations locales, pour augmenter leur productivité sans modifier leur architecture, ni leurs caractéristiques. Ce programme fait appel à des méthodes simples, sélection massale, création de synthétique.

- Le second programme à long terme, vise à obtenir un matériel végétal à haute potentialité pour l'utiliser dans le cadre d'une agriculture plus évoluée, il conduit à modifier le type variétal, dans le sens d'un raccourcissement de la taille, d'où introduction des gènes de nanisme, pour augmenter le rapport grain/paille.

L'introduction du mil nain à l'IRAT-Saria date de 1968, les divers retrecroisements entre mils locaux et mils nains <sup>ont</sup> abouti à la création de trois populations naines  $7/8$  locales, et d'un mil nain  $3/4$  local (MNS  $3/4$ ).

Dans le cadre de notre stage de 5<sup>e</sup> année de l'Institut Supérieur Polytechnique, nous avons travaillé sur la stabilisation et évaluation de ces populations naines.

I.I. - PRESENTATION DE LA STATION DE SARIA.

I.I.1. - Situation géographique

La Station de Recherche Agronomique de Saria est située dans la zone du plateau Mossi dans l'ORD du Centre Ouest Koudougou, à 80 km au Nord-Ouest de Ouagadougou et 23 km de la ville de Koudougou.

Ses coordonnées géographiques sont les suivantes :

Longitude 2° 09' W

Latitude 12° 11' N

Altitude moyenne 300m

La superficie actuelle de la Station est de l'ordre de 400 ha avec des bas-fonds servant de ceinture de protection.

I.I.2. - Climat

Le climat est de type soudano-sahélien caractérisé par

- une longue saison sèche d'octobre à mai

- une courte saison des pluies Juin à octobre

La pluviométrie annuelle moyenne est de 850 mm, avec des précipitations irrégulières (mauvaise répartition).

I.I.3. - Types de sol

Les sols de la Station sont représentatifs de l'ensemble des sols du plateau Mossi, de type ferrugineux tropical lessivé avec comme caractère de différenciation, la profondeur de la cuirasse en fonction de la topographie. Ces sols graviollonnaires ont une texture sablo-argileuse en surface. En outre, dans leur ensemble ils accusent tous une carence en phosphore.

I.I.4. - Activités de l'IRAT à la Station de Saria

Elles se rattachent à deux volets essentiels

Agronomie :-Etude et amélioration du milieu (Agropédologie, fertilisation).

-Etude des systèmes de culture

Recherche multilocal avec la liaison Recherche-Développement.

L'Amélioration variétale :

Etudes, évaluation et amélioration des variétés de sorghos et mils.

## I.2. IMPORTANCE DU MIL EN HAUTE-VOLTA

Le mil Pennisetum thyooides STAPP et HUBBARD<sup>constitue</sup> avec le sorgho Sorghum vulgare PERS les cultures de base en Haute-Volta. Il intervient de différentes manières dans l'alimentation humaine.

- sur le plan technologique il est facilement transformable en farine, ce qui n'est pas négligeable pour la femme à qui incombe les travaux de cuisine.

- sur le plan culinaire la farine de mil se prête à des transformations mieux appréciées par le consommateur que les autres céréales (lait de farine, (zoom-kom); couscous, tô, boullie, boule d'akassa). Au Sénégal le mil entre dans la constitution du pain.

Du fait de sa bonne adaptabilité au climat soudano-sahélien, et en fonction de la zone écologique (pluviométrie et type de sol), son importance dépasse parfois celle du sorgho.

Dans la zone où la pluviométrie dépasse 900 mm, le mil vient après le sorgho et est souvent cultivé sur les sols les plus pauvres. Au fur et à mesure qu'on remonte vers le Nord dans les zones arides, le sorgho cède progressivement la place au mil (ORD Yatenga; Centre-Est, Sahel).

Cependant dans l'ensemble du pays les rendements à l'unité de surface sont très faibles en moyenne 400kg/ha. La faiblesse des rendements s'explique par la pauvreté des sols et le peu d'engrais utilisé pour cette culture. Elle s'explique aussi par le fait que les variétés couramment utilisées par les paysans sont peu productives.

## I.3. - ECOLOGIE DU MIL

### I.3.1. - Aire de Culture

Le mil est une plante des régions chaudes et sèches. Il est cultivé dans la zone tropicale, subtropicale. Aux Etats Unis c'est une plante fourragère. En Afrique, particulièrement dans la zone soudano-sahélienne il est cultivé pour son grain.

La température optimale qui lui convient se situe entre 29 - 30°C.

### I.3.2. - Pluviométrie :

Le mil peut se contenter d'une pluviométrie allant de 200mm pour les variétés hâtives et plus 1000 mm pour les variétés tardives. L'optimum de pluviométrie se situe à 700 mm.

### I.3.3. - Photosensibilité :

Il existe des plantes photosensibles (exigeant une intensité lumineuse forte pour l'initiation florale), et des variétés non photosensibles.

### I.3.4. - Sol :

C'est une plante qui peut se contenter d'un sol de fertilité médiocre, toutes les terres conviennent à sa culture à la condition qu'elles ne soient pas imperméables. Cependant elle préfère les sols sablonneux-argileux, bien drainés, sols gravillonnaires sablo-argileux.

## I.4. - ORIGINE ET SYSTEMATIQUE DU MIL

Les Pennisetum cultivés en Afrique pour leur grain, sont connus sous le nom commun de "petits mils" ou "mils à chandelles" par opposition au sorgho dit "gros mil".

Ils appartiennent :

- A la famille : Graminées
- A la tribu : Panicoïdées
- A la section : Penicillaria STAPP et CE HUBBARD.
- Au genre : Pennisetum - L RICH

La section Penicillaria comprend à côté des mils cultivés un certain nombre de formes herbacées d'aspect fourrager qu'on trouve à l'état spontané et qu'on désigne sous le terme de mils sauvages parce qu'ils ne font l'objet d'aucune culture.

HUTCHINSON et DALZIEL (1936) reconnaissent l'existence en Afrique, de huit espèces de mil cultivée, toutes annuelles à  $2N = 14$  chromosomes et douze espèces de mil sauvage dont une espèce vivace à  $2N = 28$  (Pennisetum purpureum) et onze espèces annuelles à  $2N = 14$  chromosomes.

Selon BILQUEZ et J. LE COMTE (1969), les différentes formes de mil cultivé doivent être considérées comme des sous-espèces morphologiquement différentes ou des écotypes d'une même espèce à laquelle, il est convenu de donner aujourd'hui le nom de Pennisetum thyphoides STAPP et HUBBARD.

BONO (1973) soutient BILQUEZ qui dans une étude ultérieure propose de regrouper toutes les formes de mil existantes qu'elles soient sauvages ou cultivées en une seule espèce Pennisetum thyphoides.

Il est intéressant de noter qu'il n'existe à l'état naturel aucune espèce de Pennisetum de la section de Penicillaria en dehors de l'Afrique, ce qui fait que ce continent peut être considéré comme le centre d'origine et le lieu de diversification génétique primaire de tous les mils de cette section.



Quelques espèces de mil :

- Mils cultivés :	<u>Pennisetum psycnostachym</u>	)	espèces décrites par STAPF et HUBBARD
	<u>Pennisetum oncylocheate</u>	)	
	<u>Pennisetum peonis</u>	)	
	<u>Pennisetum gambiense</u>	)	
	<u>Pennisetum cirnereum</u>	)	
	<u>Pennisetum gibbosum</u>	)	
- Mils sauvages	<u>Pennisetum nigritarum</u>	)	DURAND et SCHINZ

Pennisetum violaceum : 2N = 14, adventice de la zone soudano-sahélienne, à tiges fines très ramifiées sur toute leur longueur, terminées chacune par un faux épi d'environ 8 cm de long. Les épillets sont caducs et à maturité les graines sont petites et enveloppées par les glumelles.

Pennisetum purpureum : ou herbe à éléphant tétraphoïde (amphiphoïde). Il faut noter qu'il existe aussi des mils d'importance mineure (genre Euleusine, Digitaria, Setaria, Paspalum) souvent appelés "fonio", plus communément appelés millets.

Tout cela traduit le fait que les Pennisetum cultivés pour leur grain sont très mal connus sur le plan morphologique et systématique. Une classification nette basée sur les différences nettes de caractères est difficile pour le mil, car il existe toutes les formes intermédiaires.

Les penicillaires ont été peu étudiés, contrairement au sorgho. L'intérêt porté à cette espèce par les généticiens est très récent.

## I.5. - BIOLOGIE DU MIL

### I.5.I. - Mode de reproduction du mil

Avant d'étudier les diverses méthodes de sélection du mil, il convient de souligner quelques traits essentiels qui gouvernent le choix de ces méthodes.

Le mil est une plante :

- Allogame : l'inflorescence est un faux épi appelé chandelle de longueur variable, formé de plusieurs milliers de fleurs dans les inflorescences les plus longues. La fécondation croisée est la règle, les stigmates qui sont réceptifs pendant 18h à 24h apparaissent deux à trois jours avant le pollen (on dit que le mil est protogyne). Le pollen de grande longévité a un pouvoir de dissémination par le vent très étendu. La floraison se fait de haut en bas.

- A tallage important : cette aptitude au tallage (nombre de 2 à 8) permet d'obtenir sur la même plante des chandelles autofécondées et d'autre en pollinisation libre ou croisées avec un parent connu.

- A taux de multiplication élevé : On obtient facilement pour un grain semé plusieurs milliers de grains à la récolte. Ce caractère permet d'étudier la descendance d'une seule plante.

Cet ensemble de caractères fait que la sélection du mil s'est beaucoup inspirée de celle du maïs (qui a bénéficié de beaucoup de recherche). Elle est facilitée par le fort tallage.

L'allogamie présente quelques avantages sélectifs, c'est un facteur de maintien de l'hétérozygotie, ce qui se traduit par une grande réserve de variabilité. En effet les variétés de mil sont constituées par un ensemble d'individus ayant en commun un certain nombre de caractéristiques morphologiques et physiologiques, mais différents les uns des autres par de nombreux autres caractères.

#### I.5.2. - Caractères à améliorer chez le mil

Une connaissance du déterminisme génétique des principaux caractères ayant un intérêt agronomique chez le mil, peut nous permettre de nous orienter dans les objectifs de sélection et dans le choix des méthodes de sélection. Car le potentiel de production d'une espèce est conditionné, en premier lieu par ses caractères génétiques qu'il importe de connaître et d'améliorer.

##### I.5.2.I - Caractères liés à la production du grain

- longueur de la chandelle : ce caractère étudié par BURTON (1951) a une forte héritabilité, elle varie entre 8 et 220 cm. (BONO, 1973)

- Forme de la chandelle : - conique lorsque la plus grande largeur de la chandelle se trouve au-dessous du milieu de ce dernier ;

- fusiforme lorsque cette plus grande largeur se trouve sensiblement au milieu de la chandelle et que chacune de ses extrémités est amincies ;

- cylindrique lorsque les bords de la chandelle sont parallèles et que son sommet arrondi porte des graines. Cette forme est associée au haut rendement (BONO DURAND, MOUSSEAU 1955).

- grosueur de la chandelle :

- grosueur du grain :

- La vitrosité du grain : GUPTA et ATHWAL (1951) ont mis en évidence des corrélations positives entre la forte vitrosité et le rendement. sur l'échelle de BONO, la vitrosité varie de 0 à 4 (plus farineux - plus vitreux).

- Densité de répartition du grain sur la chandelle ou compacité : caractère important associé au rendement.

- Le nombre de chandelle par plante : il dépend à la fois du nombre des talles et du nombre des rameaux secondaires qui peuvent apparaître sur chacune d'eux. Ce caractère dépend de la capacité de tallage de la plante et de la capacité de ramification des talles.

1.5.2.2. - Caractères liés à l'appareil végétatif :

- la hauteur de la plante : dépend à la fois du nombre des entre-noeuds et de la longueur de ceux-ci. Le nombre de gènes qui interviennent dans l'expression de ce caractère n'est pas encore bien connu.

Selon BURTON (1951) il faut distinguer ceux qui sont des gènes majeurs capables de produire par eux mêmes des effets importants de modifications de la taille (comme les gènes de nanisme) et ceux ayant une action plus discrète qui s'incorpore dans un système polygénique.

- Le nombre d'entre-noeuds et la longueur des entre-noeuds.

- Le nombre de feuilles : caractère lié au nombre des noeuds et des entre-noeuds.

- Dimension des feuilles - En Indes PHULL (1971) a montré qu'il y avait une corrélation positive entre le rendement et la dimension des feuilles.

1.5.2.3. - Caractères d'adaptation au milieu :

- La précocité : mesurée par l'intervalle semis-épiaison. La réaction de la plante à la durée journalière d'éclairement semble être responsable des plants photosensibles (ayant une réaction à la longueur du jour) tardives et des plantes non photosensibles précoces.

- La résistance aux maladies : Il n'existe aucune publication sur l'hérédité de la résistance aux maladies.

C'est la méthode des croisements dialèles qui permet de réaliser cette étude.

Sans entrer dans les détails, il s'agit de retenir un certain nombre de parents et de les croiser systématiquement l'un par l'autre, sans omettre les croisements réciproques puis d'étudier les descendances directes de tous ces croisements.

### I.5.3. Formules variétales

#### I-5-3- Obtentions de populations améliorées et synthétiques

On recherche des populations améliorées ayant conservé une assez large variabilité et donc faisant appel aux méthodes permettant essentiellement de concentrer les gènes additifs, soit des populations synthétiques constituées par recombinaison de génotypes stables et bien connus pour leur aptitude à la recombinaison.

La sélection de populations stables : permet au moins théoriquement une diffusion beaucoup plus facile, mais les progrès qu'on peut attendre sont très limités le renouvellement de la semence se fait tous les trois ou quatre ans (population synthétiques).

#### I-5-3-2 Hybrides et exploitation de l'hétérosis

La meilleure façon d'exploiter l'hétérosis pour la production en grain, est de s'orienter vers la production d'hybrides.

Malheureusement les formules hybrides présentent des défauts :

leur variabilité étant plus faible que celle des populations, d'où une mauvaise adaptabilité.

les semences doivent être renouvelées chaque année leur production est assez délicate et leur prix de revient est élevé.

Il faut disposer de bonnes lignées mâles - stériles. Diverses formules hybrides peuvent être exploitées :

- les hybrides intervariétaux : qui généralement associent les qualités des deux variétés. La production de semences hybrides en grandes quantité pose un problème car il n'y a pas de variété population mâle stérile.

- les hybrides top cross : le résultat d'un croisement entre une lignée et une population.

- les hybrides simples croisement entre deux lignées pures, ce sont ceux qui exploitent au maximum l'hétérosis. La production de semence est difficile et la perte de vigueur en deuxième génération est forte.

La méthode de production des semences hybrides consiste à utiliser comme parent femelle une variété à stérilité mâle cytoplasmique. On connaît actuellement trois sources de modèles stériles cytoplasmiques chez le mil. La première est la souche Tift 23 A découverte à Tifton par Burton. Elle a servi à créer tous les hybrides que l'on peut trouver actuellement en culture.

Les deux <sup>autres</sup> sources sont L 66A et L 67A trouvés aux Indes (Indhiana) en 1961.

### I.5.3. Méthode de création d'une variété synthétique

Variétés locales S<sub>0</sub>

S<sub>7</sub> ↓ S<sub>8</sub>  
1) obtention de lignées

2°) test d'aptitude de à la combinaison

Recombinaison des lignées sélectionnées

↓  
synthétique

- obtention de lignées :

Dans les populations issues de prospections on choisit les meilleurs la selection dans cette première phase se fait par selection génealogique avec autofécondation. Elle permet de retenir les meilleures lignées existantes dans la population et d'avoir une homogénéisation de des caractères.

- Test d'aptitude à la combinaison : consiste à croiser les lignées obtenu par un testeur commun, pour choisir également les meilleures lignées.

### I.5.4 - Les méthodes de sélection

L'efficacité de la méthode de sélection dépend de la variabilité génétique de la population, du but poursuivi (court terme, long terme).

Les méthodes utilisées ont beaucoup évoluées.

On distingue :

#### I.5.4.1. - Sélection généalogique.

On part de plusieurs plantes prélevées dans une population donnée. Chaque plante est autofécondée puis chaque descendant est autofécondé. C'est donc une sélection individuelle qui consiste à suivre la descendance d'une lignée. Elle permet d'homogénéiser certains caractères et d'aboutir à une lignée pure.

Chez les plantes allogames, lorsqu'on isole les lignées pures par sélection généalogique en autofécondation forcée, on constate généralement au fur et à mesure des autofécondations une diminution de vigueur des descendance due à la consanguinité:

(Exemple diminution de la taille des inflorescences et des rendements)

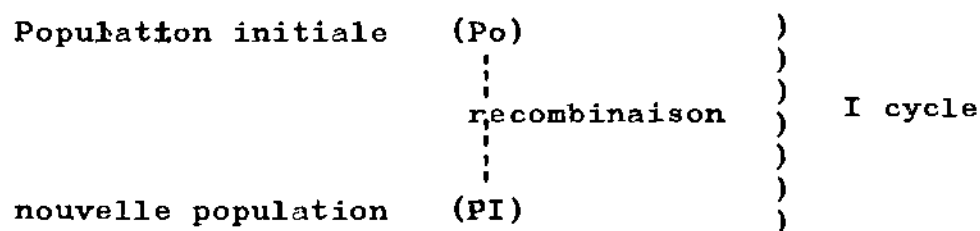
On a l'effet d'inbreeding qui condamne ainsi la recherche de lignée pure. Chez les plantes allogames, il semble que la vigueur et le rendement sont liés à l'hétérozygotie.

Il faut donc utiliser des méthodes qui permettent de se rapprocher le plus possible de l'allogamie complète.

La sélection recurrenente y répond mieux, car elle permet une recombinaison des meilleurs génotypes.

#### I.5.4.2 - Les méthodes de sélection recurrenente

La sélection recurrenente comprend deux phases :



Ce sont des méthodes non généalogiques, les selections se font par cycle.

La sélection recurrenente permet toujours un brassage des gènes. Elle permet d'augmenter la fréquence de gènes favorables. Elle utilise les effets additifs des gènes que l'on peut accumuler.

#### I.5.4.2.1. - La Sélection massale

La méthode la plus ancienne, elle a permis la différenciation des nombreuses variétés locales. Elle consiste à choisir des plants dans une population sur leur aspect phénotypique. La semence

des plants retenus est mélangée pour le cycle suivant. L'efficacité de la méthode dépend de la forte héritabilité des caractères.

**I.5.4.3.2. - Sélection récurrente cumulative :**

Elle comporte pour un cycle :

- une culture avec autofécondation et choix des pieds (1er hivernage)
- une culture de recombinaison (saison sèche)

Cette méthode est rapide, il faut un à deux ans pour un cycle.

**I.5.4.3.3. - Sélection récurrente avec test SI (ou S2)**

Avec cette méthode il faut trois générations par cycle si on se contente du test SI ou quatre générations si on effectue le test S2.

- Autofécondation d'un grand nombre de chandelles de la variété à améliorer (hivernage I).
- Test des pieds autofécondés (SI) par rapport à la population de départ S0. choix des meilleurs SI pour les caractères choisis comme critères de sélection (hivernage 2)
- Recombinaison des meilleurs SI à partir des talons de semences (saison sèche)

**Avec le test S2**

- choix des pieds autofécondés
- Test SI et choix des meilleures descendance
- Test S2 des descendance S1
- Recombinaison des talons des descendance S2 retenus.

Ces méthodes de sélection permet de se rapprocher de l'allogamie et de faire une sélection continue. Elles permettent de travailler sur plusieurs populations à la fois.

2.1. LES OBJECTIFS DE SELECTION

2.1.1. - PRODUCTIVITE

2.1.1.1. - Le rapport grain/paille

La Morphologie du mil ressemble plus à celui d'une herbe ou une plante fourragère qu'à celle d'une céréale. En effet les grains ne présentent que 15 % à 20% des matières sèches, alors que pour le blé ou l'arachide ils atteignent parfois plus de 50 %.

Les tiges des variétés locales, souvent hautes de trois à cinq mètres présentent une masse considérable de matière sèche. Pour arriver à élaborer une telle masse végétale, la plante mobilise d'importantes quantités d'éléments minéraux dont la restitution au sol par enfouissement est difficile en raison de la rigidité de la tige.

D'autre part il a été montré que seul la photo-synthèse des trois à quatre feuilles les plus proches de la chandelle sert à remplir celle-ci au moment de la floraison (C. Etasse 1972).

Le rôle de la tige en tant que réservoir d'éléments nutritifs pour la formation du grain n'a pas encore été mis en évidence (manque d'étude physiologique sur le Mil). Enfin les tiges sont très sensibles à la verse et leur nombre au mètre carré n'est pas important (7 à 10).

On a donc cherché à modifier l'architecture de la plante par la réduction de la hauteur de la tige, essentiellement dans l'optique de diminuer la production de paille au profit de la production en grain. Pour réaliser un tel objectif on a transféré des gènes de nanisme à des variétés locales. (voir nanisme 2-2).

2.1.1.2. - Le Cycle :

Une plante qui a un cycle idéal est celle dont la durée de végétation est parfaitement adaptée à la saison des pluies. Pour le mil le cycle est obtenu quand la floraison coïncide avec la fin des pluies utiles, car les réserves en eau du sol sauf cas particuliers sont alors suffisantes pour assurer la formation du grain.

Les excès de pluies au moment de la floraison peuvent entraîner une stérilité des chandelles.



Le mûrissement sous l'eau des grains entraîne également une attaque des parasites particulièrement des champignons (charbon) :

Les populations de mil présente une grande diversité au point de vue cycle. Néanmoins afin d'adapter dans une certaine mesure le cycle des variétés à la pluviométrie, on a divisé de façon arbitraire les zones de culture des mils. Ainsi on peut distinguer :

- Les mils tardifs photosensibles : (sensibles à la logneur du jour, fleurissant fin septembre, généralement après l'arrêt des pluies, cycle semis épisaison 80 - 130 jours dans les isohètes - 1100 mm.
- Les mils précoces non photosensibles. Ils fleurissent vers 60 jours cycle semis-épisaison 70 à 90 jours dans les zones pluviométriques situées au dessus de 850 mm. C'est dans cette zone que l'on cultive le plus de mil en Haute-Volta.
- Les mils très précoces : qui fleurissent entre 40 et 50 jours et qui se rencontrent dans les savanes humides (Sud de la Haute-Volta) c'est le cas du mil Nado de la région de Pô et Tenkodogo, très souvent utilisés pendant les périodes de soudure .

L'une des contraintes en Haute-Volta est la disponibilité d'une humidité du sol pendant tout le cycle du végétal. On s'efforce alors de rechercher des variétés qui s'adaptent à la pluviométrie.

C'est pourquoi dans la zone de Saria nous recherchons des plantes demi-précoces photosensibles adaptées aux isohètes 850 mm On recherche surtout des plantes fleurissant dans la première quinzaine de septembre car l'arrêt des pluies a lieu vers fin septembre. Il faut noter que dans cette classification des cycles, certains auteurs considèrent les intermédiaires demi-tardifs ; demi-précoces.

### 2.I.I.3. - Résistance aux maladies et aux prédateurs

Le mil est attaqué par un certain nombre de maladie parmi lesquelles nous citerons :

Le mildou dont l'agent est Sclerospora des (Peronosporacées). Il se manifeste par des tâches décolorées se développant sur les feuilles à partir de la base, à la face inférieure des feuilles, rarement à la face supérieure. Les feuilles atteintes finissent par se dessécher.

Il provoque, aussi une virescence de l'inflorescence qui se manifeste par une transformation de l'inflorescence en un plumeau épais filamenteux de couleur vert-grisâtre. Les étamines donnent des organes foliacés. Le pistil ne se développe pas et est remplacé par un bourgeon. On peut observer des attaques dès la levée, les pieds malades restent abougris ou sont desséchés.

Cette maladie a été signalée dans la plupart des pays où l'on cultive le mil. Une étude a été menée en Haute-Volta en 1966. Il en ressort que la maladie est répandue dans tout le pays. C'est ainsi que nous avons remarqué quelques pieds atteints dans nos populations, particulièrement dans la population Zalla. Cependant il faut noter que les variétés locales sont plus résistantes que les variétés introduites (cas du mil nain, et d'autres variétés).

Les autres maladies sur le mil local sont rarement graves. Le charbon (*Tolyposporium penicillariae* ; le miellat et l'ergot (*Claviceps microcephala*).

Les dégâts causés par les insectes sont très mal connus. On peut éviter des fortes infestations en utilisant des variétés ayant un cycle adapté surtout pour les insectes ayant plusieurs générations pendant la saison des pluies (*Atherigona* , *Cecidomye*).

### 2.1.2. - QUALITE

On recherche une :

- bonne exsertion de l'épi  
des chandelles longues et bien dégagées du feuillage et ayant une bonne compacité
- un grain assez gros et conforme au goût des consommateurs, ayant une vitrosité moyenne proche de celui des variétés locales. Chaque année on effectue un test de dégustation pour apprécier les meilleurs variétés.

## 2.2. - LE NANISME . DU MIL.

### 2.2.I. - LE NANISME

Depuis plusieurs années, les recherches pour améliorer la productivité des variétés locales ont montré qu'on arrive assez rapidement à un plafond du rendement en grain de 3000 kg/ha dans les conditions optimales, (400 kg/ha cultures traditionnelles).

Les observations qui ont été faites, aussi bien dans les essais agronomiques (labour, fertilisation) qu'en expérimentation variétale en milieu amélioré, mettent en évidence le déséquilibre qui existe entre la partie végétative et la partie reproductrice de la plante et ce déséquilibre ne fait que s'accroître avec l'intensification des moyens de production. On se trouve donc en présence de facteurs limitants liés à la structure même de la plante. (ETASSE. 1972).

Afin de réduire la production de paille, l'IRAT a entrepris de transférer à des variétés locales de grandes tailles un des gènes du nanisme. Il faut souligner qu'on trouve des plantes naines dans beaucoup de populations naturelles du mil. Il y en a cependant peu qui aient été isolés jusqu'à présent pour servir de point de départ à des souches de mil nain. On ne dispose actuellement que celles isolées par BURTON et FORTSON aux USA pour la production de types fourragers, ayant beaucoup de feuilles et moins de tiges.

#### 2.2.I.I. - Définition de mil nain

Il ne faut pas confondre mils courts et mils nains.

- Les mils courts : sont des mils dont les entrenoeuds sont longs, mais le nombre d'entrenoeuds est faible. Ils ont une longueur variant entre 1,5 - 1,80 m. On trouve ce type de mil dans les populations locales, en Indes. Ils sont très précoces et ont des petites chandelles.
- Les mils nains ; ont un cycle normal, comme celui des variétés locales cultivées et ont donc un nombre normal d'entrenoeuds, mais ces entrenoeuds surtout ceux de la base sont très courts et la hauteur de la tige varie entre 0,6 - 1,2 m.

### 2.2.1.2. - LES TYPES DE NANISMES

L'hérédité de la hauteur chez le mil n'est pas encore bien connue, c'est à la Station de TIFTON (Georgie USA) que BURTON a trouvé des différentes sortes de nanisme chez le mil. On sait actuellement qu'il existe au moins cinq systèmes différents de gènes de nanisme.

Ces complexes ont été désignés par DW1, DW2, DW3, DW4 et DW5. On a ainsi cinq types de plants nains.

En 1966 BURTON et FORTSON ont recherché l'hérédité du nanisme dans cinq lignées, DI, D2, D3, D4 et D5. Ces lignées ont une hauteur moyenne comprise entre 105 et 147 cm, en comparaison avec des lignées normales qui ont 167 et 232 cm.

Ces lignées naines croisées avec quatre lignées géantes ont donné des F1 aussi grande que le parent le plus haut. Ce qui indique que le nanisme dans toutes ces lignées est conditionné par des gènes récessifs.

Les courbes de distributions des F2 des lignées DI et D2 sont respectivement bimodales et partiellement bimodales, ce qui montre que le nanisme dans ces lignées est contrôlé par un ou deux gènes à hérédité simple (1ère loi de MENDEL), puisqu'on a une ségrégation dans la descendance F2.

Par contre les courbes de distribution F2 des lignées D3, D4 et D5 sont normales, ce qui montrent qu'on n'a pas de ségrégation dans la descendance, le contrôle du nanisme est polygénique.

Pour introduire les gènes de nanisme à hérédité simple dans les lignées géantes la procédure est la suivante :

Les lignées géantes sont croisées avec les lignées naines. En génération F2 les plants nains doubles récessifs identifiés sont recroisés avec le parent géant. Ce procédé se poursuit jusqu'à ce que le parent récurrent soit reconstitué.

On a souvent recours aux systèmes DI et D2 à hérédité simple c'est ce qui explique leur utilisation dans le programme de sélection des différents pays (Sénégal, Niger, Haute-Volta, Mali etc...). Ces gènes sont faciles à utiliser en sélection.

Enfin on pense que l'action physiologique des gènes de nanisme porte vraisemblablement sur le métabolisme de l'acide gibberellique. On a une inhibition au niveau de la croissance des entrenœuds.

## 2.2.2. - AVANTAGES ET INCONVENIENTS DU NANISME.

### 2.2.2.1. Les Inconvénients

#### 2.2.2.1.1. - Le maintien de la pureté de la population

L'inconvénient le plus grave est la difficulté de maintenir la pureté de la population au point de vue hauteur. Le mil nain se croisent avec les mils locaux. Ainsi cette année nous avons contre-sélectionné 9 à 28 % de hors-type dans nos populations naines. Ces pratiques ont un impact sur la constitution génétique des populations.

Nous pensons qu'un paysan n'admettra pas qu'on puisse lui livrer une variété hétérogène, car les hors-types se voient très bien et très loin. Il faudrait disposer des champs isolés de 1 à 1,5 km de tout autre mil. Il serait très difficile de demander aux paysans un tel isolement.

#### 2.2.2.1.2 - Problème de Vulgarisation.

Le mil nain risque de poser le problème pour sa vulgarisation. Il est différent des populations locales. Il ne convient pas à une agriculture peu évoluée. Il est adapté à une agriculture intensive, pour cela il exige un terrain fertile, bien préparé et des techniques culturales scrupuleusement respectées (date de semis, densité de semis, desherbage soigné et précoce, démariage à temps etc...).

Un tel travail demande un bon niveau technique chez le paysan. Il devrait avoir un gros effort de démonstration et de vulgarisation.

#### 2.2.2.1.3. - Sensibilité aux parasites

Il ne faut pas oublier que les mils nains ont été hautement sélectionnés donc moins rustiques que les variétés locales. Ils ont un développement réduit et un rendement potentiel élevé et risquent de souffrir proportionnellement plus que les variétés locales des attaques parasitaires le géniteur géorgien a communiqué aux variétés locales sa grande sensibilité au Sclerospora.

#### 2.2.2.1.4. -

danger

Il peut y avoir/à réduire exagérément la taille du mil car l'on risque par une réduction corrélative du système racinaire de sensibiliser le mil nain à la sécheresse.

Certaines plantes adventices jusqu'alors tolérables peuvent devenir dangereuses.

#### 2.2.2.5 -

Un des buts du raccourcissement de la taille du mil, est l'enfouissement des tiges après la récolte, ce qui risquent de poser des problèmes car les tiges servent de combustibles et d'aliment du bétail. On s'en sert également pour confectionner des clôtures autour des jardins. L'enfouissement et la diminution de la taille supposent donc qu'on ait trouvé des solutions à proposer pour la satisfaction de ces besoins.

#### 2.2.2.2. - Les Avantages

##### 2.2.2.1. - Une agriculture intensive

La culture du mil nain permet de passer d'une agriculture extensive à une agriculture intensive ce qui revêt une importance pour nos pays sous-développés.

Des études faites par BLONDEL ont montré que les variétés qui produisent le moins de paille, utilisent mieux l'azote absorbé par la plante. Une réduction de la taille permettrait d'apporter de fortes doses d'engrais.

##### 2.2.2.2. - Une résistance à la verse

Le développement plus réduit du mil nain, lui permet de résister à la verse.

##### 2.2.2.3. - Influence sur la densité

Possibilité de semer à une densité (50 x 50 cm ou 40 x 50 cm) 40.000 poquets/ha à raison de 3 plants par poquet soient 120.000 plants/ha qui est une densité quatre fois supérieure à la normale qui est de 30.000 plants/ha, écartement 1m X 1m, 10.000 poquets/ha. L'augmentation de la densité avec le mil nain devrait permettre d'obtenir des rendements nettement supérieurs à ceux habituellement enregistrés avec les mils géants. C'est un problème agronomique qu'il reste à résoudre.

#### 2.2.2.4. - Influence sur les techniques culturales

Influence sur les techniques culturales. On pourrait mécaniser l'agriculture :

- l'utilisation des fortes densités pourrait permettre d'envisager un sémis mécanique au semoir.
- un sarclo-binage facile dans les interlignes
- un enfouissement des pailles sera beaucoup plus facile, et cet aspect pratique est important au point de vue apport en matière organique
- le mil nain facilite le gardiennage, même les enfants voient très bien et très loin les oiseaux arrivés dans les champs.
- la récolte mécanique pourrait être envisagée.
- La récolte manuelle serait même facilitée car, les chandelles sont à portée de main.

## 2.3. - TRAVAUX DE SELECTION REALISES

### 2.3.I. - VARIETES LOCALES GEANTES

On appelle mils locaux, les écotypes à paille géante et à divers cycles originaires de l'Afrique de l'Ouest.

Depuis 1960 deux voies ont été poursuivies parallèlement pour l'amélioration des mils locaux à Saria.

#### 2.3.I.I. - Etudes des mils locaux et mils introduits

##### 2.3.I.I.I. - Mils locaux

L'étude des mils locaux a été réalisée grâce à des prospections limitées qui ont eu lieu en Haute-Volta. Ces prospections ont fournis des géniteurs pour la sélection. Certains après des essais comparatifs ont été proposés à la vulgarisation.:

Variété précoce = Mil de Dori (Saria)

Variété I/2 précoce : Zalla (Saria)

Variété I/2 tardive : Mil de Dano (Farako-Bâ)

##### 2.3.I.I.2. - Les mils introduits

Les introductions du matériel étranger ont porté principalement sur les mils originaires de l'Afrique de l'Ouest, essentiellement des variétés déjà sélectionnées dans d'autres stations de recherches.

Variété I/2 précoces : (Saria) IRAT P4 (M 9) originaire du Mali

Variété I/2 précoces : (Saria) OYO de Guera originaire du Tchad

Variété I/2 tardive : (Farako-Bâ) IRAT P 5 (M 12) originaire du Mali

Mil de Sefa originaire du Sénégal

Il y a lieu de remarquer que les introductions se sont montrées souvent inférieures aux mils locaux en raison d'une inadaptation de leur cycle, une stérilité des épis. Cas du mil de Sikasso, du mil de Sefa).



## 2.3.I.2. - Amélioration des mils locaux

### 2.3.I.2.I. Création des variétés synthétiques

Plusieurs variétés synthétiques ont été créées :

Synthétique	70
Synthétique	71
Synthétique	72
Synthétique	73
Synthétique	de Dano

Un seul synthétique a été proposé à la vulgarisation, synthétique 71 ou IRAT P 8.

La conservation des lignées s'est avérée difficile. Toutes les lignées maintenues en collection ont été abandonnées si bien que les variétés obtenues ne peuvent plus être reproduites. Elles sont maintenues comme des variétés locales en culture isolée.

### 2.3.I.2.2. - Variétés améliorées par sélection recurrenente

La méthode par sélection recurrenente avec test SI a été appliquée à partir de 1972 sur certaines variétés vulgarisées. Un seul cycle de sélection recurrenente a permis d'améliorer les rendements .

Ainsi trois variétés vulgarisées ont été améliorée :

IRAT P4 a donné SRM P4 (sélection recurrenente Mil P4)

IRAT P5 a donné SRM P5 (sélection recurrenente Mil P5)

Mil de Dori " SRM Dori (sélection recurrenente Mil Dori)

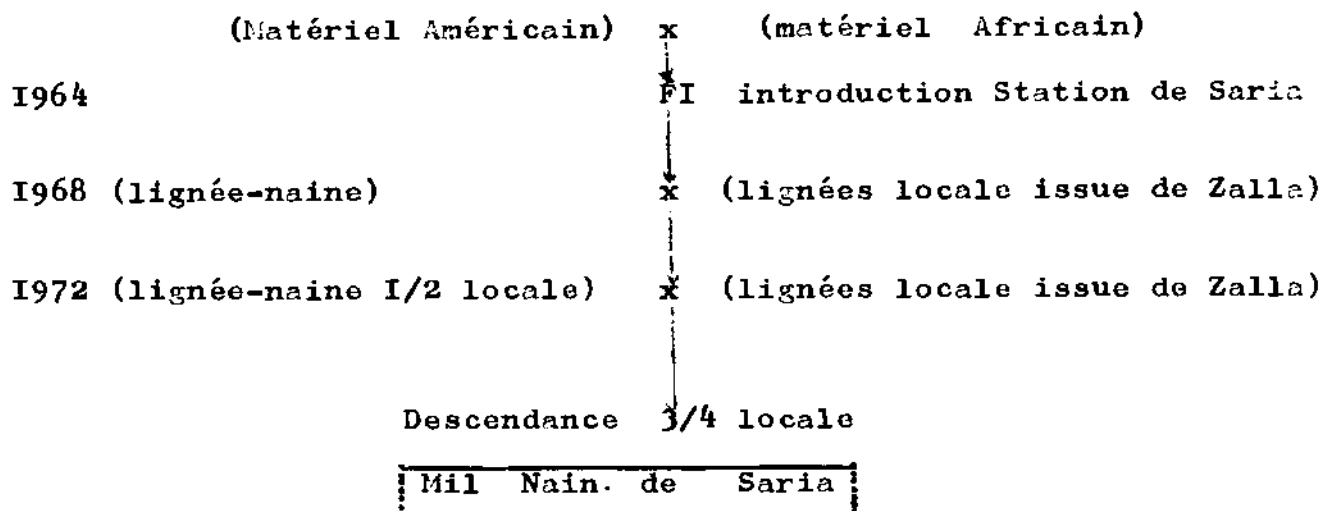
L'IRAT Saria n'a pas de collection de conservation de mil. Les variétés ZALLA; SRM P4, ont fait l'objet de comparaison cette année avec nos populations naines.

Tous ces mils sont caractérisés par leur grande taille (trois à quatre mètres) et des rendements ne dépassant pas 3000 kg/ha.

C'est dans le soucis d'augmenter les rendements que beaucoup de pays ont entrepris la transformation du type architectural de la plante par le recours au nanisme.

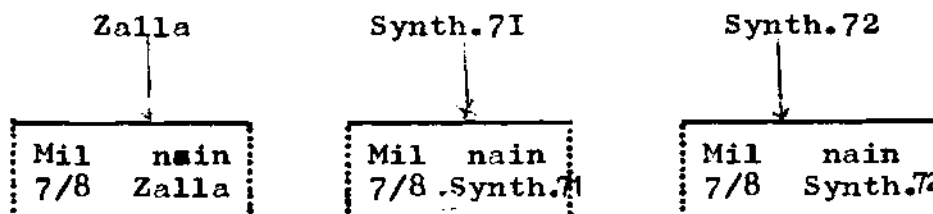
## 2.3.2. CREATION DE MIL NAIN

### 3.2.1. - LE MIL NAIN (SARIA)



1975

x



Parmi les systèmes génétique intervenant dans l'expression du nanisme on a choisi de recourir au système à hérédité simple sous la dépendance du gène DW 2.

Le transfert du gène de nanisme a été d'abord effectué en Georgie à TIFTON à des variétés Africaines. C'est ainsi que la collection nigérienne de Guymer a fourni des variétés qui ont été croisées avec les lignées naines Tift par BURTON.

La première introduction du mil nain à Saria remonte en 1964, où la semence hybride provenant du croisement Tift 239 x Guymer 239 fut introduite. Les grandes étapes de sélection sont les suivantes:

- 1°) On a procédé à une sélection généalogique par autofécondation de 1964. <sup>en 1968</sup> On a obtenu en F4 des lignées naines entièrement homogènes pour la taille (hauteur inférieur à 1m), la forme de la chandelle variable (conique, cylindrique), longueur (40 à 50 cm). On a noté un caractère fourrager important (empilement des feuilles) et une sensibilité au mildou importante, une adaptation aux conditions locales médiocres (lignée très précoces (semis début juin, épiaison début Août).

- 2°) étape. Elle a consisté à éliminer les différents défauts. Pour cela on a envisagé de manifier les mils locaux, tout en conservant leur qualité (adaptation aux différentes zones écologiques, tolérance aux maladies, rusticité).

- Ainsi en saison sèche 1967 - 1968 les lignées naines ont été croisées avec quelques variétés locales géantes. Le choix du géniteur local a été fait sur des variétés résistantes au Mildou comme variétés utilisées on a :

Population améliorée Zalla, des lignées issues de diverses populations locales; Moutré - (Dori) ; Sagnon (Boromo) ; Koukouni (Nouna). Le matériel obtenu est I/2 local, la poursuite de travaux s'est faite par sélection généalogique jusqu'en F4, la descendance F4 présente toujours de nombreux défauts, surtout la sensibilité au mildou, le cycle court, le caractère fourrager.

- En saison sèche 1970 - 1971 les lignées I/2 locales ont été croisées à nouveau avec la population Zalla. Avec ce matériel 3/4 local en F3 on a recourru à la sélection recorrente cumulative.

1er cycle 1973 - 74

2ème cycle 1974 -75

On a donc donné le nom de Mil Nain de Saria <sup>ce</sup> à/matériel 3/4 local (MNS 3/4).

En 1975 on a procédé à un essai comparatif. Le MNS 3/4 a été comparé au mil nain GAM (groupe amélioration mil) provenant du Sénégal .

Tableau I : Résultat de l'essai comparatif

Variété	Rendement Kg/ha	Cycle	Hauteur
Mil GAM	1549	42	88
MNS 3/4 1 <sup>er</sup> Cycle	1330	46	113
MNS 3/4 2 <sup>e</sup> cycle	1108	46	46

La précocité de ces mils nains ne leur a pas permis d'atteindre le niveau de rendement de variétés locales, car les chandelles sont frappées par une forte stérilité. Dans le but d'allonger le cycle du MNS 3/4 local on a de nouveau croisé ce MNS 3/4 avec quelques variétés vulgarisées.

Hivernage 1975 MNS 3/4 x Zalla  
 Synth. 71  
 Synth. 72

Saison sèche 1976 - 78 MNS 3/4 x Synth. 73  
 Oyo de Guéra  
 SRM P4

En 1977 en F2 les mils nains ont été reperer dans les populations 7/8 Zalla ; 7/8 Synthétique 71 ; 7/8 synth. 72 puis par sélection recurrenente on a obtenu :

En 1979 la sélection des différentes descendance est au stade. 2è cycle de sélection recurrenente cumulative :

7/8 Zalla, 7/8 Synth. ; 7/8 Synth. 72

1è cycle de sélection recurrenente cumulative :

7/8 Oyo de Guéra

7/8 SRM P4

7/8 Synthétique 73.

Il faut noter que depuis 1976, on cherche à stabiliser le MNS 3/4 pour les différents caractères agronomiques (une sélection en vue d'allonger son cycle) . Il a été mis en essai comparatif cette année.

#### 2.3.2.2. - Sélection du Mil nain au Mali

Des travaux identiques de sélection de mils nains sont menés au Mali. Les mils nains sont issus de TIFTON USA. Ces mils nains ont été croisés, retrocroisés avec les mils locaux.

En 1975 on a crée 3/4 M 9 (cycle 130 jours)

3/4 Seno (cycle 110 jours)

En 1977 3/4 M 12

De 1976 - 1978 par des autofécondations et recombinaison on a essayé d'homogénéiser le cycle, la morphologie de la plante et de l'épi qui est souvent mal garni.

En 1979 des autofécondations ont été fait pour servir de base à une sélection recurrenente avec test SI en 1980.

Les résultats obtenus pour le moment sont loin de donner satisfaction.

Le but de l'hybridation au cours des différentes phases de sélection est l'obtention d'un recombinaut présentant une association des caractères intéressants des deux parents (nanisme, photosensibilité, résistance) en éliminant dans la mesure du possible les caractères défavorables.

Le problème du choix des géniteurs soulève de nombreuses difficultés. S'il est certain que l'on cherche une complémentarité favorable des caractères les plus intéressants, d'autres caractères défavorables peut y être associés.

Ainsi le géniteur américain s'il présente un certain nombre de qualité (nanisme), a en revanche de nombreux défauts dont les plus importants sont : l'extrême sensibilité aux maladies (Sclerosopora), le cycle trop court. Il ne peut donc être utilisé comme donneur de nanisme aux variétés locales bien adaptées aux conditions climatiques, pédologiques et aux goûts du consommateur.

3 - I Mise en place et conduite des cultures

3-I-I Les populations observées

- Populations naines :

7/8 Zalla, 7/8 Synthétique 71, 7/8 Synthétique 72  
Elles sont au 2<sup>e</sup> cycle de sélection recurrenente cumulative  
MNS 3/4

- Populations géantes vulgarisées

SRM P4 (il faut noter que c'est la variété de mil qui a le  
plus fort rendement parmi celle que nous avons à Sarria  
- Zalla

3-I-2 Conditions culturales

- Pluviométrie 810 mm

- Dispositif : Semis en bulk de 1000 - 2000 pieds chaque pied porte  
un numéro.

Ecartement 0,80 m x 0,40 m  
démariage à un plant

- Fumure :

au semis : engrais coton 100kg/ha  
au demariage urée 50kg/ha  
à la montaison " 50kg/ha

Le semis a eu lieu 5 Juillet, l'apport de l'engrais coton et  
1<sup>er</sup> sarclage 16/7  
2<sup>e</sup>me sarclage 3/8  
demariage 23/8  
apport urée 3/8  
buttage 31/8

Il faut souligner que les 3 populations naines 7/8 locales  
sont situées sur le même terrain Parcelle n°22 et les trois autres en  
isolement.

MNS 3/4	Parcelle n° 20
Zalla	Parcelle n° 21
SRM P4	Parcelle n° 19

### 3-2 Les Observations :

Pour chaque population on a noté :

- le début de l'épiaison et l'épiaison générale
- Sur un nombre assez important de pieds on a effectué des autofécondations.
- Les attaques de Sclerospora ont été négligeables 2 à 7,5 %

#### 3-2-I Le choix des échantillons et des caractères mesurés

La récolte a eu lieu en début Novembre. A ce stade le mil était a maturité avec les caractéristiques suivantes : feuilles et tiges sèches, grain sec.

Dans chaque population 40 - 50 pieds ont été choisis par un tirage aléatoire.

Il s'agit d'étudier dans chaque population des caractères qui permettent non seulement de mesurer la variabilité (mesures portant sur des caractères morphologiques), mais aussi d'exprimer le rendement on a tenu compte surtout des caractères héréditaires faciles à améliorer.

Les caractères retenus ont été les suivants sur un plant/poquet.

- hauteur de la tige :  
Hauteur de la tige portant la chandelle principale (HTCP). C'est la hauteur de la tige jusqu'à la base de la chandelle (en cm).
- Longueur de la chandelle principale (LCP) en cm
- Longueur du limbe de la 2<sup>e</sup> feuille à partir du sommet de la tige de la chandelle principale (LFP) en cm.
- largeur de la 2<sup>e</sup> feuille à partir du sommet de la tige de la chandelle principale (LFP) en mm. La mesuration a été faite au niveau de la base de la feuille.
- Nombre de chandelles (NC) : on compte toutes les talles qui portent des chandelles en ne tenant pas compte des chandelles auxiliaires.
- Poids de la chandelle principale (PCP) en gr
- Poids total des chandelles/poquet (PTC) en gr
- {Poids en grain de la chandelle principale (PGCP)  
(Poids en grain de toutes les chandelles (PGTC)

- ( pourcentage de battage de la chandelle principale )
- (    °/° BCP. )
- ( pourcentage de battage de toutes les chandelles °/° BTC. )

Calcul du °/° de battage :  $\frac{\text{Poids en grains de la chandelle}}{\text{Poids totale de la chandelle (ou des)}}$

### 3-3 Les méthodes                      employées

L'évaluation des populations nous amène, à nous poser un certain nombre de questions dans la mesure ou pour poursuivre l'amélioration des populations, il faut juger s'il est toujours nécessaire de poursuivre dans une telle voie. Pour cela nous nous sommes orientés par un certain nombre d'hypothèses de départ :

- a) Faut-il abandonner l'amélioration de la variété MNS 3/4 sur elle-même ?
- b) Où se situent les sélections actuelles dans les populations naines 7/8 locales par rapport au MNS/ 3/4 et aux autres variétés vulgarisées ?
- c) Les 3 populations 7/8 locales sont toutes issues au moins partiellement de la variété Zalla, peut-on les considérer comme différentes.

Pour répondre à ces différentes questions nous avons utilisé deux méthodes : l'analyse statistique et l'analyse multidimensionnelle.

#### 3-3.1 Analyse statistique

Pour chaque population nous avons calculer la moyenne, l'écart -type et le coefficient de variation.

Rappel théorique :

Calcul de la moyenne ( $\bar{X}$ ) soit une série de mesures  $x_1$                        $x_n$

$N$  = effectif de l'échantillon

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{N} = \frac{\sum x}{N}$$



- Calcul de l'écartype (T) indice de dispersion autour de la moyenne.

$$\sigma = \sqrt{V} = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N}} = \frac{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2}}{N}$$

- Calcul du coefficient de variation CV

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

L'étude statistique nous permettra d'estimer la variabilité des populations et comparer les populations entre-elles. Par les tests d'homogénéité et comparaison des coefficients de variation nous essayerons de répondre aux différentes hypothèses

a) Le test d'homogénéité

Comparaison des moyennes de deux variables.

La question générale qui se pose dans le problème de comparaison, c'est de savoir si les échantillons étudiés peuvent être considérés comme réellement différentes.

La comparaison est basée sur l'écart réduit  $\epsilon$

Soit  $\bar{X}_A$  et  $\bar{X}_B$  les moyennes respectives de 2 échantillons

A et B les écart-types.

NA et NB les effectifs.

$$|\epsilon| = \frac{\frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\frac{\sigma_A}{\sqrt{N_A}} - \frac{\sigma_B}{\sqrt{N_B}}}}$$

La méthode ne peut pas nous apporter une certitude absolue pour la solution du problème. Elle peut cependant nous indiquer si compte tenu de la divergence observée on peut admettre et avec quel degré de sécurité, l'hypothèse suivant laquelle les échantillons étudiés proviendraient de populations différentes.

On recherche dans la table TV le seuil de signification de  $|\epsilon|$  au coefficient de sécurité 95 ou 99 %

Si  $|\epsilon| < 2$  la différence n'est pas significative

Si  $|\epsilon| > 2$  la différence est significative à 95 %

Si  $|\epsilon| > 2,6$  la différence est significative à 99 %

Cette méthode n'est valable que pour les échantillons dont l'effectif est supérieur à 30.

### b) Comparaison des coefficients de variation

Cette comparaison nous permet d'analyser la variabilité inter intra famille. Plus deux populations ont le même coefficient de variation, plus elles ont la même variabilité.

#### 3-3-2 Analyses faites à Montpellier

Nous avons envoyé tous nos résultats au service de Methodologie de l'IRAT GERDAT à Montpellier (France) qui est un centre informatique, sur chaque population deux études ont été faites.

##### 3-3-2-1 Etude monovariées (pour chaque caractère)

On a effectué deux tests pour vérifier si les caractères suivent des lois normales.

- le test d'asymétrie : l'hypothèse que la variable aléatoire possède une distribution symétrique est rejetée au seuil = 5% si

$$\sqrt{B} > 0,534 \quad N = 50$$

$$\sqrt{B} > 0,553 \quad N = 46$$

- Le test d'aplatissement : l'hypothèse que la variable possède une distribution dont l'aplatissement est proche de celui d'une loi normale est rejetée au seuil 5%

$$A \quad (C \text{ Geary}) \quad \notin \quad ]0,750 \quad ; \quad 0,850[$$

$$A \quad (C \text{ Geary}) \quad \notin \quad ]0,759 \quad ; \quad ; \quad 0,850[$$

Les populations pour lesquelles les deux hypothèses sont acceptées peuvent être considérées comme des populations dont les variables aléatoires ont une distribution assimilable à celle de la loi normale. Ceci permet de procéder aux différents tests que l'on veut effectuer, ces tests utilisant les propriétés de la loi normale.

##### 3-3-2-2 L'analyse multidimensionnelle ou multivariées discriminantes

Cette analyse permet de prendre en considération toutes les variables mesurées à la fois. Elles permet de mesurer la variabilité inter et intra-population.

On définit de nouvelles variables à partir des variables de départ par une transformation linéaire avec pondération. L'analyse se fait alors à l'aide d'un graphique à deux dimensions (espaces vectoriels à plusieurs coordonnées que l'on transforme en un espace vectoriel à deux dimensions). on a alors un sorte de cartographie de la population.

Dans chaque graphe :

- chaque individu de la population est représenté par un point. l'ensemble des points définit une surface dont la caractéristique est l'étendue de la variabilité génétique de la population.
  
- Chaque population est caractérisée par :  
un centre de gravité ou point moyen (équivalent de la moyenne des caractères monovariates ). Deux populations sont d'autant plus proches que leurs centres de gravité se rapprochent.

Analytiquement les calculs sont très complexes et ont été réalisés sur ordinateur. Nous ne nous étendrons pas davantage sur ces analyses, tous les détails des analyses sont schématisés par les différents graphes.

4-I- Stabilisation des populations naines 7/8 locales

La première étape de la sélection a consisté à constituer les populations initiales à partir des descendance issues des croisements. Pour avoir des populations améliorées stables, on procède à l'homogénéisation des principaux caractères agronomiques. Deux méthodes sont utilisées, autofécondations et élimination de tous les hors-types.

4-I-I- Autofécondation : dans chaque population 438 à 622 pieds ont été autofécondés au début de l'épiaison. Les autofécondations serviront premièrement à effectuer un test SI en 1980, deuxièmement à réaliser une recombinaison en saison sèche 79-80.

4-I-2 Elimination des hors-types

- Homogénéisation de la taille

On procède à l'élimination de tous les pieds géants avant la floraison. On s'accorde sur la nécessité de réduire la taille sans dépasser 1,5 m.

- Homogénéisation du cycle :

Dans nos populations naines 7/8 locales, la floraison s'étale au moins sur trois semaines. Un tel décalage ne peut que provoquer des pertes à la récolte parce qu'il est difficile de choisir une date de semis ou de récolte. Au moment où certains plants épiant d'autres murissent. On a des pieds précoces et des pieds tardifs, donc une hétérogénéité dans le cycle.

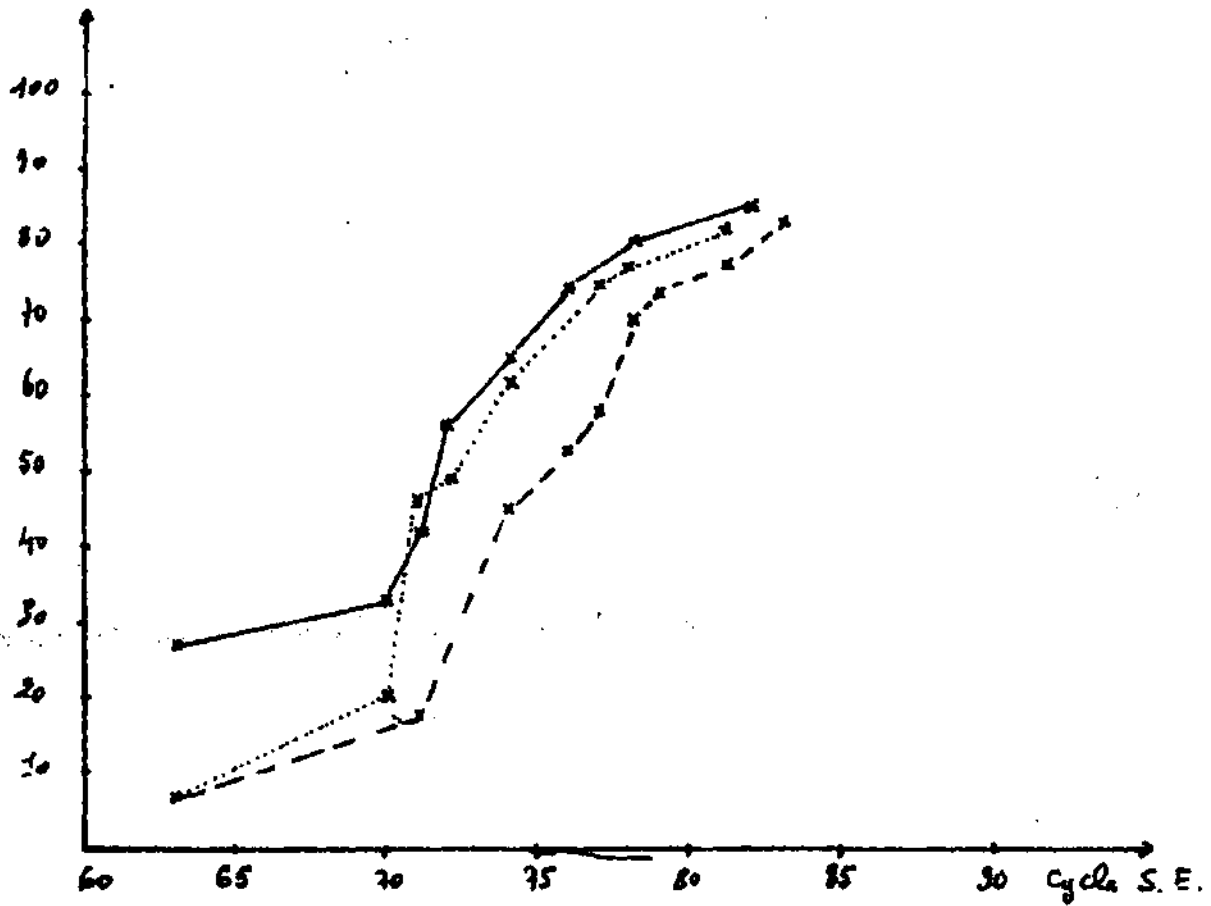
L'élimination des pieds précoces et des pieds trop tardifs, a pour objectif d'avoir un meilleur groupement de la floraison, et une uniformité dans la maturité.

Tableau 4 ; Résultats d'homogénéisation

Popula- tion	Date de semis	Date de floraison	Nombre de pieds	nombre de géants E- liminés	nombre de précoces éliminés	total éliminés	nombre d'autofé- condations
7/8 Zalla	5/7	14/9	1175	224	192	416	610
7/8 Synth 71	5/7	17/9	1180	103	308	411	622
7/8 Synth 72	5/7	14/9	1179	335	281	616	438

graphe I

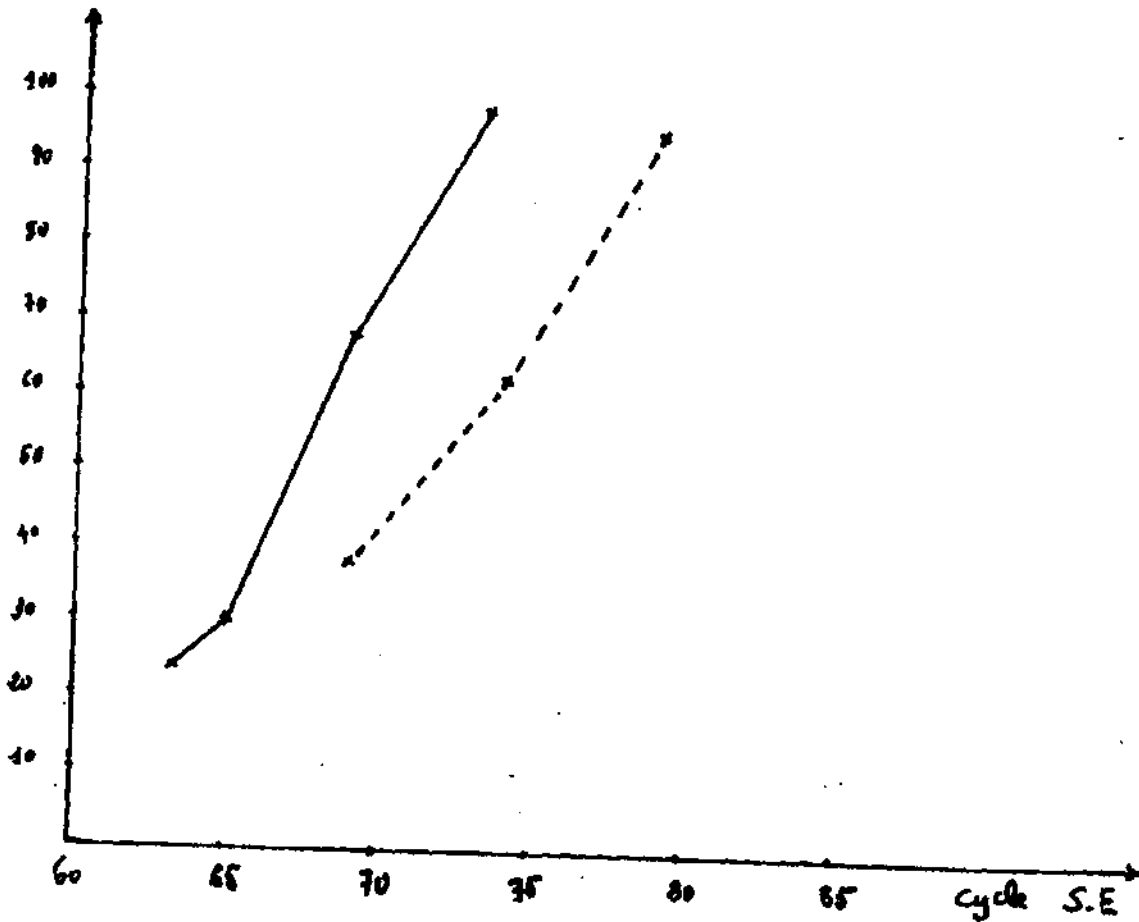
% Floraison



Line Style	Type Synthétique	Floraison / cycle	montrant l'étalement de la floraison
-----	F1 Synthétique	71 (63° - 83°)	
.....	Zella	(63° - 80°)	
————	F2 Synthétique	72 (63° - 80°)	

graphe II

% de Flouraison



— P8 (63° - 73° J) épuration moyenne 12/9 Cycle 70 J.

- - - Zalla (63° - 73° J) épuration moyenne 10/9 Cycle 74 J.

Le test SI nous permettra de poursuivre les travaux d'homogénéisation. Les sélections ultérieures nous permettront d'évaluer la stabilisation de nos populations naines 7/8.

4 - 2 Les tests d'asymétrie, et d'aplatissement

Tableau 3 : analyse du test d'asymétrie.

populations caractères	Zalla	MNS 3/4	SRM P4	7/8 Zalla	7/8 Synth 7I	7/8 Syn- th 72
HPCP	+	+	+	+	+	-
LCP	+	+	+	+	+	+
LFP	-	+	-	+	+	+
LFF	+	+	+	+	+	+
NC	-	+	+	+	+	-
PCP	+	-	+	-	+	+
PTC	-	-	-	+	+	-
PGCP	+	+	+			
PGTC				+	-	-
o/o BCP	+	+	+			
o/o BTC				+	+	-

Le signe + quand la valeur de  $\sqrt{B}$  est <sup>inférieure</sup> ~~supérieure~~ à 0,534 (0,553) la variable aléatoire suit la loi normale.

Le signe - quand la valeur de  $\sqrt{B}$  est <sup>supérieure</sup> ~~inférieure~~ à 0,534 (0,534) variable ne suit pas la loi normale.

Tableau 4 : analyse du test d'aplatissement

populations Caractères	Zalla	MNS 3/4	SRM P4	7/8 Zalla	7/8 Synth 7I	7/8 Syn- th 72
HPCP	+	+	+	+	+	+
LCP	+	+	+	+	+	+
LFP	+	+	+	+	+	+
LFF	+	+	+	-	+	+
NC	+	+	+	+	-	-
PCP	+	+	+	-	+	+
PTC	-	+	+	+	-	-
PGCP	+	+	+		+	
PGTC				+	-	-
o/o BCP	+	+	+			
o/o BTC				+	+	+

Le signe + correspond à appartient à l'intervalle la variable suit la loi normale.

Le signe - correspond à n'appartient pas à l'intervalle la variable ne suit pas la loi normale.

Les différents caractères choisis peuvent être assimilés à la loi normale, ce qui nous permet d'appliquer le test d'homogénéité (comparaison des moyennes de deux variables).

#### 4-3 Evaluation des populations naines

##### 4-3-1 Le MNS 3/4

Depuis 1975, le MNS 3/4 a été amélioré sur lui même dans le but d'allonger son cycle. Actuellement on est arrivé à allonger son cycle, puisqu'il a passé de 40 jours à 81 jours (cycle semis - épiaison). Il est comparable à celui des variétés vulgarisées et des populations naines 7/8 locales. Le MNS 3/4 présente actuellement un aspect médiocre. Les tiges sont grêles, certaines sont très courtes. Les feuilles sont très petites. Les épis de tailles courtes, sont mal garnis. Le pourcentage de pieds stériles est élevé. Sur le terrain on observe une différence nette avec les autres populations. C'est donc la vigueur générale du MNS 3/4 qui est le véritable problème.

L'expression de la vigueur générale se mesurant par certains caractères morphologiques. L'analyse portera sur ces caractères.

##### 4-3-1-1 Comparaison MNS 3/4 - SRM P4

Tableau 5 : Test d'homogénéité, comparaison des moyennes de MNS 3/4 par rapport à celle de SRM P4

MNS 3/4 / SRM P4	LFP	1FP	NC	PTC	PGTC	LCP	PCP
Seuil de signification du test	**	**	**	**	**	**	**
moyenne du MNS 3/4 / SRM P4	-	-	-	-	-	-	-

Les tests sont hautement significatifs pour toutes les valeurs. Pour tous les caractères considérés le MNS 3/4 présente des moyennes plus faibles que celle de SRM P4. La vigueur générale du MNS 3/4 est plus faible que celle du SRM P4. Sur le graphe III on peut remarquer :

- les deux centres de gravité CG 4 (MNS 3/4) et CG 6 (SRM P4) sont éloignés les deux populations sont différentes.

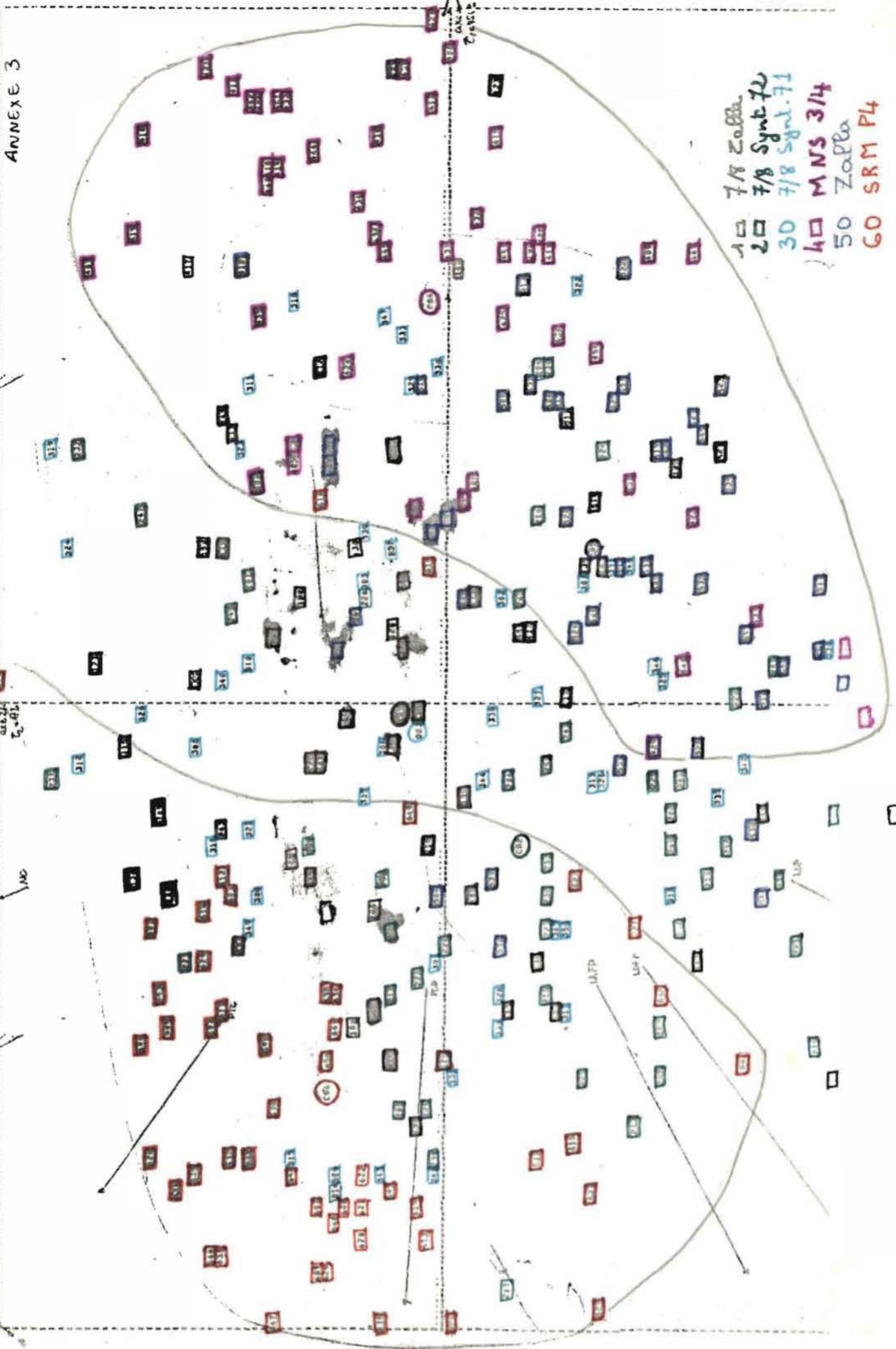
Ils sont éloignés sur l'axe I, sur cet axe, en moyenne MNS 3/4 a des faibles valeurs pour PCP, PTC, LFP, 1FP s'oppose à SRM P4 qui a de fortes valeurs pour ces variables ce qui confirme



Graphie III

ASE HORIZONTALI 110-48E VERTICALI 210-117E JACCA A POPOLAZIONE DI MIL CROCHONE 50 PLANTS - 71 VARIABILI  
ASE HORIZONTALI 110-48E VERTICALI 210-117E JACCA A POPOLAZIONE DI MIL CROCHONE 50 PLANTS - 71 VARIABILI

ANNEXE 3



- 10 7/8 Zolba
- 20 7/8 Synt. 72
- 30 7/8 Synt. 71
- 40 MNS 3/4
- 50 Zolba
- 60 SRM P4

l'analyse du tableau 4.

- On peut noter qu'il n'y a pas de recouvrement entre les deux surfaces des deux populations.

\*\*\* test hautement significatif 99 %/°      NS : test non significatif  
\*\* test significatif                      95 %/°

Conclusion : Il y a une différence nette entre les deux populations, le MNS 3/4 est très inférieur du SRM P4.

Tableau 6 : Comparaison des coefficients de variation du MNS 3/4 par rapport à ceux du SRM P4

MNS 3/4 SRM P4	LFP	IFP	NC	PBTC	PBCP	LCP	PCP
	+	+	-	+	+	+	+

Apparemment le MNS 3/4 semble avoir une variabilité plus importante que celle du SRM P4

Sur le graphe III: Il est très difficile de comparer la variabilité des deux populations.

Cependant on peut noter pour MNS 3/4 que :

--Sa surface n'est pas répartie de façon homogène autour du centre de gravité , ce qui peut être expliqué par le fort pourcentage des pieds stériles à l'intérieur de cette population.

Conclusion : on ne peut pas comparer la variabilité du MNS 3/4 par rapport à celle du SRM 3/4 P4, car on a une répartition hétérogène de la population MNS 3/4.

Conclusion générale : les tableau I et le graphe III nous permettent de mettre en évidence la différence nette qu'il y a entre le MNS 3/4 et le SRM P4. Le MNS 3/4 a une faible vigueur générale. Il est difficile de tirer une conclusion en ce qui concerne sa variabilité.

#### 4-3-I-2 Comparaison MNS 3/4 - Zalla

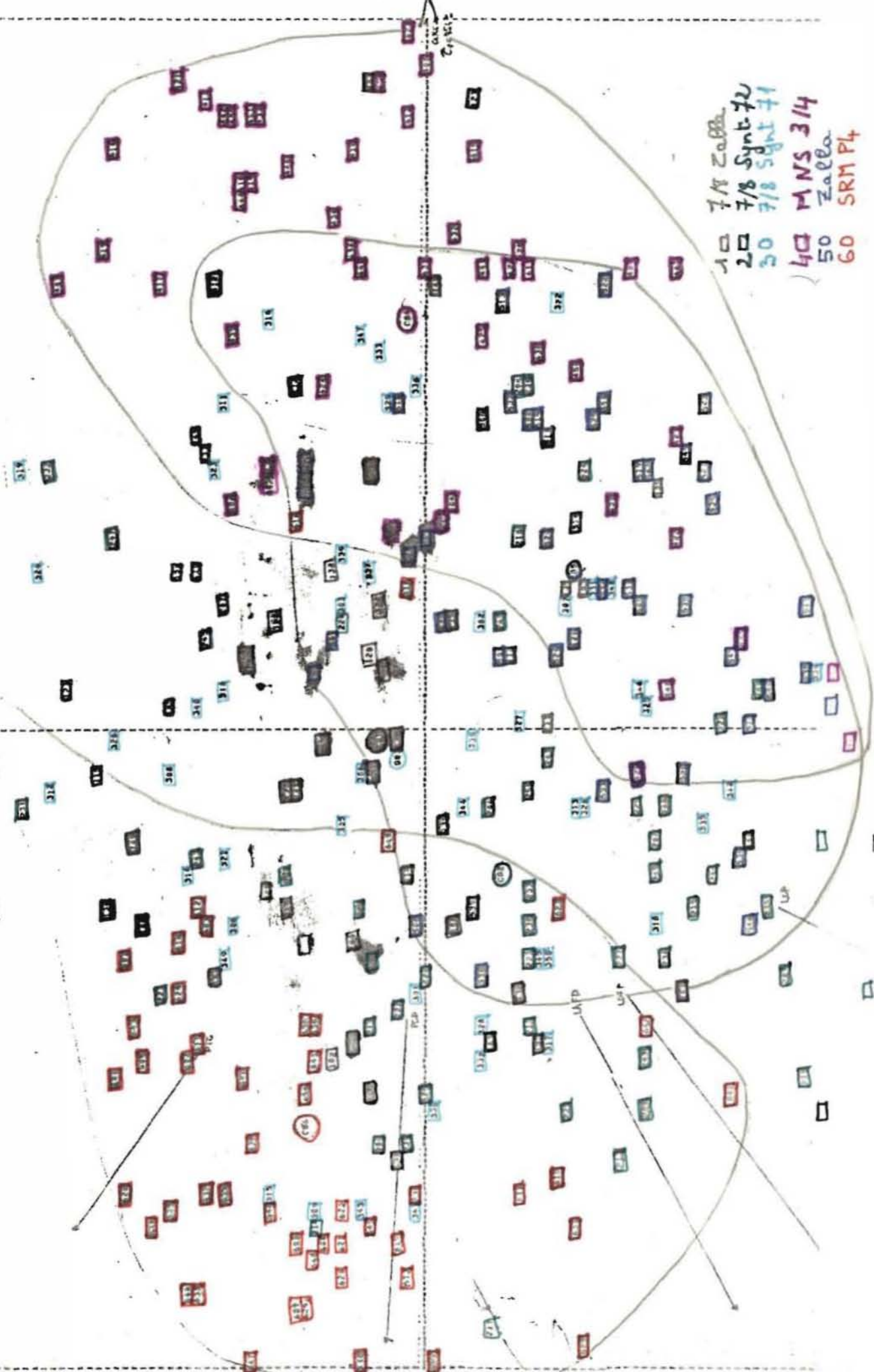
Grphe IV ; Sur l'axe 2 s'opposent les plants ayant de fortes valeurs pour NC et de faibles valeurs pour LCP aux plants ayant faibles valeurs pour NC et de fortes valeurs pour LCP . Sur cet axe en moyenne Zalla a de faibles valeurs pour NC.

On a un recouvrement entre Zalla et MNS 3/4 Le MNS 3/4 issu du Zalla est plus proche de Zalla que de SRM P4

graphie IV

ARE HORIZONTALI 11--USE VERTICALI 21--ESTRUCION A POPULATIONS DE MIL CHACUNE 50 PLANTS -Y VERGABLES  
LABORUM 7-34708 MONTICUM 5-34643 -MONTICUM 5-34643 -MONTICUM 5-34643 -MONTICUM 5-34643 -MONTICUM 5-34643  
L'ESPERAN-031 -ZEMANITILIA 4033-413121 41

ANNEXE 3



7/8 Zella  
 7/8 Synt. 70  
 7/8 Synt. 71  
 40 MNS 314  
 50 Zella  
 60 SRM P4

4-3-I-3 Comparaison du MNS 3/4 - trois populations naines 7/8 locales

Tableau 7 test d'homogénéité, comparaison des moyennes du MNS 3/4 par rapport à celles de 7/8 synthétique (s) 71

MNS 3/4 7/8 S 71	LFP	lFP	NC	PTC	HTCP	LCP	PCP
Seuil de signi- fication du test	**	**	**	**	**	**	**
moyenne du MNS 3/4/ S71	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 8 : test d'homogénéité, comparaison des moyennes du MNS 3/4 par rapport à celles de 7/8 Synthétiques 72

MNS 3/4 7/8 S72	LFP	lFP	NC	PTC	HTCP	LCP	PCP
Seuil de signi- fication du test	**	**	**	**	**	**	**
moyenne du MNS 3/4/S 72	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 9 test d'homogénéité, comparaison des moyennes du MNS 3/4 par rapport à celle de 7/8 Zalla

MNS 3/4 7/8 S 72	LFP	lFP	NC	PTC	HTCP	LCP	PCP
Seuil de signi- fication du test	**	**	**	**	**	**	**
moyenne du MNS 3/4 /7/8 Zalla	-	-	-	-	-	-	-

Les tests sont hautement significatifs pour toutes les valeurs. Pour tous les caractères le MNS 3/4 présente des moyennes plus faibles que que celle des trois populations naines 7/8 locales. La vigueur générale du MNS/ 3/4 est plus faible que celles des trois populations.

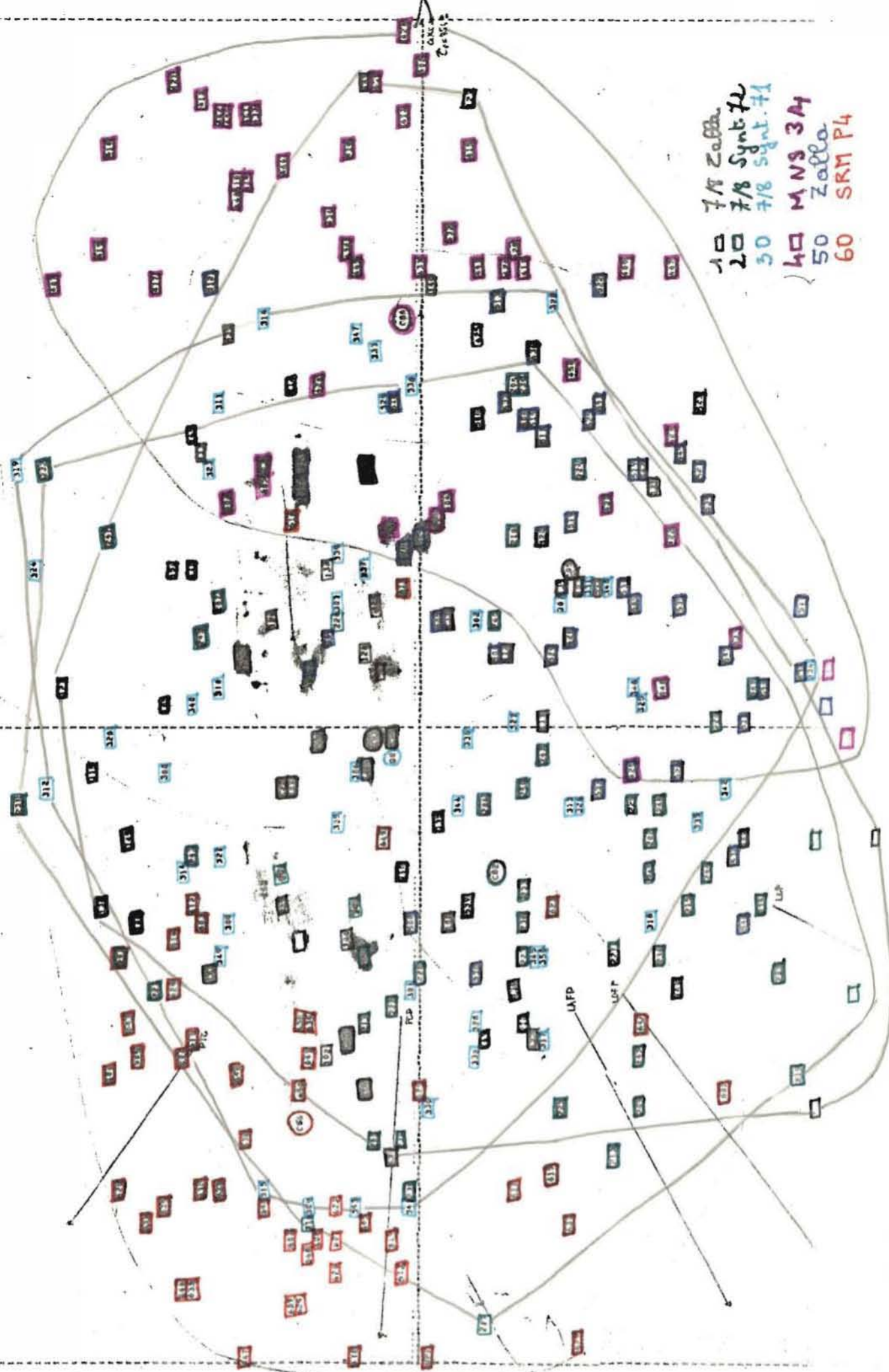
Sur le graphe V on peut souligner que :

- les centres de gravité CGI, CG2, CG3 (3 populations 7/8 locales) CG4 ne se rapprochent pas. Ils sont éloignées sur l'axe I. Sur cet axe c'est le MNS 3/4 qui présente les plus faibles valeurs. Il y a donc une différence entre le MNS 3/4 et les 3 populations naines 7/8 locales.

- On a cependant un recouvrement entre la surface du MNS 3/4 et celle des trois populations.

AXE HORIZONTALI 11--ASE VERTICALI 21--ITINERARII A POPULATIONS DE MIL CHICUNE 50 PLANTS -7 VARIABLES  
 LABOURA T. 3-308 MADUREA 5-3043 -MORFME DE POINTE 312 -OPTIOM 2 --GRAPHM 2 --EHELLEI CH 8-1198  
 LINEAR 051 -FORMATITIA 497-AL-131 41  
 AXE HORIZONTALI 11--ASE VERTICALI 21--ITINERARII A POPULATIONS DE MIL CHICUNE 50 PLANTS -7 VARIABLES  
 LABOURA T. 3-308 MADUREA 5-3043 -MORFME DE POINTE 312 -OPTIOM 2 --GRAPHM 2 --EHELLEI CH 8-1198  
 LINEAR 051 -FORMATITIA 497-AL-131 41

ANNEXE 3



10 7/8 Zallo  
 20 7/8 Synt. 71  
 30 7/8 Synt. 71  
 40 MNS 34  
 50 Zallo  
 60 SRM P4

Conclusion : le MNS 3/4 a une vigueur plus faible que celle des trois populations naines 7/8 locales, la différence entre les populations n'est pas très grande puisqu'on a un recouvrement des surfaces.

Tableau 10: Comparaison des coefficients de variation du MNS 3/4 par rapport à ceux des trois populations naines 7/8 locales.

Caractères	MNS 3/4	7/8 Synth 71	7/8 Synth 72	7/e Zalla
HTCP	0	+	+	-
LCP	0	+	+	-
LFP	0	+	+	+
LFP	0	+	+	+
NC	0	-	-	-
PCP	0	+	+	+
PTC	0	+	+	+

Le MNS 3/4 semble avoir une variabilité plus importante que celle des trois populations naines 7/8 locales.

Sur le le graphe V : il est très difficile de comparer la variabilité du MNS 3/4 par rapport à celles des 7/8 locales, parce qu'on a une répartition hétérogène à l'intérieur de la population MNS 3/4.

Conclusion : les variabilités ne sont pas comparables.

Conclusion générale : la vigueur générale des populations naines 7/8 locales est supérieure à celle du MNS 3/4. On a une amélioration importante des 7/8 locales par rapport au MNS 3/4.

Tous les tableaux nous montrent que le MNS 3/4 a les plus faibles faibles valeurs pour tous les caractères considérées . Ils nous mettent en évidence la faible vigueur générale du MNS 3/4. Ou une nette amélioration des 7/8 locales par rapport à leur parent MNS 3/4 d'une part. D'autre part le MNS 3/4 est très inférieur à la variété vulgarisée qui recèle la haute potentialité (SRM P4).

Le MNS 3/4 est donc la population la moins importante que ce soit comme variété à vulgariser ou comme futur géniteur.

C'est pourquoi nous allons l'éliminer de toutes nos sélections ultérieures, car la vigueur de végétation et le rendement en grain sont liés.

### 4.3.2 Les trois populations naines 7/8 locales.

Les trois populations 7/8 sont au 2e cycle de sélection cumulative. Nous avons une hétérogénéité de la taille des plants, et un étalement de la floraison que nous essayons d'homogénéiser.

L'analyse de nos résultats nous permettra de situer le niveau d'amélioration des trois populations par rapport au Zalla au MNS (voir - ci-dessus); au SRM P4. Elle nous permettra aussi de comparer les trois populations entre-elles.

#### 4-3-2-I Comparaison des trois populations naines 7/8 locales - SRM P4

- Tableau II : test d'homogénéité, comparaison des moyennes de 7/8 synthétique 71 par rapport à celle de SRM P4.

7/8 Synth 71 SRM P4	LCP	LFP	lfp	NC	PCP	PTC
Seuil de signifi- fication du test	NS	**	NS*	**	**	**
moyenne de 7/8 S71/SRM P4		-		-	-	-

Tableau I2 : test d'homogénéité, comparaison des moyennes de 7/8 Synthétique 72 par rapport à celle de SRM P4.

7/8 Synth 72 SRM P4	LCP	LFP	lfp	NC	PCP	PTC
Seuil de signifi- fication du test	**	NS*	NS	NS	**	**
moyenne de 7/8 S 72 /SRM P4	+				-	-

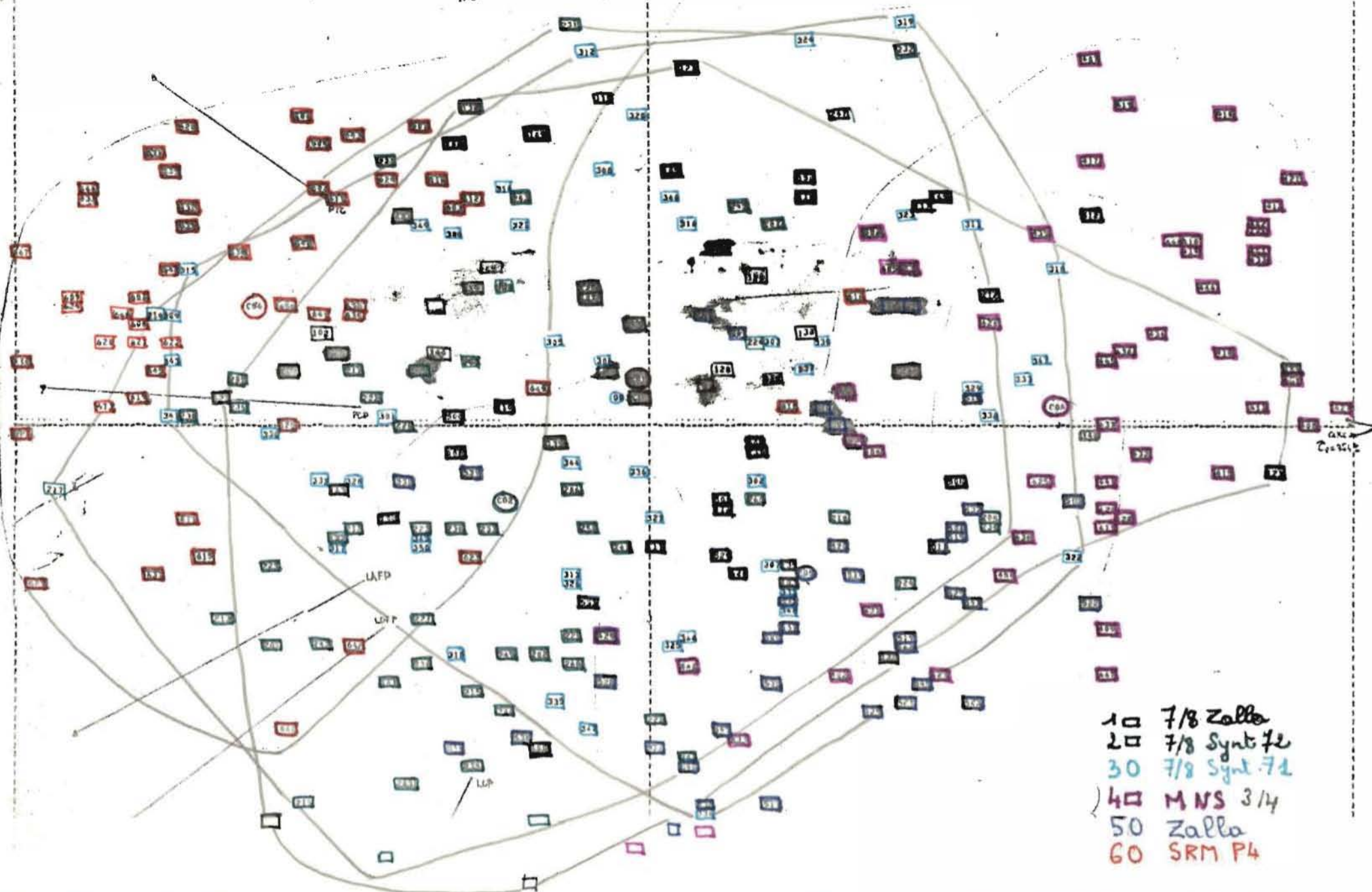
Tableau I3 : test d'homogénéité, comparaison des moyennes de 7/8 Zalla par rapport à celle de SRM P4.

7/8 Zalla SRM P4	LCP	LFP	lfp	NC	PCP	PTC
Seuil de signifi- fication du test	NS	***	NS*	**	**	**
moyenne 7/8 Zalla/SRM P4		-		-	-	-

SRM P4 se montre pour quelques caractères, supérieur aux trois populations naines 7/8 locales. On peut noter l'importance de LCP du 7/8 Synthétique 72.

Le graphe VI sur l'axe I, SRM P4 a des fortes valeurs pour PCP, LFP, PTC.

ANNEXE 3



- 10 7/8 Zella
- 20 7/8 Synt 72
- 30 7/8 Synt 71
- 40 MNS 3/4
- 50 Zella
- 60 SRM P4



On a un recouvrement entre la surface de SRM P4 et celles des trois populations.

Conclusion : Il y a une identité entre les trois populations naines et SRM P4. Cependant SRM P4 paraît supérieur aux trois populations.

- Comparaison de la variabilité des populations naines 7/8 locales

Tableau 4 : Comparaison des coefficients de variation SRM P4 par rapport à celles des trois populations naines.

Caractères	SRM P4	7/8 Zalla	7/8 Synthétique 72	7/8 Synthétique 71
HFCP	0	-	-	-
LCP	0	-	-	-
LFP	0	-	-	-
IFP	0	-	-	-
NC	0	-	-	-
PCP	0	-	-	-
PTC	0	-	-	-

o coefficient de variation de référence

Pour tous les caractères considérés, SRM P4 a de faibles valeurs pour tous les coefficients de variation, par rapport aux trois populations naines qui ont de fortes valeurs. Les trois populations naines ont donc une variabilité plus importante que celle du SRM P4.

Sur le graphe n°VI Les trois populations occupent les plus grandes surfaces ce qui confirme l'analyse du tableau I3.

Conclusion : Il n'y a pas une grande différence entre les trois populations naines et SRM P4. Cependant les trois populations naines ont une variabilité plus importante que celle du SRM P4.

#### 4-3-2-2 Comparaison des trois populations naines 7/8 locales et Zalla

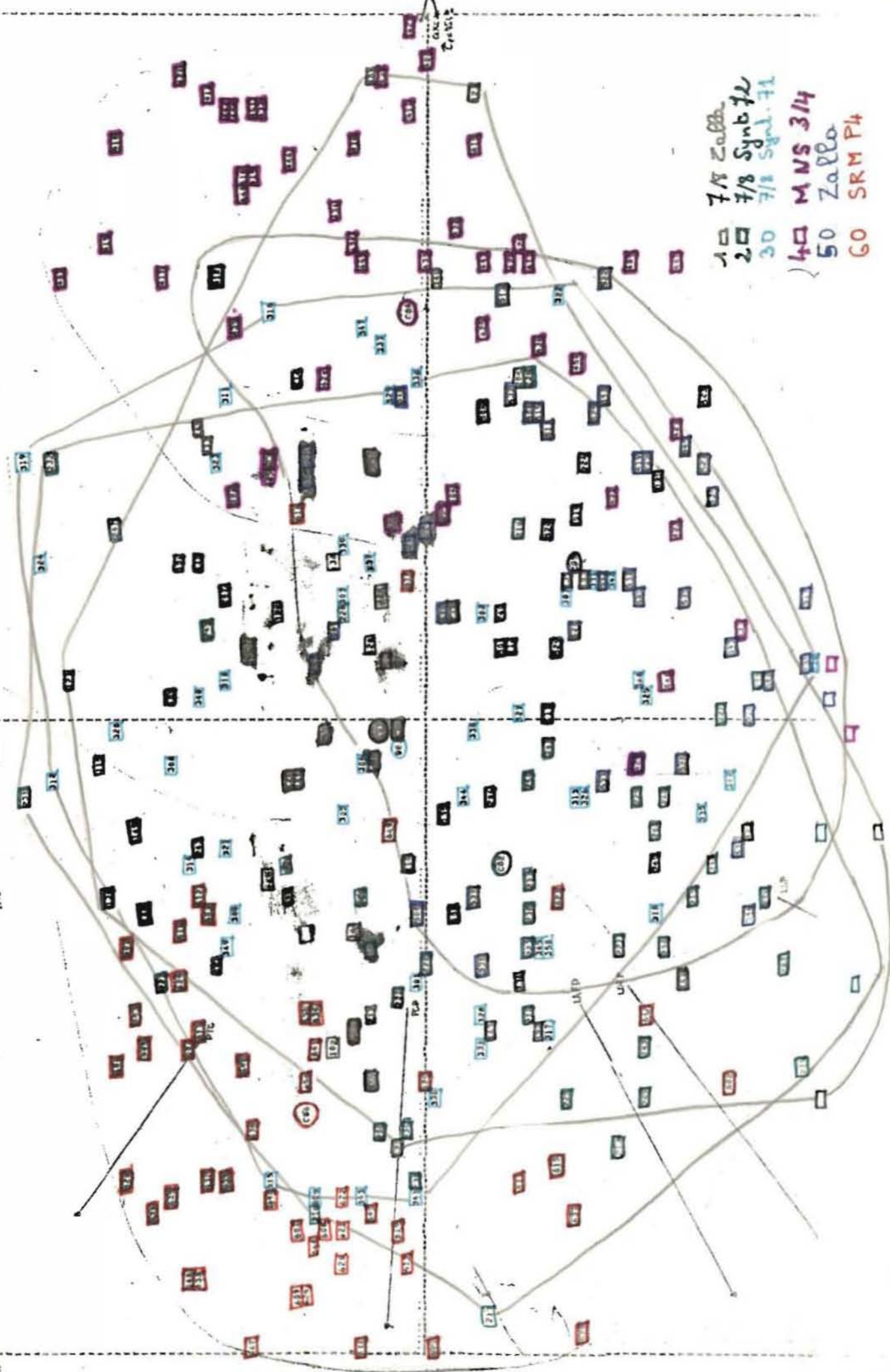
##### \* Le graphe VII

- Sur l'axe 2 en moyenne Zalla a de faibles valeurs.
- Le centre de gravité de la population Zalla est éloigné de ceux des trois populations.
- On a un recouvrement total de la surface des trois populations naines sur celle de Zalla.

Conclusion : les trois populations naines sont supérieures à Zalla.

AXE HORIZONTAL 13--AXE VERTICAL 21--SITRACIA & POPULATIONS DE MIL CHACUNE 50 PLANTS - 7 VARIABLES  
L'ESPACE T. 31200 MONTICOURT 5.34403 -NOMBRE DE POPULATIONS 322 --OPTION 2 --GRAPHIE 7 --ECHELLE 11 CH 0.11000 3 CARACTERES 222  
L'ESPACE 031 --FORMA 11111. 4842.4107131 41

ANNEXE 3



1  $\square$  7/8 Zallo  
 2  $\square$  7/8 Synb 72  
 30  $\square$  7/8 Synb 71  
 4  $\square$  MNS 314  
 50  $\square$  Zallo  
 60  $\square$  SRM P4

\* Comparaison de la variabilité / des trois populations naines 7/8 locales par rapport à celle de Zalla

Tableau I5 : Comparaison des coefficients de variations de Zalla par rapport/aux trois populations naines.

Caractères	Zalla	7/8 Zalla	7/8 Synth 71	7/8 Synth 72
HTCP	0	-	-	-
LCP	0	-	-	-
LFP	0	-	-	-
lFP	0	-	-	-
NC	0	-	-	-
PCP	0	+	+	+
PTCP	0	-	-	-

Les trois populations naines ont de forts coefficients de variations pour HTCP, LCP, LFP, lFP, NC, elles ont une variabilité plus grande que celle de Zalla.

Sur le graphe VII

La surface de Zalla est plus petite que celles des trois populations naines. Ce qui confirme l'analyse du tableau.

Conclusion : les trois populations naines 7/8 locales ont une variabilité plus importante que celle de Zalla.

Conclusion générale :

L'analyse ci-dessus nous permet de dire que le niveau des trois populations naines 7/8 locales laisse effectivement apparaître une amélioration. Elles se montrent supérieures au MNS 3/4 et au Zalla qui sont des parents. Cependant on peut noter une légère supériorité du SRM P4 sur ces trois populations. Elles ont une variabilité importante, ce qui nous permet de poursuivre les travaux d'homogénéisation des différents caractères (cycle, hauteur), et d'atteindre un niveau plus élevé.

4-3-2-2.-) Comparaison des trois populations entre-elles.

**Tableau I6 :** test d'homogénéité , comparaison des moyennes de 7/8 Synthétique 71 par rapport à celles de 7/8 Synthétique 72.

7/8 S 71 7/8 S 72	LFP	LFP	NC	PTC	PGCP	HTCP	% B	LCP	PCP
Seuil de signi- fication du test	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	**	NS
moyenne de 7/8 S 71/7/8 72	-							-	

**Tableau I7 :** test d'homogénéité, comparaison des moyennes de 7/8 Synthétique 71 par rapport à celle de 7/8 Zalla.

7/8 S 71 7/8	LFP	LFP	NC	PTC	PGCP	HTCP	%B.	LCP	PCP
Seuil de signi- fication du test	NS	NS	NS	NS	NS	**	**	NS	**
moyenne de 7/8 S 71/ 7/8 Zalla						+	+		-

**Tableau I8 :** test d'homogénéité , comparaison des moyennes de 7/8 Synthétique 72 par rapport à celle de 7/8 Zalla.

7/8 S 71 7/8 Zalla	LFP	LFP	NC	PTC	PGCP	HTCP	%B	LCP	PCP
Seuil de signi- fication du test	**	NS	NS	NS	*	**	**	**	*
moyenne de 7/8 S 72/7/8 Zalla	+				+	+	+	+	-

Les tests d'homogénéité sont presque non significatifs entre 7/8 Synthétique et 7/8 Synthétique 72 ; 7/8 Synthétique 71 et 7/8 Zalla. On peut dire en général que les moyennes sont de même ordre de grandeur. On peut noter une légère différence entre 7/8 synthétique 72 et 7/8 Zalla.

Le graphe VIII

Sur le 1e axe principal s'opposent les plants ayant de fortes valeurs pour PGCP, PTC, LCP, LFP et LFP aux plants ayant de faibles valeurs pour ces mêmes variables.



Sur le 2e axe s'opposent les plants ayant de fortes valeurs pour LFP et l'FP aux plants ayant de faibles valeurs pour ces variables.

Sur chaque axe toutes les populations sont représentées aussi bien pour les fortes valeurs que pour les faibles valeurs.

- les trois centres de gravité CGI, CG2, CG3, il apparaît difficile de les séparer.

- On a un recouvrement des trois populations l'une sur l'autre.

Conclusion : Il n'y a pas de différence entre les trois populations naines 7/8 locales.

#### - Comparaison de la variabilité des trois populations naines

Voir Tableau Page 51 , il est difficile de faire un tableau de comparaison car les valeurs sont sensiblement égales, si bien que les différences ne sont <sup>pas</sup> significatives. Ce qui nous amène à dire que les populations ont la même variabilité.

L'analyse du graphe nous le confirme, on a presque la même surface pour les trois populations.

Conclusion : Les trois populations naines 7/8 locale ne sont pas différentes, elles ont la même variabilité, ces trois populations sont assez proches génétiquement, elles sont issues de la variété Zalla. On peut éventuellement englober ces trois populations dans une seule.

## CHAPITRE V : CONCLUSION

Les analyses que nous avons réalisées sur les six populations de mil : MNS 3/4, 7/8 Zalla ; 7/8 Synthétique 7I ; 7/8 Synthétique 72, Zalla et SRM P4 nous ont permis :

- de mettre en évidence la faible vigueur générale du MNS 3/4 son aspect médiocre (chandelle courte peu chargée). Toutes les analyses mono-variables et multivariées nous ont confirmé cette faiblesse. C'est ce qui explique désormais son abandon au point de vue amélioration.

- de mettre en évidence la grande variabilité de trois populations naines 7/8 locales. Les résultats sans être spectaculaires, sont assez encourageants. Sans encore atteindre le niveau du SRM P4, les trois populations naines 7/8 locales se sont montrées supérieures au MNS 3/4 et au Zalla. Elles présentent une bonne vigueur. Une résistance satisfaisante au Sclerospora s'est manifestée, prouvant que le croisement de retour sur les parents locaux ont été efficaces pour réduire la sensibilité apportée par le donneur de nanisme.

Il est donc possible d'espérer des progrès substantiels pour l'avenir des travaux d'amélioration.

- lorsque les populations seront agronomiquement homogènes (cycle, hauteur), il pourra être envisagé de recourir à des méthodes de sélection plus précises. Les autofécondations réalisées dans le but de stabiliser les populations, vont nous permettre de commencer un cycle de sélection récurrente avec un test GI pendant la campagne agricole 1980 afin de poursuivre la stabilisation. Il sera envisagé aussi pour cette campagne un essai comparatif afin de confirmer nos résultats.

- De plus les trois populations pourront intervenir dans la constitution de populations synthétiques ou stables dans la mesure où elles sont phénotypiquement assez proches.

Ces populations pourront être à l'origine de lignées naines qui permettront d'utiliser l'étude de l'hétérocis sous diverses formules hybrides : lignées naines croisées avec lignées naines mâles stériles.

Des études de techniques culturales portant principalement sur le mode et la date de semis, la fertilisation devront permettre la meilleure extériorisation des potentialités de ce nouveau type architectural.

- Compte tenu de son importance économique le mil mériterait une attention particulière. Le programme actuel au point de vue amélioration est très modeste par rapport à celui consacré au sorgho et maïs . Actuellement il n'y a que quatre variétés vulgarisées (Zalla, SRM P4, Synthétique 7I, Mil de Dôri), il n'y a plus de travaux d'amélioration des variétés locales. Il n'existe pas également de collection de conservation de mil. On peut considérer que le mil est une plante sous évaluée. La poussée des autres plantes sélectionnées pourrait conduire à négliger le mil, qui alors risque de devenir une plante utile menacée de disparition.

Il est donc important de sauvegarder les ressources génétiques du mil et de constituer des collections de base de réserves génétiques, ceci à partir des collections faites dans tout le pays. On devrait alors axer les travaux sur la recherche des variétés locales plus productives. Ceci impliquerait une nouvelle prospection exhaustive de tous les mils cultivées en Haute-Volta.

- Enfin l'ensemble de ce matériel nain devrait apporter une contribution importante à l'intensification de la culture du mil et à la lutte contre la faim.



**T A B L E A U X**

RESULTATS NUMERIQUES

Tableaux de moyennes - écart - coefficient de variation.

Tableau I moyennes écart-types coefficient de variation de la population 7/8 Zalla.

N = 50

	HTCP	LCP	LFP	LFP	NC	PCP	PYC	PGTC	0/6B TC
moyenne X	95,84	33,06	54,94	40,76	5,12	71,60	193,40	90,92	45,18
écart-type T	18,23	8,07	8,69	8,83	2,06	19,63	81,98	45,85	9,92
coefficient de varia- tion CV	19,02	24,42	15,82	21,67	40,17	27,41	42,39	50,43	21,96

Tableau II moyennes écart-types, coefficient de variation de la population 7/8

Synthétique 72 N = 50

	HTCP	LCP	LFP	LFP	NC	PCP	PTC	PGTC	%B TC
moyenne X	112,84	42,18	61,00	42,56	5,70	63,70	225	117,22	52,28
écart-type T	18,45	7,12	10,97	8,31	3,03	16,62	111,60	60,66	11,22
coefficient de varia- tion	16,35	16,88	17,99	19,53	53,08	26,10	49,60	51,68	21,45

Tableau III : Moyenne écart-type, coefficient de variation de la population 7/8 Synthétique 71

N = 50

	HTCP	LLCP	LFP	LFP	NC	PCP	PTC	PGTC	% B TC
moyenne X	111,60	34,08	55,38	41,48	5,22	60,20	201,60	107,46	52,58
écart-type T	15,99	6,33	9,33	8,97	2,33	16,47	86,55	51,68	8,62
coefficient de variation CV	14,32	18,57	16,84	21,62	44,68	27,37	42,93	48,10	16,39

tableau IV Moyenne écart-type coefficient de variation de la population MNS 3/4

N = 50

	HTCP	LCP	LFP	LFP	NC	PCP	PTC	PGCP	% B CP
moyenne X	100,60	27,70	47,10	30,92	3,64	37,20	73,66	17,14	48,88
écart-type T	17,22	6,21	9,94	7,24	1,26	22,07	37,76	8,92	20,53
coefficient de variation CV	17,22	22,41	21,11	23,40	34,55	59,32	51,26	52,04	42,00

tableau V Moyenne, écart-type, coefficient de variation de la variété SRM P4 N = 50

	HTCP	LCP	LFP	LFP	NC	PCP	PTP	PGCP	% B CP
moyenne X	350,60	34,42	61,40	42,64	6,62	93,50	435,20	54,16	58,08
écart-type T	29,32	5,61	8,77	6,03	2,51	15,60	176,55	11,28	7,89
coefficient de variation CV	8,36	16,31	14,29	14,13	37,98	16,78	40,57	20,82	13,59

tableau VI Moyenne, écart-type, coefficient de variation variété Zalla N = 46

	HTCP	LCP	LFP	LFP	NC	PCP	PTP	PGCP	% B CP
moyenne X	236,74	39,96	52,11	34,52	3,52	43,91	11,96	27,39	57,67
écart-type T	25,08	6,99	6,73	6,00	1,15	20,97	59,21	17,23	25,78
coefficient de variation CV	10,60	17,48	12,92	17,37	32,65	47,76	50,63	62,89	44,70

Tableau VII Coefficient de variation de toutes les populations

Variable	7/8 ZALLA	7/8 Synth 72	7/8 Synth 71	SRM P4	ZALLA	MNS 3/4
HTCP	19,02	16,35	14,32	8,36	10,60	17,12
LCP	24,42	16,88	18,57	16,31	17,48	22,41
LFP	15,82	17,99	16,84	14,29	12,92	27,15
LFP	21,67	19,53	21,62	14,13	17,37	23,40
NC	40,67	53,08	44,68	37,98	32,65	34,55
PCP	27,41	26,10	27,37	16,78	47,76	56,32
PGTC	50,43	51,75	48,16			
PGCP				20,82	62,89	52,04
% BTC	21,96	21,45	16,39			
% BCP				13,59	44,70	42,00

Tableau VIII Valeurs des tests asymétrie  $\sqrt{B}$

population caractère	Zalla	MNS 3/4	SRM P4	7/8 Zalla	7/8 Synth 71	7/8 Synth
HTCP	0,0463	0,4635	0,2220	0,0241	0,3453	0,1792
LCP	0,4897	0,3148	0,0613	0,2962	0,2286	0,0133
LFP	0,7267	0,0333	0,5962	0,3364	0,2821	0,1811
LFP	0,3966	0,4626	0,2400	0,1051	0,8229	0,1408
NC	1,0109	0,5186	0,2717	0,2110	0,2259	1,9877
PCP	0,2091	0,5929	0,3359	0,5367	0,2258	0,0088
PTC	1,5708	0,9819	0,7052	0,4092	0,8757	1,9335
PGCP	0,2718	0,2532	0,0931			
PGTC				0,1886	0,0622	1,5623
% B CP	0,4086	0,1379	0,3152			
% BTC				0,3464	0,7070	0,8793

Test d'asymétrie : l'hypothèse que la variable aléatoire possède une distribution est rejetée au seuil

= 5 % si :

$$\sqrt{B} > 0,534 \quad N = 50$$

$$\sqrt{B} > 0,553 \quad N = 46$$

Tableau IX Valeur A (G. GEARY)

populations caractères	Zalla	MNS 3/4	SRM P4	7/8 Zalla	7/8 Synth 71	7/8
HTCP	0,7711	0,8386	0,7725	0,8159	0,8048	0,8315
LCP	0,4897	0,8298	0,7930	0,7392	0,8115	0,8229
LFP	0,7924	0,7759	0,8164	0,8146	0,8221	0,8360
LFP	0,8362	0,8418	0,7236	0,7482	0,7930	0,8152
NC	0,8079	0,8352	0,7955	0,8518	0,8284	0,7159
PCP	0,8069	0,8270	0,8292	0,7272	0,8231	0,7897
PTC	0,7311	0,7645	0,7715	0,8174	0,7927	0,6843
PGCP	0,8043	0,8099	0,8217			
PGTC				0,8548	0,7574	0,7150
% BCP	0,8301	0,8062	0,8047			
% BTC				0,8030	0,7995	0,7699

Test d'Aplatissement : L'hypothèse que la variable aléatoire possède une distribution dont l'aplatissement est proche de celui d'une loi normale est rejetée au seuil = 5% si :

A ( C. GEARY)  $\notin$  ] 0,750 ; 0,850 [ N = 50

A ( C. GEARY)  $\notin$  ] 0,749 ; 0,850 [ N = 46.

Tableau : X

test d'homogénéité, comparaison des moyennes

Comparaison	LFP	lFP	NC	PTC	PGCP PGTC	LCP	PCP	HTCP	%B
MNS 3/4 SRM P4	7,64	8,81	19,86	14,16	18,47	14,73	5,69		
MNS 3/4 7/8 Synth 71	4,31	6,47	4,27	9,57		5,91	5,1		
MNS 3/4 7/8 Synth 72	6,65	7,5	4,47	9,08		10,88	6,79		
MNS 3/4 7/8 Zalla	4,21	6,11	4,35	9,38		3,72	8,17		
7/8 Zalla SRM P4	3,71	1,24	3,33	6,16		0,98	6,16		
7/8 Synth 72 SRM P4	0,20	0,05	1,67	7,13		6,06	9,29		
7/8 Synth71 SRM P4	3,32	0,76	2,91	8,40		0,28	10,37		
7/8 Synth71 7/8 Synth 72	2,76	0,62	0,88	1,17	0,86	6,04	1,06	0,35	0,15
7/8 Synth71 7/8 Zalla	0,24	0,40	0,23	0,48	1,69	0,93	3,14	4,59	4
7/8 Synth 72 7/8 Zalla	3,07	1,05	1,13	1,34	2,4	6	2,18	4,64	3,38

Tableau XI Mesure des Caractères

Mil Vulgarisé Zalla Saria 1979

	HTCP cm	LCP cm	LFP cm	LFP mm	NC L	PTC	PCP	PGCP	%	Zalla
1	240	39	53	33	4	130	60	34	56,6	
2	290	36	52	37	5	80	20	9	45	
3	245	44	57	43	2	110	50	33	66	
4	267	33	62	28	4	40	10	5	50	
5	265	42	54	24	5	150	40	32	80	
6	230	40	57	40	5	320	60	49	81,6	
7	235	41	52	31	7	160	20	10	50	
8	290	33	48	34	3	110	30	19	63,3	
9	250	36	57	40	3	110	40	25	62,5	
10	195	46	55	32	5	70	10	2	20	
11	250	36	51	30	3	110	30	25	83,3	
12	185	24	40	25	4	130	20	17	25	
13	230	32	49	30	3	60	20	7	35	
14	230	31	31	36	3	230	90	68	75,5	
15	220	40	48	30	4	70	30	2	6,6	
16	280	53	59	38	3	130	50	29	78	
17	265	53	63	32	3	70	40	25	62,5	
18	200	37	46	28	5	80	30	9	30	
19	215	43	43	35	3	80	50	17	34	
20	240	35	52	33	3	100	60	33	55	
22	230	36	41	24	5	120	60	27	45	
24	230	40	43	30	3	50	5	0	0	
25	225	41	54	31	3	30	25	5	20	
26	230	48	42	35	6	120	5	1	20	
27	220	33	53	29	2	80	60	39	65	
30	180	36	51	41	3	150	50	46		
31	210	47	53	37	3	90	20	3	15	
32	230	43	60	41	4	90	60	28	46,6	
33	230	38	49	36	3	140	70	36	51,4	
34	250	36	60	42	4	270	70	68	97,1	
35	240	35	51	46	3	90	40	1	27,5	
36	220	34	47	35	3	100	30	28	93,3	
37	240	46	60	38	4	190	40	35	87,5	
38	240	37	57	33	2	80	50	25	50	
39	250	37	61	37	3	90	40	34	85	
40	240	53	59	40	3	80	50	37	74	

Tableau XI

Mesure des caractères

Mil vulgarisé Zalla Saria 1979 (suite)

41	230	37	58	31	3	140	45	43	95,5
42	260	48	55	48	3	160	60	42	70
43	250	51	48	48	5	260	60	46	76,6
44	255	29	50	30	4	140	40	38	95
45	245	36	46	29	2	80	60	30	50
46	200	41	54	28	3	90	40	29	72,5
47	230	46	60	32	3	90	60	41	68,3
48	210	37	57	42	2	90	70	33	47,1
49	220	58	45	30	3	70	50	26	32
50	285	41	54	47	2	150	100	59	59



- (Saria 1979)

N°	HTCP cm	LCP cm	LFP cm	LFP mm	NC	PTC PCP gr	PCP PTC gr	Pt <sub>gr</sub> CP	% B	MM
* 1	80	23	39	27	4	80	20	15	75	
2	120	32	47	30	5	190	40	30	75	
3	125	29	53	35	6	100	20	13	65	
4	125	23	58	35	2	105	85	27	31,7	
5	125	29	45	35	4	170	50	32	64	
* 6	70	15	49	25	5	30	5	3	60	
7	100	23	46	20	7	120	25	22	88	
8	85	27	47	25	3	25	5	1	20	
9	85	30	53	40	2	60	5	0	0	
10	120	22	38	25	4	75	30	22	73,3	
11	95	31	47	40	3	60	10	9	90	
* 12	80	20	44	25	5	45	10	9	90	
* 13	90	28	43	25	3	50	30	6	20	
14	90	29	35	25	5	60	35	22	62,8	
15	95	31	34	35	3	35	10	6	60	
16	105	27	26	20	3	60	50	26	52	
17	110	25	36	25	5	110	40	18	45	
18	80	17	39	25	6	70	20	11	55	
19	125	23	38	20	6	100	20	9	45	
20	110	23	50	25	4	80	20	5	25	
21	90	22	26	20	5	50	20	4	20	
22	90	38	60	40	3	120	30	23	76,6	
23	105	32	60	35	2	60	40	19	47,5	
24	90	36	31	30	2	80	50	32	64	
25	145	24	48	35	2	80	50	24	48	
26	110	42	65	43	3	90	70	28	40	
27	120	19	31	22	2	20	10	8	80	
28	85	34	49	26	3	60	50	16	32	
29	105	34	60	52	3	150	60	27	47	
30	105	29	47	30	4	60	30	11	36,6	
31	120	29	60	37	2	80	60	25	41,6	
32	90	23	47	40	3	50	30	14	46,6	
33	110	22	41	21	4	60	10	7	70	
34	80	28	43	33	4	60	40	22	55	
35	100	21	47	36	5	90	30	18	60	

Tableau XI de valeur des 50 (suite)

36	100	36	54	32	4	60	20	14	70
37	75	29	56	30	4	40	30	17	56,6
38	90	40	57	37	2	100	90	40	44,4
39	80	20	46	28	3	30	25	12	48
40	110	38	61	40	3	145	55	18	32,7
41	100	30	50	30	3	55	50	15	30
42	90	22	35	23	4	65	20	16	80
43	115	27	60	38	4	75	55	20	36,3
44	100	23	45	27	4	55	30	16	53,3
45	135	23	41	30	3	80	50	17	34
46	90	34	46	34	4	110	85	33	38,8
47	80	35	58	26	2	70	30	11	36,6
48	90	23	45	30	5	50	30	11	36,6
49	90	37	70	43	2	90	60	25	41,6
50	125	25	57	36	2	60	40	13	32,5

Tableau XIII : Mesure des caractères

///( il NAIN 7/8 ZALLA  
SARIA 1979

N°	HTOE	LCP	LFP	LFP	NC	PCP	PTC	Ptgr	%B
5	60	17	43	20	2	40	90	27	39
14	120	30	68	49	6	80	240	130	54
24	95	30	68	36	3	70	90	33	37
32	100	46	76	45	2	70	110	53	48
43	75	34	51	39	8	60	230	116	50
57	120	27	55	42	7	80	280	149	53
65	90	32	60	41	7	90	320	176	55
72	135	31	60	45	4	90	170	74	43
82	90	29	52	50	5	70	220	109	49
93	70	29	50	40	7	60	130	33	25
107	85	29	47	30	5	60	160	72	45
120	120	30	64	35	3	70	140	74	53
125	80	28	49	32	3	80	140	70	50
133	65	25	40	40	4	60	110	25	23
142	110	33	47	38	10	70	220	113	55
155	100	36	71	30	5	80	230	117	51
162	80	38	50	45	4	80	130	56	43
177	95	33	47	40	4	70	150	76	51
186	105	36	60	40	8	70	220	122	55
195	100	54	50	60	7	100	410	119	29
201	70	17	65	46	7	20	120	51	42
205	100	42	58	53	5	80	230	115	27
225	65	17	52	23	2	40	40	11	27
236	120	33	53	35	4	70	170	85	50
243	105	33	54	40	2	60	80	35	44
256	120	32	53	40	6	80	150	59	39
268	105	31	52	30	8	60	280	139	50
276	77	30	53	40	4	80	160	68	42
286	100	37	61	50	7	80	310	153	49
299	135	26	57	39	7	80	320	183	57
307	90	35	37	40	3	90	180	125	69
316	110	22	54	40	2	90	290	106	36
338	70	33	52	28	5	90	200	87	43
341	105	36	55	51	6	80	380	178	86
355	90	34	51	50	4	80	200	95	47
366	120	47	65	41	6	60	230	145	63

Tableau XIII : Mesures des caractères (suite)

377	90	34	49	42	5	70	220	125	57
392	80	23	65	45	7	20	80	22	27
400	100	22	65	48	3	50	90	30	33
403	105	41	62	46	3	70	140	51	36
404	105	51	73	50	3	120	190	82	43
426	100	30	61	46	8	70	160	58	36
429	110	36	60	53	5	90	200	104	52
441	85	42	50	41	6	90	320	148	46
450	110	34	48	22	7	30	130	43	33
461	90	26	49	35	3	50	70	36	51
467	70	46	53	62	3	110	240	101	42
473	75	44	47	40	6	70	230	117	51
532	95	38	46	35	9	80	340	167	49
572	100	34	39	30	6	70	190	83	44

Tableau XIV mesures des caractères

11 Nain 7/8 Synth 71

SARIA 1979

N°	HPCP cm	LCP cm	LFP cm	lFP mm	NC	PCP gr	PTC gr	Ptgr	% B	S
5	100	42	65	48	9	40	240	110	45,8	
14	100	30	65	40	4	50	120	49	40,8	
24	120	27	43	42	3	60	220	132	60	
37	115	27	61	49	7	60	230	133	57,8	
45	140	38	56	30	5	70	270	150	55,5	
52	70	39	59	36	6	60	240	123	51,1	
65	120	30	61	40	3	60	100	34	34	
69	105	32	58	35	8	60	230	101	43,9	
77	100	35	75	51	9	80	400	218	54,5	
88	100	22	49	45	5	70	190	101	53,1	
95	105	33	32	23	5	60	140	60	42,8	
107	145	32	45	35	8	70	310	188	60,6	
111	115	41	43	48	3	80	210	105	50	
119	125	34	53	40	9	70	220	83	37,7	
130	120	37	55	44	10	80	470	289	61,4	
137	90	26	50	32	4	50	120	59	49,1	
146	110	33	70	54	4	90	200	97	48,5	
153	120	43	60	56	4	50	200	97	48,5	
166	95	22	45	26	7	70	150	70	46,6	
173	110	30	42	40	6	70	310	157	50,6	
573	120	40	56	36	12	40	310	203	65,4	
630	105	23	55	38	2	30	60	15	25	
641	65	30	46	40	6	30	160	95	59,3	
646	100	30	42	32	7	50	280	135	48,2	
301	90	40	65	35	3	60	190	99	52,1	
302	125	38	49	45	3	80	180	106	58,8	
303	125	31	56	42	3	70	150	94	62,6	
304	120	36	68	55	6	60	200	114	57	
305	135	30	51	21	3	50	140	92	65,7	
306	115	36	65	60	6	70	300	176	58,6	
307	100	32	60	42	3	50	120	62	51,6	
308	105	41	64	41	5	90	300	173	57,6	
309	115	35	36	30	4	40	110	65	59	
310	110	42	57	43	2	60	110	52	47,2	
311	130	40	57	44	3	80	120	60	50	

Tableau XIV Mesures des caractères (suite )

312	100	29	71	50	5	30	130	86	65,1
313	100	29	52	50	5	30	120	62	51,6
314	125	28	49	35	3	40	110	78	65,4
315	120	35	49	35	5	40	160	101	63,1
316	120	27	56	41	7	40	190	87	45,7
317	100	43	65	34	9	80	330	137	41,5
318	100	53	49	50	3	70	150	79	52,6
319	135	36	65	57	7	80	360	167	46,3
320	110	34	55	44	4	70	190	119	62,6
321	125	43	52	44	4	80	240	133	55,4
322	120	42	50	40	3	70	140	80	57,4
323	90	30	47	35	4	40	100	42	42
324	120	35	60	35	3	60	100	50	50
325	120	28	65	50	8	50	260	150	57,6
326	130	35	60	51	4	70	200	111	55,5

Tableau X.VI mesures des caractères

Mil Nain 7/8 Synth 72

Saria 1979

N°	HTCP cm	LCP cm	LFP cm	LFP mm	NC	PCP gr	PTC gr	Ptgr	%
5	135	40	57	40	2	70	110	57	52
14	140	42	61	35	3	80	180	102	57
16	115	55	72	40	3	80	195	125	64
26	100	35	71	43	6	45	135	55	41
32	90	33	52	34	3	50	100	49	49
44	110	35	81	46	7	85	250	119	48
51	90	38	52	30	9	40	190	69	36
64	110	35	63	40	10	60	185	73	39
75	115	47	76	49	5	70	220	123	56
84	135	44	73	51	3	80	110	41	37
93	120	44	62	40	9	65	250	126	50
104	110	40	70	50	6	60	210	93	44
108	85	55	71	50	6	100	200	85	42
116	110	34	79	52	8	80	440	243	55
124	135	39	72	40	3	75	180	99	55
136	105	50	70	41	3	70	125	64	51
145	95	51	80	59	8	90	450	252	56
149	130	30	47	40	2	70	120	61	51
162	100	54	67	50	3	100	200	105	52
166	85	40	65	40	6	80	270	156	58
176	107	35	60	40	19	60	610	314	56
185	110	39	64	40	6	80	290	158	54
194	90	47	60	50	7	65	170	96	56
201	100	41	42	36	3	60	110	35	32
209	105	38	74	52	5	80	255	145	57
216	105	42	48	21	5	60	230	132	57
224	125	38	72	56	5	50	150	79	53
235	140	47	56	40	3	60	130	53	41
246	90	47	67	40	5	60	130	62	48
255	80	43	74	52	13	70	360	173	48
266	120	32	52	30	9	60	610	90	15
538	115	27	47	30	8	30	180	101	56
557	105	42	57	60	8	90	230	64	28
301	100	52	63	44	3	70	200	126	63
302	130	48	59	49	4	70	180	116	64
303	115	35	63	52	7	40	250	108	43

Tableau XV.

mesures des caractères

Mil nain 7/8 Synth 7<sup>a</sup> Saria 1979 (suite)

304	105	49	63	39	5	60	300	208	69
305	80	54	42	28	4	30	140	88	63
306	95	42	52	35	5	50	200	131	65
307	100	48	45	45	4	60	210	135	66
309	125	51	69	50	5	60	210	130	62
310	150	41	44	40	9	50	340	178	52
311	115	43	67	50	4	30	170	108	64
312	140	31	46	40	5	50	185	119	64
313	145	45	55	35	6	60	380	255	67
314	145	32	38	30	6	40	230	153	67
315	135	41	52	50	3	60	170	117	69
316	130	52	65	40	4	50	200	87	43
308	120	47	53	40	5	60	170	87	51



	HPCP	LCP	LFP	LFP mm	NC	PCP	PTC	PGCP	% B
1	370	22	56	35	5	105	450	68	64,7
2	390	44	70	42	3	80	230	51	63,7
3	380	32	52	35	5	90	360	56	62,2
4	350	32	54	46	7	70	450	39	55,7
5	370	33	54	37	7	100	420	46	46
6	405	40	65	40	7	100	550	59	59
7	360	36	65	42	7	100	530	57	57
8	340	32	59	41	12	70	510	38	54,2
9	340	36	71	43	8	105	580	60	57,1
10	320	26	42	37	2	90	145	48	53,3
11	330	39	63	45	4	110	410	66	60
18	350	31	44	42	5	80	350	44	55
13	380	39	66	43	6	105	400	65	63,9
14	340	30	38	32	9	50	380	32	64
15	300	42	63	42	4	110	340	60	54,5
16	275	26	44	29	3	80	160	45	56,2
17	330	25	60	44	6	80	140	48	60
18	330	32	52	39	6	85	320	45	52,9
19	285	42	62	49	7	80	450	56	70
20	350	33	56	43	10	100	570	48	48
21	330	34	72	45	7	100	300	50	50
22	335	37	70	42	7	80	430	54	67,5
23	360	35	53	46	3	80	200	57	71,2
24	365	40	51	30	8	90	345	54	60
25	320	28	70	50	4	90	250	34	37,7
26	385	36	70	60	10	70	670	32	45,7
27	405	39	71	49	6	110	480	63	57,2
28	410	41	65	48	9	70	535	48	68,5
29	360	47	69	54	5	100	400	67	67
30	355	36	70	55	7	110	500	78	70,9
31	320	32	59	40	12	100	850	65	65
32	345	38	55	40	8	120	885	67	55,8
33	345	34	65	45	11	100	800	63	63
34	350	32	70	34	5	95	310	50	52,6
35	375	29	65	49	9	85	480	61	71,7
36	370	28	79	42	6	75	470	51	68
37	355	45	65	42	4	120	400	80	66,6
38	340	26	60	50	5	80	240	41	51,2

Tableau SRM P4

Mil Vulgarisé SRM P4 Saria 1979 (suite)

39	355	31	70	41	7	95	460	44	46,3
40	320	34	57	40	6	100	410	41	41
41	350	33	60	40	5	100	330	57	57
42	360	37	65	42	3	100	195	53	53
43	400	34	55	35	4	105	240	54	51,4
44	330	33	70	42	10	115	710	70	60,8
45	330	43	56	42	6	120	695	69	57,5
46	360	33	65	44	7	90	440	51	56,6
41	300	34	74	50	11	100	775	62	62
48	380	41	59	42	7	120	590	69	57,5
49	360	25	59	39	3	95	220	47	49,4
50	365	32	65	44	6	70	330	45	64,2

**BIBLIOTECA**

- Bilquez . A.F. - Décembre 1963 n° 12. Etude du mode d'hérédité de la précocité chez le mil Penicillaire (Pennisetum typhoides Stapf et Hubbard). L'agronomie tropicale.
- Bilquez A.F. - J le Comte Mars 1969 N° . Relation entre mils sauvages et mils cultivés : étude de l'hybride Pennisetum typhoides Stapf et Hubbard x Pennisetum violaceum L. Rich.
- Bilquez. A.F. 22-26 /9/69. Méthode d'amélioration des mils Réunion Mil-Sorgho Ouagadougou.
- Boennec. A Novembre 1979 Présentation de travaux de l'IRAT sur le mil - Pennisetum typhoides Stapf et Hubb.
- Bono M. Leclerecq - Janvier 1963 N° I . Méthode d'amélioration variétale des mils et sorgho utilisés au C.I.A de Bambey- L'Agronomie tropicale.
- Bono . M. Mars 1973 N°3. Contribution à la morpho-systématique des Pennisetum annuels pour leur grain en Afrique occidentale francophone. L'Agronomie tropicale.
- Cerighelli Raoul 1955 Cultures tropicales - Plante vivrière - Nouvelle Encyclopédie Agricole.
- Delassus - Juin 1964 N°6. Note sur les principales maladies en Haute-Volta. L'Agronomie tropicale.
- Demarly. Y. 1977 génétique et amélioration des plantes. collection sciences agronomiques. Masson.
- Etasse. C. Août 1972 N°6 Amélioration du mil Pennisetum Typhoides Stapf pour l'agriculture intensive L'Agronomie tropicale.
- Etasse C. Décembre 1974 N° 12 . Utilisation du composite pour l'amélioration du sorgho. L'Agronomie tropicale. -67-

- Etasse C et J Nabos, Problèmes posés par le cycle végétatif du mil *Penisetum* en liaison avec pluviométrie. *L'Agronomie tropicale*.
- Geller 1975                      Abrégé de statistique deuxième édition Masson.
- John E. Beng an Glenn Burton - Comparative Study of five genotypes of Pearl Millet under a range of photo periods and températures. *crop. Science*.
- Jean - Leu Marchand 12-27 Novembre 1973 La sélection recorrente objectifs et méthode - Réunion des sélectionneurs de l'IRAT à Bouaké.
- Lamotte Maxime                      1971 Initiation aux méthodes statistiques en biologie 2e édition.
- Lellouch J, Lazar P.                      1974 Méthodes des statistiques en expérimentation biologique. Collection Statistique en biologie et en médecine - Flammarion - *Medecines sciences*.
- Pernes J.                                      Juillet Septembre 1975 N° 3 . Le matériel végétal de départ des population naturelles . Technique de prospections. Observations du matériel récolté. *L'Agronomie tropicale*.
- Schwartz . D                                      1963 Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. Collection statistique en Biologie et en médecine. Flammarion *Medecines Sciences*.
- Tatiéta Tiga Marcel                      Décembre 1976. Les possibilités d'augmentation de la production du mil par l'amélioration des variétés et de techniques culturales.
- Tamassone R.                                      Mai 1974 Présentation générale des méthodes d'analyse multidimensionnelle. Laboratoire de Bionetrie - C.N.R.Z.
- Valdeyron . G 1961. Génétique et amélioration des plantes. *Nouvelles Encyclopédie Agricole*

Etasse, C. et J. Chantereau Juillet-Septembre 1976. Création des populations naines de mil Pennisetum typhoides Stapf au Niger. Extrait de l'Agronomie tropicale.

F.A.O. Rome 1972 Extrait de "Improvement and Production of Maize, Sorghum, and Millets

International Millet Workshop 1977. Présentation des travaux de l'IRAT sur le mil.

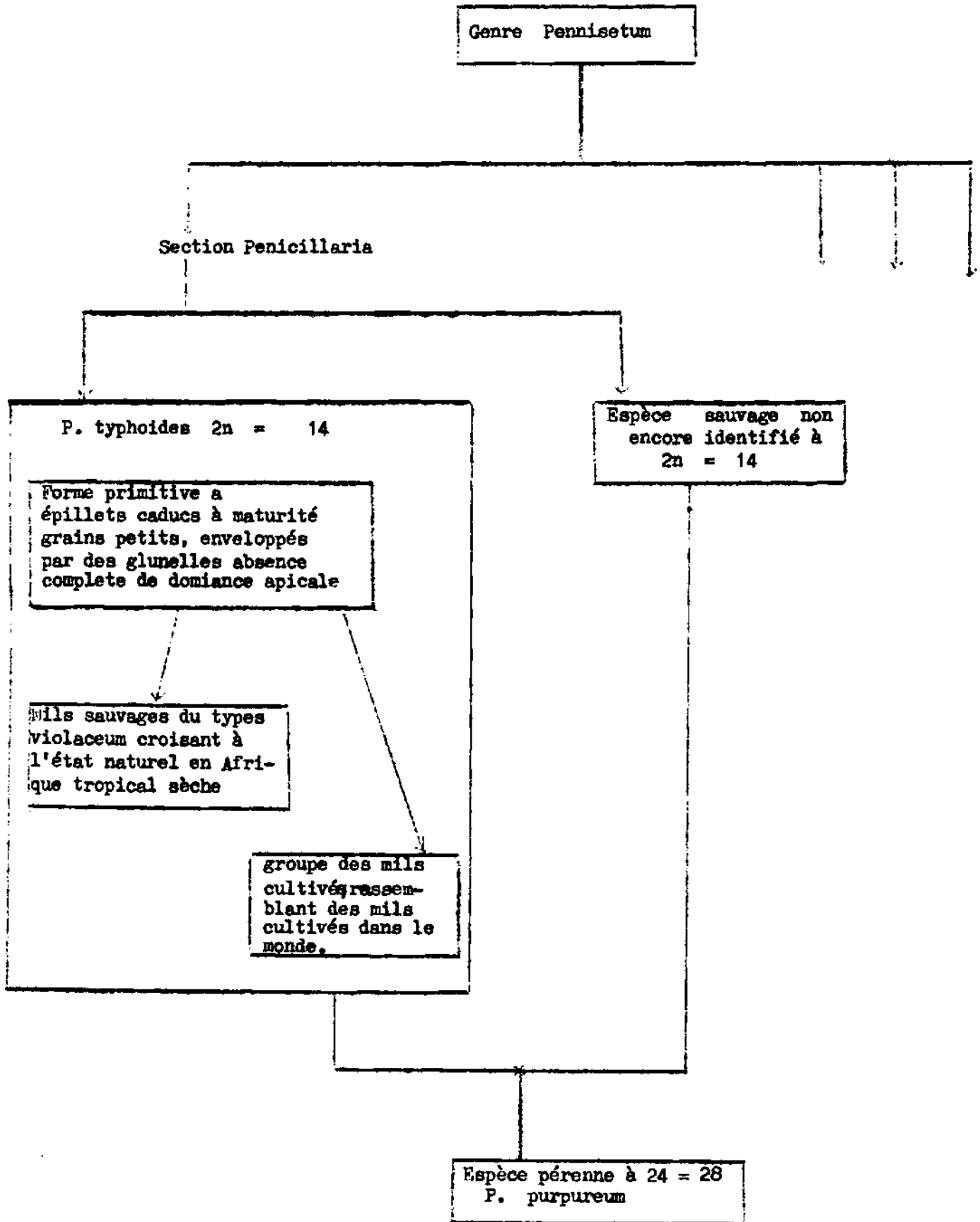
Rapport de synthèse	1966 - IRAT
Rapport de synthèse	1968 - IRAT
Rapport de synthèse	1969 - IRAT
Rapport de synthèse	1970 - IRAT
Rapport de synthèse	1971 - IRAT
Rapport de synthèse	1972 - IRAT
Rapport de synthèse	1973 - IRAT
Rapport de synthèse	1974 - IRAT
Rapport de synthèse	1975 - IRAT
Rapport de synthèse	1976 - IRAT
Rapport de synthèse	1977 - IRAT
Rapport de synthèse	1978 - IRAT

Rapport synthétique 1979 - 1980 République du Mali.

**A) N N E X E**

STRUCTURE DE LA SECTION PENICILLARIA DU GENRE PENNISETUM

A.F. BILQUEZ L'Agronomie tropical n°3 Mars 1969





**REPARTITION DES CULTURES A TRAVERS LE PAYS**

( Estimations campagne 79/80)

Production culture	Sorgho	Mil	Mais
Zones ORD			
AVV	2 570	22	295
Centre	86 748	90 364	3 615
Volta-Koïre	118 000	65 800	13 850
Hauts-Bassins	73 000	13 979	26 871
Centre-Ouest	82 000	33 108	3 576
Yatenga	32 535	33 863	7
Est	33 054	54 443	4 472
Comoé	25 650	14 110	38 400
Bougouriba	54 250	19 311	9 861
Centre-Nord	59 628	51 369	1 949
Centre-Est	24 250	41 476	1 565
Sahel	17 032	21 677	-
Totaux Haute-Volta	609 971	430 516	104 460

\* AVV (Aménagement des Vallées des Volta.

SYNTHETIQUE 71 : 6 LIGNEES ISSUES DE LA POPULATION ZALLA

top cross 1970

N° Lignées	Epiaison général	Hauteur cm	Poids chandelle	Rendement kg/ha	% Témoins Zalla
7	21/9	286	21	1314	130
29/4	17/9	378	21	1148	105
29/8	9/9	371	26	1310	115
29/11	9/9	313	28	1418	-
29/10	10/9	361	25	1356	98
29/13	8/9	340	28	1525	131

SYNTHETIQUE 72 : 7 LIGNEES ISSUES DE LA POPULATION ZALLA

N° Lignées	Epiaison générale	Hauteur cm	Poids Chandelle	Rendement kg/ha	tallage	%
6	15/9	233	29	2425	3,9	107
7	17/9	237	28	2817	4,5	105
8	10/9	245	27	2485	3,4	102
29/11	15/9	176	33	2606	3,7	93
29/13	15/9	288	34	2480	3,2	104
29/15	15/9	285	31	2522	3,2	111
Témoin Zalla	15/9	-	31	2350	-	-