

**UNIVERSITE DE OUAGADOUGOU**  
**INSTITUT DES SCIENCES DE LA NATURE**  
**INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL**  
**ISN — IDR**

La Patrie ou la Mort, Nous Vaincrons !

**CENTRE NATIONAL**  
**DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**  
**ET TECHNOLOGIQUE**  
**CNRST — OUAGADOUGOU**

**CENTRE REGIONAL DE PROMOTION**  
**AGRO-PASTORAL — OUAHIGOUYA**

## **MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**

Présenté en vue de l'obtention du  
**DIPLOME D'INGENIEUR DES TECHNIQUES DU DEVELOPPEMENT RURAL**  
OPTION : AGRONOMIE

**Thème :**

**ETUDE DES EFFETS DES DIGUETTES**  
**FILTRANTES SUR LA PRODUCTION DU SORGHO**  
**ET L'AMELIORATION DE L'HUMIDITE DU SOL**  
**AU CENTRE DU CRPA DU YATENGA (OUAHIGOUYA)**

Décembre 1989

Par :  
**YAO Batio Benjamin**

## PLAN DU TRAVAIL

---

	Page
AVANT PROPOS	
INTRODUCTION	1
<u>PREMIERE PARTIE</u> : PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE	3
I. GENERALITES	4
1.1. Le milieu physique	4
1.2. Le milieu humain	5
II. DESCRIPTION DES SITES D'ETUDES	5
<u>DEUXIEME PARTIE</u> : DEFENSE ET RESTAURATION DES SOLS CONSERVATION DES EAUX ET DES SOLS	
I. L'EROSION ET SES CONSEQUENCES	11
1.1. Le ruissellement	11
1.2. Les facteurs influents de l'érosion : formule de HENIN	12
II. LA GESTION DES TERRES DE CULTURES	15
II.1. Le travail du sol	15
II.2. Moyens pratiques pour l'entretien de la perméabilité	16
III. LES ORGANISMES S'OCCUPANT DE LA CONSERVATION DU SOL AU YATENGA	17
3.1. Les organismes de l'Etat	17
3.2. Les projets en exécution et en instance de démarrage	17
<u>TROISIEME PARTIE</u> : EFFETS DES PIERRES ALIGNEES DANS LA ZONE D'INFLUENCE SUR LES PROPRIETES PHYSIQUES ET HYDRIQUES DES SOLS, LA CROISSANCE ET LE RENDEMENT DU SORGHO (S-29) AU YATENGA.	

<b>I. METHODOLOGIE DE L'ETUDE</b>	<b>21</b>
1. Le dispositif et matériel d'étude	21
1.1. Le matériel d'étude	21
1.2. Le choix des parcelles et mise en place du dispositif	22
<b>II. LES METHODES DE MESURE</b>	<b>23</b>
2.1. La pluviosité	23
2.2. L'humidité pondérale	24
2.3. Le front d'humectation	26
2.4. La pénétrabilité	26
2.5. L'infiltration	26
2.6. La densité apparente	27
2.7. La hauteur des plantes	28
2.8. Le nombre de noeuds et colliers	28
2.9. Les rendements	28
2.10. La texture des sols	29

QUATRIEME  
PARTIE

**PRESENTATION DES RESULTATS, ANALYSE, DISCUSSIONS, CONCLUSION**

I. Les types de sols étudiés	31
II. Effets sur les propriétés physiques des sols	32
II-1 La texture	32
II-2 Le taux d'infiltration	34
II-4 La pénétrabilité	37
II-3 La densité apparente	36
III. Effets sur les propriétés hydriques des sols	38
III-1 Humidité pondérale	38
III-2 Le front d'humectation	50
IV. Effets sur la croissance du sorgho (S-29)	52
IV-1 La hauteur des plantes	52
IV-2 Le nombre de colliers et de noeuds	62
V Poids des racines	63
III.5. Effets sur le rendement du sorgho (S-29)	63

#### IV. CONCLUSION GENERALE

67

##### Quelques définitions

69

Annexe A : figures des plans des parcelles d'expérimentation  
70

Fig. 1 : Dispositif d'expérimentation

Fig. 2 : Plan de la parcelle de Réko

Fig. 3 : Plan de la parcelle de Komsilga

Fig. 4 : Plan de la parcelle de Baoudakouli

Fig. 5 : Plan de la parcelle de Zéké wéogo

Fig. 6 : Plan de la parcelle de Ouahigouya wéogo

Fig. 7 : Plan de la parcelle de Yuba-wéogo

Fig. 8 : Plan de la parcelle de Somiaga

Annexe B : Graphiques des hauteurs moyennes des plantes et  
l'humidité pondérale (10-20 cm) sur les parcelles  
d'études  
71

Graphique 1 : parcelle N°1, de Somiaga

Graphique 2 : parcelle N°2 de Somiaga

Graphique 3 : parcelle de Komsilga

Graphique 4 : parcelle de Baoudakouli

Graphique 5 : parcelle de Zéké wéogo

Graphique 6 : parcelle de Ouahigouya wéogo

Graphique 7 : parcelle N°1 de Yuba

Graphique 8 : parcelle N°2 de Yuba

Graphique 9 : parcelle de Réko

Graphique 10: rendement en biomasse et grains des sites.

Graphique 11: pluviosité enregistrée par quinzaine  
en 1989 sur les sites étudiés.

## AVANT PROPOS

-\*-\*-

Ce mémoire concrétise une étude d'analyse du sol et de mesure de plante, dans le cadre de la formation à l'Institut de Développement Rural (IDR) Université de Ouagadougou, sur l'étude des effets des diguettes filtrantes sur la production du sorgho et l'amélioration de l'humidité du sol.

La réalisation de ce document suit toute une histoire qu'il n'est pas nécessaire de reproduire ici, mais :

- Que ma mère trouve ici la marque d'amour d'un fils qui veut être reconnaissant.
- Monsieur HOOPER Jonathan m'a accueilli dans son projet d'étude ; il m'a appris en un temps record les techniques d'analyses des sols ; il a consacré plus de temps que prévu à la réalisation de ce mémoire. Cet étudiant courageux, travailleur n'a jamais cessé de m'encourager, de me conseiller, de me livrer ses connaissances. De l'enthousiasme communicatif et de l'intérêt particulier qu'il porte à ce travail, je lui en suis infiniment reconnaissant.
- A travers Monsieur HOOPER Jonathan, que l'USAID Washington DC et Monsieur GALVIN Martin, trouvent ici la marque de reconnaissance.
- Le camarade SANA Issaka comptable au projet Agro-Forestier Ouahigouya, m'a encouragé et a subvenu à mes besoins urgents, et vitaux durant tout le séjour à Ouahigouya, qu'il en soit remercié. A travers lui et le cde Mathieu QUEDRAOGO, j'adresse mes sincères remerciements aux agents de l'OXFAM - P.A.F. Ouahigouya pour leur disponibilité et leur dévouement dont ils ont su faire preuve à mon égard.
- Je suis spécialement redevable à Madame BAKORE et sa fille Berthe Malanie qui par leurs interventions bienfaitantes, m'ont sorti de certaines situations difficiles.
- Je dois une mention particulière aux nombreux collègues de l'IDR et des autres classes, qui par leurs critiques et leurs remarques astucieuses m'ont amené petit à petit à voir plus clair dans les conclusions du travail.

- J'éprouve un grand plaisir à remercier le camarade SEDOGO Michel et Monsieur Guillobez respectivement Directeur Général du CNRST et chercheur à la Station INERA de Kamboinsé qui m'ont rendu une visite bienfaisante à Ouahigouya.
- Monsieur Guillobez mon maître de stage n'a cessé de porter des critiques constructives et des conseils bienfaisants pour la réalisation de ce travail.
- J'éprouve un plaisir à remercier mon professeur ZOMBRE Prosper. C'est à son enthousiasme et à ses critiques toujours constructives et ses encouragements que je suis arrivé au bout de ce travail.
- Je n'aurais gardé de terminer cet avant propos sans avoir une pensée de reconnaissance aux secrétaires dactylographes qui m'ont aidé à mettre le travail sous forme de document.
- Mes remerciements vont enfin aux corps professoral de l'I.D.R. pour m'avoir enseigné pendant 4 ans l'Agronomie.

La litanie est si longue de tous ceux qui m'ont prêté main forte pour réaliser ce travail. Bien d'autres noms remontent à ma mémoire que je n'ai pu citer ici.

## INTRODUCTION GENERALE

~~~~~

Au Yatenga, les sols cultivables se trouvent le plus souvent à mi-pente et en bas de pente et reçoivent des quantités massives d'eau de ruissellement concentrées ou non, qui sont mises à profit par les paysans pour compléter le bilan hydrique déficitaire.

L'érosion naturelle ou géologique est un processus essentiel qui continuera dans les siècles à venir, quelles que soient les mesures que pourrait prendre l'homme.

Les diguettes filtrantes sur courbes de niveau construites par les paysans ont été vulgarisées dans le Yatenga depuis 1983. Pourtant il apparait que les effets d'un tel aménagement en ce qui concerne l'augmentation de la productivité ne peuvent être égaux et les raisons de ces différences restent à découvrir.

Des facteurs tels que la pente, états de surface, en amont (bassin versant, position topographique, le type de sol, la texture de surface, profondeur de la couche perméable) peuvent influencer les résultats obtenus par la confection des diguettes filtrantes.

Beaucoup d'encre a coulé à propos du phénomène de ruissellement sur les sols tropicaux. Les aspects physiques du ruissellement sont assez bien connus mais les changements que subissent les sols tropicaux pour aboutir à un ruissellement accru sont moins connus. "Les orages tropicaux sont souvent courts mais intenses, produisent jusqu'à 5 mm de pluie/mn. En même temps, les sols tropicaux ont de faibles taux de porosité ; ils sont compacts même à la surface ; ils ont une faible teneur de matière organique et une structure pauvre. Toutes ces choses se combinent pour donner un taux d'infiltration excessivement bas "Jonathan HOOPER".

Les études faites jusqu'à présent sans tenir compte des facteurs déjà mentionnés ont tiré des conclusions très générales sur les effets des diguettes pour leurs utilités du point de vue conseils techniques à vulgariser aux paysans.

Nous espérons par cette étude, mieux préciser les avantages et inconvénients des diguettes en pierres alignées selon quelques facteurs quantitatifs du terrain et des sols de sorte que le programme de vulgarisation de ce type d'aménagement agricole soit plus efficace.

Cette étude fait partie d'un programme de recherche mené par un étudiant Américain de l'Université de l'Etat de Caroline du Nord (Jonathan HOOPER) pour son mémoire en science du sol sur le thème = "Impact des diguettes filtrantes construites par les paysans sur la fertilité et la réhabilitation des sols dans la zone sahélienne d'Afrique".

Après avoir présenté le cadre d'étude, les caractéristiques du milieu naturel, et humain, nous ferons un état des aménagements dans chacun des 8 (huit) sites qui font l'objet de notre étude. Enfin il sera question de l'évaluation des variations de rendement des cultures et de l'humidité des sols.



PREMIERE PARTIE :

PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET HUMAINES

=\*=\*=\*=\*=\*=

## I. GENERALITES

### I.1. LE MILIEU PHYSIQUE

#### 1. Le climat

Le climat du Yatenga est du type sud-sahélien. On distingue 2 saisons :

- Une saison sèche de mi-October à mi-Juin. Elle est marquée par une période froide de Novembre à Février avec des nuits très fraîches et des journées chaudes.
- Une saison humide de mi-Juin à October avec des pluies d'environ 700 mm dans le Sud (Passoré) et décroissant vers le Nord du Yatenga (Titao) à moins de 400 mm et de faible durée.

Ces dernières années, la saison pluvieuse est marquée par des pluies irrégulières compromettant l'activité agro-pastorale. (Voir graphique n°10). Le Yatenga est pourvu d'agriculture pluviale adéquate malgré le mauvais pouvoir de rétention des sols, l'incertitude pluviométrique et l'évaporation excessive. Tout ceci aggrave les contraintes habituelles et remet en cause les systèmes de cultures adoptés aux besoins de subsistance, à la force de travail des populations rurales et au milieu.

#### 2. Les sols

Le milieu physique de Ouahigouya se dégrade de façon rapide depuis le début du siècle. Ceci se constate sur les sols par réduction de la fertilité, encroûtement favorisant le ruissellement et l'érosion.

- les unités pédologiques rencontrées sont essentiellement :
  - les sols peu évolués et les sols minéraux bruts
  - les sols ferrugineux issus de granite
  - les différents sols gravillonnaires dès la surface
  - les sols du Yatenga sont sujet de dégradation dont la principale cause est l'érosion pluviale.

### 3. La végétation

La végétation est dans son ensemble celle des steppes. La caractéristique principale est le tapis de graminées, (Andropogon, Pennisetum, Vétiveria etc...).

Les arbres épineux ou non et arbustes sont, soit naturels, (Accacia, Butyrospermum paradoxum parkii, Cassia sieberiana etc... ou de plantation (neem, manguier, goyavier, oranger etc...).

Le jardinage constitue une activité non négligeable à Ouahigouya.

## I.2. LE MILIEU HUMAIN

La population du Yatenga est essentiellement mossi, parsemée d'étrangers peulh, Dioula, Gourounsi et Maliens etc... Mais tous parlent le Moré influencé par les langues étrangères.

Cette population est de type patrilinéaire dont la croissance démographique et le système de culture extensif ont contraint son extension sur les espaces environnants et au delà des zones fertiles du Mouhoun.

Une proportion importante de cette population émigre également en Côte d'Ivoire, au Mali. Elle perd ainsi de ses bras valides au profit de l'étranger.

## II. DESCRIPTION DES SITES D'ETUDE

Les huit parcelles placées sur sept terres de culture sont :

- A 17 km au Sud-Est de la ville de Ouahigouya sur la route de Séguénéga déviation à droite dans le village de Lougouri, se trouve :

II.1. Réko : Dans ce village, SAWADOGO Bougouraoua, le chef de terre du village est propriétaire de la parcelle d'étude. Ce paysan est âgé de 72 ans.

Le champ test est un champ de case, placé au sud de la concession, occupant une pente concave, avec un relief ondulé et la pente est de 2,78%.

Le ruissellement sur la parcelle est moyen, avec un bon drainage, l'érosion est légère. Le sol limono-argilo-sableux, s'humidifie jusqu'à environ 50 cm où la cuirasse latéritique dure apparaît. Tout l'impluvium est couvert par des

habitats et des champs de cultures aménagés. L'aménagement du champ test en pierres alignées sur courbes de niveau, tracées par le groupement villageois de Réko, date de 1988 sa superficie est d'environ 2 ha.

Notre parcelle occupe l'amont de la deuxième diguette à partir de la concession, (dimensions 50 m de long, 8 m de large). Le témoin situé à 2 m au coin gauche au nord de la parcelle d'étude occupe la partie aval de la première diguette à 0,5 m.

Disposant d'une houe manga, d'une charette, d'une charrue asine, et d'un âne, Bougouraoua fume et laboure tant qu'il peut son champ à la charrue empruntée au groupement (voir Fig. n° 2 annexe A).

- A l'Ouest de la ville de Ouahigouya nous avons :

II.2. Komsilga : est situé à 8 km sur la route de Yhiou à la première déviation à gauche à la sortie de la ville.

Dans ce village, le champ de case aménagé en pierres alignées sur courbes de niveau tracées par l'équipe topographique du FEER/CRPA en 1985, de OUEDRAOGO Mahamadi comporte la parcelle d'étude dans un aménagement de 1988.

Mahamadi est âgé de 61 ans. Son champ de 2 ha situé à l'Ouest de la concession à 200 m, est placé sur une pente concave, du relief ondulé, la pente est de 2,52%.

Le ruissellement sur la parcelle est moyen, l'érosion en nappe légère. Un sol limono-argilo-sableux gravillonnaire s'humidifiant facilement jusqu'à 40 cm recouvre la latérite dure.

Il n'existe pas d'impluvium pour ce champ, occupé par des aménagements, des cultures et des habitations.

Notre parcelle d'étude occupe deux diguettes parallèles de même âge, (dimensions 33m x 6m sur chacune). Dans la mesure du possible, Mahamadi utilise le "Zay" dans son champ sinon il épand 5 charettes/an de fumier organique (voir fig. n° 3 annexe A).

II.3. Baoudakouli : situé à 3 km de Komsilga soit à 11 km de Ouahigouya. Le champ de culture de OUEDRAOGO Boukary fait l'objet de nos observations. Boukary est âgé de 44 ans. Ce champ de case, de relief plat et de pente relative (0,27%), est situé au nord de la concession dans une plaine.

Le ruissellement sur la parcelle est lent, avec un drainage normal. L'érosion en nappe y est légère. Un sol argilo-sableux s'humidifie jusqu'à 50 cm environ reposant sur la cuirasse de latérite dure. L'aménagement datant de 1988 couvre 2 ha.

Boukary réalise la fumure organique (paillage) à raison de 10 charrettes asines/an sur son champ. L'impluvium est occupé par des aménagements du même type, et par des habitations.

Notre parcelle d'étude occupe l'amont de la deuxième diguette dans le champ de Boukary (dimensions 25m x 16m). Le témoin se trouve en aval de la même diguette à environ 2m (voir fig. n 4 annexe A ).

- Au Nord de la ville de Ouahigouya sur la route de Yuba nous avons.

#### II.4. ZEKE WEOGO

Dans ce patrimoine foncier, le champ de ZOROME Souleymane est sujet d'observation. ZOROME Souleymane est âgé de 38 ans. Son champ se situe à 3 km environ de la ville, derrière un jardin bordant le barrage limitant la ville au Nord sur la route de Yuba. L'aménagement en pierres alignées sur courbes de niveau, tracées par le FEER/CRPA a commencé en 1986. Il a continué cet aménagement en traçant les courbes de niveau lui-même en 1989 couvrant une superficie de 3 ha. Son sol latéritique, très gravillonnaire en surface, parsemé de pierres s'humidifie jusqu'à 40 cm environ.

Ce champ placé sur une épaule de pente, de relief ondulé a une pente de 4,25%.

Notre parcelle occupe l'amont d'une diguette aménagée en 1989 (dimensions 100m x 4m). La parcelle témoin (10m x 10m) se trouve à 5m environ de la dernière diguette de l'aménagement en amont de 1989. L'impluvium réduit à 1/10 d'ha est dénudé par endroit : Souleymane utilise le "Zay" et fume son champ à raison de 10 charrettes de paillages/an (voir fig. n 5 annexe A ).

II.5 Ouahigouya Wéogo : situé à 3km environ du champ de Souleymane ZOROME, au Nord, soit 6 km de la ville de Ouahigouya à gauche de la route de Yuba. Le champ de QUEDRAOGO Madi, âgé de 59 ans, se comptabilise dans les champs d'observations.

Le champ test a un relief légèrement plat de pente 1,57% situé dans une simple pente. Un sol limono-sableux assez gravillonnaire en surface, s'humidifie jusqu'à 20 cm environ. Le ruissellement est lent et le drainage normal ; l'érosion en nappe est légère. L'aménagement en pierres alignées sur courbes de niveau date de 1986, réalisé par le paysan lui-même grâce au niveau à eau.

A 200m à l'Ouest du champ de Madi se dresse une colline entièrement aménagée en pierres alignées sur courbes de niveau tracées par le FEER en 1989 au profit du groupement villageois de Sandgo, réduisant ainsi l'effet de l'impluvium à celui d'une deuxième colline située au Nord de l'aménagement du groupement. Notre parcelle de 50m x 8m est située à l'amont de la première diguette à l'Est du champ. Le témoin se situe à l'amont d'une diguette en terre qui empêche l'eau de ruissellement d'atteindre notre parcelle d'étude ; (voir fig. n°6) annexe A).

II.6. Yuba Wéogo : dans ce patrimoine foncier, le champ de BELEM Issa, situé à 1 km au Nord du champ de QUEDRAOGO Madi soit 7 km de la ville de Ouahigouya sur la route de Yuba à gauche, a été choisi. BELEM Issa est âgé de 39 ans.

Situé au milieu d'une longue pente légère, le champ a un relief plat avec une pente de 1,25%. Occupant la partie Sud d'une colline à environ 800m, le champ bénéficie d'un impluvium dénudé par endroit.

Une rigole à l'Est du champ le sépare de son voisin. Le sol, limono-sableux gravillonnaire en surface, s'assèche à environ 50 cm. Le ruissellement est lent et le drainage bon, l'érosion en nappe est légère. Issa a aménagé son champ depuis 1987 en cordons pierreux. Il y réalise le "Zay" et tant qu'il peut utilise l'engrais chimique en renfort. Notre parcelle de 50m x 8m occupe l'amont d'une diguette construite en 1987, puis prolongée en 1989 partageant notre parcelle en deux parties égales soit 25m x 8m chacune (voir fig. n°7) annexe A).

- Au Sud de la ville de Ouahigouya sur la route de Ouaga se situe à 7 km,

II.7. Somiaga : Dans ce village, la propriété de ZOROME Dusseini a été retenue.

De superficie 6,77 ha, situé sur la gauche à environ 2km après 4km de marche en venant de Ouahigouya, ce champ a été l'objet d'étude en 1987 par SAWADOGO Théodore de l'Institut Polytechnique Rural de Katibougou (Mali) sur le thème : "Etude de l'efficacité des diguettes selon les courbes de niveau en matière de conservation de l'humidité du sol et de leur influence sur les rendements des cultures".

Le champ est situé sur une large plaine, (pente 1,05%), au nord de deux collines à environ 2km. Le drainage y est modéré et le ruissellement est lent, l'érosion en nappe est très élevée sur ce champ, décapant ainsi l'horizon A du sol (voir annexe A figure n° 8);

Le sol latéritique s'assèche à environ 50 cm.

L'aménagement de cette portion de terre a commencé en 1983 en pierres alignées. Ce champ est parsemé d'un réseau dense de cordons pierreux, renforcé au Sud du champ par une grosse digue (80cm de haut) en pierres réalisée cette année, en vue de dévier la grosse quantité d'eau de l'impluvium dénudé. Ousseini renforce son aménagement anti-érosif avec la réalisation des "Zay" sur tout le champ.

C'est dans ce champ que nous avons choisi 2 diguettes d'âge différent pour installer nos parcelles d'étude l'une datant de 1983, l'autre 1989, chaque parcelle a 20m x 20m de dimensions. Ce paysan moderne dispose d'une bonne quantité de matériel agricole.

DEUXIEME PARTIE :

DEFENSE ET RESTAURATION DES SOLS

CONSERVATION DES EAUX ET DES SOLS

-\*-\*\*--\*-



## I. L'ÉROSION ET SES CONSÉQUENCES

L'érosion accélérée qui nous préoccupe si profondément est un processus anormal déclenché par les activités de l'homme et sur lesquelles il (l'homme) peut exercer une influence.

Une érosion non maîtrisée peut frapper un pays entier de stérilité absolue et en chasser la population humaine. Les terres doivent être conservées lorsqu'on les emploie et non dépouillées de leurs réserves. Dans les champs cultivés on doit conserver le sol et empêcher qu'il soit entraîné par les eaux de pluie.

Pour accomplir cette oeuvre nous devons travailler de concert avec la nature et employer une stratégie fondée sur la connaissance du processus naturel, au lieu de gaspiller nos efforts en tentatives inutiles.

L'érosion du sol est l'un des problèmes les plus urgents du pays. Dans l'état actuel des choses, nous n'avons plus trop de bonnes terres vue la démographie croissante pour un patrimoine foncier décroissant.

### 1.1. Le ruissellement

Il ne fait aucun doute que le taux de ruissellement dans presque tout le Burkina est de 50% environ et que des taux de plus de 70% ne sont pas rares (Jonathan HOOPER 1985). Eric Roose, 1981 dit ceci. "Le coefficient de ruissellement passe de 2 à 45% à Gampela et Saria et le KRMAX atteint 60 à 80% lors de violente averses tombant sur des sols mal couverts et jusqu'à 98% sur sol nu. (Adiopoudoume et Korhogo : Roose 1987 et 1979)".

Le ruissellement affecte considérablement l'humidité du sol, qui insuffisante, limite la production vivrière.

Les mesures visant à réduire l'influence du ruissellement sont celles qui ont un effet sur l'augmentation de l'infiltration de l'eau de pluie qui entraîne la diminution ou la disparition totale de l'érosion. Roose (1981) dit "si la parcelle est totalement protégée du pâturage et des feux, les hautes herbes et les buissons prospèrent et couvrent entièrement le terrain en deux ou quatre ans produisant une abondante litière qui absorbe l'énergie des gouttes des pluies et favorise l'activité de la mésofaune : celle-ci brasse et perfore les horizons superficiels... En effet, si les tests d'infiltration au double anneau ont montré à Saria que l'infiltration est très faible entre les touffes d'herbes sur les plaques dénudées ( $I = 10$  à  $20$  mm/h) elle est cinq à dix fois supérieure sous les touffes : les termites et d'autres animalcules y trouvent en effet un abri qui leur convient, y construisent des petits édifices très temporaires et creusent des galeries, qui, jointes aux canalisations laissées par les racines pourries, favorisent l'infiltration (Roose : 1979)".

Outre, la densité de couverture végétale, le type de sol, la structure et l'état de surface (pellicule de battance), la texture et la pente du versant, l'humidité de sol avant la pluie, jouent un rôle important.

## 1.2. Les facteurs influents de l'érosion

Référons nous à la formule de Henin signalée dans notre cours de D.R.S.-CES (Mr GOHIER Michel) pour faire un tour d'horizon des facteurs de l'érosion.

$$E = \frac{I_p \times II \times S_u}{K \times V_e}$$

où

E = Erodibilité du sol  
 I<sub>p</sub> = Intensité pluviométrique  
 II = Pente  
 S<sub>u</sub> = Susceptibilité du sol à l'érosion  
 K = Perméabilité du sol  
 V<sub>e</sub> = La couverture végétale.

### 2.1. L'intensité pluviométrique (I<sub>p</sub>)

La hauteur de pluie tombée, l'humidité préalable du sol et l'intensité de pluies sont des paramètres qui déterminent l'érosion sur une parcelle donnée.

Les pluies qui tombent pendant une courte période (Juillet-Septembre) avec des averses de courtes durées et de fortes intensités sont très agressives.

Roose (1981), définissant les facteurs de l'érosion à partir de l'équation de WISCHMEIER dit "En zone tropicale sèche, l'indice d'agressivité des pluies (Rusa) peut varier de 100 à 500 unités en année moyenne et atteindre 1000 à 2000 unités en zone subéquatoriale (entre Abidjan et Conakry).

De plus, la répartition des pluies est loin d'être homogène". L'intensité pluviométrique a de l'importance dans tous les types d'érosion.

### 2.2. La pente (II)

Il est généralement admis que l'érosion augmente plus que proportionnellement avec l'intensité et la longueur du versant.

WISCHMEIER, d'écrit par Roose (1981) met l'accent sur l'inclination c'est-à-dire la dénivelée, la longueur et la forme de la pente. Roose dit en même temps : "l'érosion est indépendante de la pente (1 à 15%) si on laisse en surface une

quantité suffisante de résidus de cultures. Mulch tillages... parmi les résultats réunis par WISCHMEIER, bon nombre montrent que l'érosion n'est guère influencée par la longueur de la pente ou même que l'érosion diminue lorsque la longueur du versant augmente".

Cette incertitude sur l'influence de la longueur de pente sur les phénomènes d'érosion en nappe et rigole met en cause la généralisation de l'usage des techniques anti-érosives du type des terrasses, banquettes et fossés de diversion qui sont trop souvent appliquées sans discernement sous des climats très variés.

Le changement de pente favorise l'érosion. En effet lorsque la pente s'accroît, l'eau s'y précipite, prend de la vitesse : et lorsque la pente diminue, l'eau se rassemble et son volume et son poids augmente pour redémarrer ensuite avec plus d'énergie et sur des points et des lignes particulières. Cependant les zones cultivées au Yatenga, sont les hauts de pente et les bas de pente. Si l'impluvium est important et dénudé, de grandes quantités d'eau ruisselantes peuvent y causer de sérieux dégâts.

### 2.3. La susceptibilité du sol à l'érosion (Su)

C'est la réaction intrinsèque du sol vis-à-vis de l'érosion. Cela dépend de sa composition et des qualités physico-chimiques et biologiques. Ce terme sous-entend une série d'inter-actions avec les autres facteurs de l'érosion.

### 2.4. La perméabilité du sol (K)

Le manque de perméabilité est un problème crucial au nord du pays (Yatenga), la perméabilité du sol et du sous-sol détermine en partie le ruissellement ; plus le sol est poreux, plus l'eau s'y infiltre facilement. Cette porosité est liée à la teneur en humus, à la structure, à la texture et aux travaux qui y sont pratiqués.

Dans son cours de DRS-CES Mr GOHIER Michel disait ceci : "la perméabilité du sol est liée à la porosité du sol et c'est en réalité le facteur décisif DRS au Burkina mais cela met en jeu des contraintes mal comprises comme le travail du sol, si non c'est lié au système agro-sylvo-pastoral intégré à la perméabilité du lieu".

### 2.5. La couverture végétale (Ve)

Le couvert végétal protège le sol du choc des gouttes de pluie. Les racines maintiennent le sol en place, le tapis herbacé ralentit le ruissellement et améliore la porosité du sol ; la végétation apporte au sol de la matière organique. Le type et la densité ont un rôle important, car ce sont des facteurs que l'homme peut aisément modifier grâce aux aménagements.

"C'est de loin le facteur conditionnel le plus important puisque l'érosion passe de 1 à plus de 1000 lorsque, toutes choses étant égales, le couvert végétal d'une parcelle diminue de 100 à 0%" (Eric Roose 1981).

## 2.6. L'érodibilité du sol (E)

Le ruissellement est lié à la structure de surface, à la pente. Sous l'effet du "splash", les mottes de terre peu cohérentes se désagrègent et forment une pellicule battante qui limite plus ou moins l'infiltration tout en déclenchant le ruissellement. La stabilité structurale d'un sol sa richesse en colloïdes humiques et argileux, déterminent l'érodibilité de ce sol. Cependant les teneurs en matières organiques du sol sont en général faibles.

"En réalité, si les réserves en nutriments et en matières organiques du sol évoluent rapidement (dans les deux sens) en région tropicale (NYE 1961 ; Martin 1963 ; PERRAUD, 1971 ; BOISSERON et al, 1973 ; Roose, 1973 ; GODEFROY, 1974 ; TURENNE et al, 1976 ; DABIN, 1976 ; BLIC, 1976) tous ces sols tropicaux ne sont pas particulièrement sensibles à l'agressivité mécanique des pluies" (ERIC ROOSE, 1981). Roose montre d'autre part que le coefficient d'érodibilité des sols ferrugineux tropicaux divers issus de granite, après trois ans de culture ont un K = 0,2 à 0,3 et sur différents sols gravillonnaires dès la surface, un K de 0,01 à 0,05 (Roose, 1981).

Dès 1960, WISCHMEIER et SMITH ont présenté une équation prévisionnelle qui n'a cessé d'être précisée depuis (WISCHMEIER et al, 1960 à 1978 dans Roose, 1981).

$$A = R.K. SL. C.P.$$

A = Quantité de terres érodées sur une parcelle

R = Indice d'agressivité ou d'érodibilité des pluies, défini comme la somme du produit de l'énergie cinétique des pluies par l'intensité maximale en 30 minutes exprimée en mm/heure.

SL = Est l'indice topographique tenant compte à la fois de la longueur et de l'inclinaison (en %) de la pente

K = Coefficient représentant l'érodibilité du sol en fonction de ses qualités. ce coefficient exprime l'influence du couvert végétal et des techniques culturales.

P = Est un coefficient qui rend compte de l'efficacité des techniques qui ont été déployées sur le terrain pour lutter contre l'érosion.

## II. LA GESTION DES TERRES DE CULTURES

Le phénomène de dégradation est lié à l'accroissement démographique.

"Lorsque la population humaine ou animale dépasse 50 habitants au km<sup>2</sup>, la couverture végétale se détériore suite aux défrichements, aux pâturages et aux feux de brousse" (Mr GOHIER Michel 1986).

En se basant sur les expériences d'aménagement des pentes cultivées, menées tant par les paysans que par les organismes (CRPA, OXFAM-PAF, SIX'S, AFVP) il apparaît que l'amélioration recherchée vise non seulement à limiter les pertes d'eau et de terres, mais à valoriser les eaux qui entrent dans le champ naturellement ou par collecte extérieure. Pour atteindre cet objectif, on peut tirer parti des propriétés du sol en matière d'infiltration (structure, texture des horizons ; modelé de surface). "La quantité infiltrée est fonction du coefficient d'infiltration, de la surface de contact, de la durée de l'irrigation" G. Serpentié Novembre 1988. La durée de la pluie et de l'écoulement de la nappe détermine aussi l'infiltration.

L'augmentation de l'infiltration des eaux est un facteur d'augmentation de la productivité des récoltes.

### II.1. Le travail du sol

Travailler le sol est un mal nécessaire disait (Mr GOHIER Michel 1986) dans son cours DRS-CES. Cela signifie que les interventions humaines précédentes ont diminué les surfaces disponibles en sols fertiles et naturellement perméables. Il y a aussi les sols dont la biologie est insuffisante pour compenser les défauts physico-chimiques (sols argileux ou sableux).

Le tout est de reconstituer un réservoir biologique actif et abondant dans le temps. On décompose ainsi le travail du sol en plusieurs opérations successives dans le temps.

#### Création de micro rugosites par le travail du sol

G. Serpentié 1988.

C'est la technique habituelle des paysans soudano-sahéliens. Il s'agit essentiellement des techniques :

\* Sarclages manuels à plat, en butte, en nid d'abeille etc., en agissant par création de rugosité, ameublissement de l'horizon superficiel, destruction de la pellicule de battance, améliorant la capacité du sol à infiltrer la

pluie et le ruissellement venant de l'amont. Sur un sol sec, il existe des techniques manuelles de préparation "le Zay" et le scarifiage profond au pic fouilleur sur ligne de semis en culture attelée.

\* Les labours sur courbes de niveau = En billon ou à plat, ils demeurent la meilleure formule d'économie de l'eau sur le Plateau Mossi.

- Aménagement de macro rugosites : ils tablent tous sur la répétitivité d'un obstacle au ruissellement réduisant ou retardant les paramètres de la crue. Ce sont les diguettes imperméables. Ces aménagements accroissent considérablement l'infiltration sur de grandes surfaces.

## II.2. Moyens pratiques pour l'entretien de la perméabilité

- La couverture du sol par paillage ou dépôt de résidus ligneux provoque la sédimentation des sables éoliens et crée une rugosité intermédiaire favorable à l'infiltration. Une fois de plus c'est l'absence de couche végétale vivante ou morte qui occasionne des dégâts.

Il ne faut pas abandonner le sol juste après la récolte. Il faut piocher la surface du sol pour reconstituer un mulch protecteur.

### - La confection des "Zay"

Ce sont des poches d'eau que les paysans créent autour du plant cultivé. Le paysan pioche la terre en saison sèche à l'emplacement des futurs poquets, y dépose des poignets de fumier. Les dimensions de Zay sont environ de 30 cm de diamètre, 10-20 cm de profondeur et 80 cm entre deux poquets.

Les eaux de ruissellement se concentrent dans les "Zay" et peuvent s'infiltrer au profit des plantes cultivées.

Les "Zay" permettent les semis dès les premières pluies importantes, les levées spectaculaires avec une bonne couverture du sol ; l'érosion est minimisée sur un champ confectionné en "Zay".

Réalisés sur des champs durs, les "Zay" prennent trop de temps et sont des travaux en plus pour le paysan.

### III. LES ORGANISMES S'OCCUPANT DE LA DEFENSE ET DE LA CONSERVATION DES EAUX ET DES SOLS AU YATENGA

Le problème de l'érosion préoccupe plus d'une personne au monde, et particulièrement au Yatenga. Une lutte efficace passe par les organisations d'où l'intervention des organismes de l'Etat et étrangers réalisant des aménagements anti-érosifs où il le faut à travers le Yatenga, dans le but de la promotion paysanne pour la réalisation de l'auto-suffisance alimentaire.

#### III.1. Les Organismes de l'Etat :

Au niveau de l'Etat public, trois projets viennent en appuis dans la conservation des sols de culture. Dans le souci d'une bonne exécution et en tenant compte des sources de financement. Le CRPA a constitué des zones d'aménagement.

- Zone contrat CRPA/FEER : Ouahigouya et Thiou au Yatenga
- Zone Viè FED : Gourcy et Boussou au Yatenga, Yako Bagaré et la Todin au Passoré
- Zone CES/AGF : Tougo Kalsaka au Yatenga.

Les ouvrages mis en place sont des sites anti-érosifs en pierres, en terre, les traitements de ravines en des digues filtrantes, la construction des puits maraîchers.

En cette campagne 1989-90, le souci du CRPA est de garantir la qualité et la pérennité des ouvrages réalisés afin d'assurer la valorisation à long terme. C'est pourquoi il sera pris certaines mesures dont la diminution des objectifs quantitatifs, l'uniformisation des ouvrages en pierres, la végétalisation, la fertilisation organique des parcelles aménagées par l'application des techniques culturales.

#### III.2. Projets en exécution et en instance de démarrage

##### Le Projet Agro-Forestier

Ce projet du secteur agriculture et du sous secteur conservation des ressources naturelles est sous tutelle OXFAM-Grande Bretagne. Le PAF OXFAM Ouahigouya mène ses actions de conservation dans les provinces du Yatenga, Sanguié, et la Gnagna.

Ces objectifs sont : la réalisation d'une autosuffisance alimentaire pour une auto-promotion paysanne basée sur la participation villageoise à la résolution du grave problème de désertification et de l'érosion. L'exécution d'un programme adapté de recherche relatif à l'amélioration des sols et à l'augmentation de la production.

Entièrement financé par OXFAM Grande-Bretagne, le PAF OXFAM est doté d'un budget de 204.147.127 F CFA repartie ainsi :

|             |             |
|-------------|-------------|
| - 1979-1989 | 81.279.870  |
| - 1990-1991 | 122.849.257 |

Le projet Agro-Forestier finalise ses activités de (DRS-CES-AGF) dans les réalisations de :

- Diguettes en pierres alignées
- Le reboisement
- L'enherberment (végétalisation)
- Les fosses fumières
- La formation.

#### \* Le Projet Agro-écologie

Le PAE agit dans le secteur de développement intégré principalement dans la conservation des ressources. Il est placé sous la tutelle du CRPA/Nord et mène ses actions dans le Yatenga et le Soum. Le projet est financé par une ONG Agro-Action Allemagne (RFA) avec un budget de 109.000.000 FCFA. Ses objectifs sont de lutter contre la désertification à travers un programme intégré (agriculture, élevage, reboisement) et uniquement avec les moyens et outils des cultivateurs.

Les volets du projet sont :

- la conservation de la terre arable
- la réhabilitation des surfaces dégradées
- la vulgarisation des méthodes améliorées d'élevage
- l'intégration de l'élevage à l'agriculture
- introduction d'une agriculture écologique.

#### \* Programme Vivrier Nord Yatenga

Placé sous la tutelle du Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage, ce projet agit au Nord Yatenga avec des fonds CE/CCE/FAC/FAC/BKF d'un montant de 1.468.900.000 FCFA.



Ses objectifs pour une durée de 3 ans (1989-1992) sont :

- Le maintien sur place des populations capables, en fonction des potentialités du milieu, de mettre en oeuvre des stratégies à long terme assurant non seulement leur survie mais un certain développement économique permettant de retenir une fraction de leurs éléments dynamiques.

- Renforcer les capacités locales, individuelles et collectives à maîtriser et à prendre en charge les problèmes de développement.

\* Programme Spécial CES/AGF dans le Plateau Mossi

Pour la réalisation des objectifs

- l'intensification des cultures pluviales
- l'amélioration du système d'approvisionnement
- l'intégration des femmes et amélioration de leur condition
- l'intégration Agro-Sylvo pastorale.

Ce programme est doté de 3.371.000.000 F CFA financés par le FIDA/BKF, placé sous la tutelle du Secrétariat Général du Ministère de l'Agriculture, dans le secteur développement intégré.

Programme de Développement Intégré Yatenga-Passoré-Sourou

Sous la tutelle du CRPA Nord, Boucle du Mouhoun, ce programme doté de 44.000.000 ECU sur Fond FED a pour objectif d'accroître la production agricole à travers :

- la maîtrise de l'eau
- la restauration du capital foncier
- le désenclavement
- le soutien à la production/recherche, formation, crédits agricoles,
- l'appui aux initiatives villageoises
- la coordination-suivi-évaluation.

TROISIEME PARTIE :

EFFET DES PIERRES ALIGNEES DANS LA ZONE D'INFLUENCE  
SUR LES PROPRIETES  
PHYSIQUES ET HYDRIQUES DES SOLS,  
LA CROISSANCE ET LE RENDEMENT  
DU SORGHO (S-29) AU  
CENTRE DU CRPA  
DU YATENGA

\*\*\*\*

\*\*

\*

## INTRODUCTION

La transformation du milieu, la gestion des atouts et des contraintes de l'environnement pour des objectifs de production et de travail, sont les bases de l'agriculture.

Le sorgho S-29 issu de sélection massale à la station expérimentale de Saria dont le cycle est de 120 jours, est la semence employée dans nos champs d'expérimentation.

Notre étude est essentiellement basée sur l'analyse et la comparaison :

- Des propriétés physiques des sols (texture, taux d'infiltration, densité apparente, pénétrabilité).
- Des propriétés hydriques (humidité pondérale, front d'humectation, pluviosité).
- De la productivité du sorgho S-29 (hauteur, rendement).

### I. Méthodologie d'Etude

#### I.1. Matériel et dispositif d'étude

Le dispositif expérimental est installé sur huit sites anti-érosifs en pierres alignées mesure anti-érosive la plus répandue de nos jours au Yatenga.

Ces sortes d'obstacles filtrants, constituent des terrasses perméables sur lesquelles les pierres réduisent la vitesse de l'eau de ruissellement, diminuent l'érosion du sol, et favorisent l'accumulation des débris végétaux.

Notre étude qui concerne ce dispositif anti-érosif contribuera à répondre à certaines questions (front d'humectation, pénétrabilité).

#### 1.1. Matériel d'étude

Les champs sont aménagés en pierres alignées sur courbes de niveau, tracées par une équipe topographique du FEER/CRPA ou par les paysans eux mêmes grâce à un niveau d'eau (instrument de détermination de courbes de niveau vulgarisé par les services et organismes de l'aménagement de l'espace rural).

Dans chaque champ choisi, une superficie de 400 m<sup>2</sup> est délimitée en amont d'une diguette. Elle sert de parcelle expérimentale occupant la zone d'influence de la diguette. Une autre superficie de 100 m<sup>2</sup> est déterminée en dehors de la zone d'influence d'une diguette, servant de témoin. La zone d'influence d'une diguette est la partie amont de cette diguette munie de deux ailes, inondée par une crue.

Les sols sont composés en général d'un horizon gravillonnaire plus ou moins induré en carapace, surmonté de la couche cultivable d'épaisseur faible (rarement 50 cm).

Le climat et les pratiques Agro-Pastorales destructives ont induit la formation de zones dénudées sur l'impluvium existant. C'est sur ces types de champs que nos parcelles expérimentales sont installées.

L'itinéraire technique suit le modèle de conduite paysanne des champs de case ou de brousse selon l'emplacement du champ. Une fumure minérale en "starter" de NPK (14-23-14 6S-1B) à raison de 100 kg est venue renforcer la fertilité de ces sols.

### 1.2. Choix des parcelles et mises en place du dispositif

Etant donné l'importance des mesures et de suivis à effectuer sur les dispositifs, huit champs situés dans sept patrimoines fonciers ont fait l'objet de nos observations.

L'emplacement de la parcelle d'expérimentation est choisi en fonction de l'homogénéité apparente du terrain, du bon fonctionnement des diguettes, et a tenu compte des caractéristiques diverses des sept patrimoines afin de couvrir le large spectre de situations existantes (pluviosité, sol, systèmes de cultures etc...) voir description des sites pages 5 à 8.

Le suivi de ces parcelles permet de constater :

- l'effet global d'un aménagement en pierre alignées sur les propriétés physiques, hydriques des sols, la productivité du sorgho S-29.
- La réaction du paysan face à l'aménagement.

Chaque champ suivi est constitué de deux parcelles :

- La parcelle aménagée : elle occupe la zone d'influence d'une diguette. Elle est divisée en 4 parties égales ou zones de 100 m<sup>2</sup> chacune. Elles portent respectivement les dénominations Z1, Z2, Z3, Z4 (voir figure n°2).

La zone d'influence se calcule de la façon suivante:

$$\text{Zone d'influence} = \frac{\text{Hauteur effective de la diguette (m)}}{\text{La pente du terrain en pourcent.}} \times 100$$

La parcelle non-aménagée : elle est choisie en dehors de la zone d'influence d'une diguette. De superficie 100 m<sup>2</sup>, elle tient lieu de parcelle témoin et porte la dénomination Z5.

Cet ensemble constitue un premier rang d'observations situé entre deux diguettes.

L'objectif visé est la comparaison de l'effet des diguettes en pierres alignées sur la productivité, les propriétés physiques et hydriques des sols :

- Entre paire de micro-parcelles
- Entre micro parcelles de la zone d'influence et le témoin
- Entre zone d'influence des différents sites.

Dans chaque champ retenu, nous avons installé un pluviomètre (modèle "Tru-Cnek") pour la mesure de la pluviosité entre mi-Juin à Octobre.

Pendant la saison, des échantillons volumétriques ont été pris avec une échantillonneuse de type Uhland. Cette échantillonneuse permet de prélever des volumes de sol dans des cylindres de 7,62cm de diamètre et 7,62cm de haut, en vue de déterminer la densité apparente. Ces deux points constituent le deuxième rang d'observations situé au hasard dans le champ de culture. Il vient compléter le premier rang d'observations.

## II. Les méthodes de mesures

### 2.1. Pluviosité

Elle est mesurée sur chacun des champs faisant l'objet d'observations grâce à un pluviomètre gradué en millimètre installé dans le champ à un endroit dégagé et accessible.

Chaque paysan est doté d'un bidon d'un litre permettant de garder l'eau recueillie après chaque pluie. Lors de la visite (au moins une fois par semaine), nous mesurons la hauteur d'eau recueillie dans la semaine.

## 2.2. L'humidité pondérale

Elle exige un matériel dont :

\* La tarière du modèle "BUCKET AUGER". C'est un outil à deux dents (10cm de haut) soudées à un tube cylindrique de hauteur 30cm et de diamètre 7,80cm. Le tube est fixé à une tige en "T". Les dents au contact du sol et la tige maintenue verticale, on enfonce l'outil dans le sol dans un mouvement de rotation tout en gardant la terre coupée dans le cylindre. Ainsi nous prenons des échantillons tous les 10cm d'intervalle jusqu'à la cuirasse. Les trous creusés sont rebouchés afin d'éviter des erreurs de prises ultérieures.

\* "DAKFIELD PROBE" Il s'agit de deux tubes soudés en "T" dont l'un, plus grand, est muni à son bout inférieur d'une lame cylindrique en acier de 1,9 cm de diamètre. La tige est fendue d'un trou oval sur le côté. On enfonce à volonté l'Oakfield Probe dans les sols sableux, argileux et limoneux à l'état humide (c'est-à-dire la terre sans gravillon).

\* Les boîtes à échantillons : ce sont des boîtes en aluminium cylindriques de 4,8cm de hauteur et 6,4cm de diamètre munies de couvercles. Elles sont numérotées de 1 à 48, et nous y mettons le sol prélevé.

Le Four de Brousse : Il se compose de deux parties :

- Le four lui même c'est un cube de 40cm x 40cm x 40cm, constitué de barres de fer de 8 mm de diamètre. Quatre arêtes sont prolongées de 20 cm servant de pieds au four. Du grillage placé à la base puis 7cm du haut du four constituent deux étagères qui reçoivent les boîtes à échantillons. Une cage cubique en tôle métallique collée à des plaques en bois sur les 5 faces, laissant la sixième face ouverte, sert de fermeture au four. A la base supérieure de la cage, un trou cylindrique est adapté à un thermomètre gradué en degrés celsius (150°).

- La source d'énergie : L'énergie est produite par un réchaud à six mèches à pétrole de marque chinoise. Nous avons agrandi le réservoir en soudant au bec du réchaud un réservoir métallique de volume quatre litres environ.

### 2.2.1. La prise des échantillons (voir figure n°3)

Les échantillons de sol sont pris au milieu de chaque microparcelle dans trois trous distants d'environ un mètre au moins à des profondeurs régulières (0-10 cm; 30-40 cm; 40-50 cm) jusqu'à la cuirasse dure ce qui donne environ douze trous dans la parcelle aménagée et trois trous dans le témoin soit quinze trous au total à la même profondeur sur le même site.

La prise des échantillons se fait avec :

\* "Oakfield Probe". Nous enfonçons l'outil à dix centimètres de profondeur. Nous recueillons le sol dans une boîte numérotée, que nous enregistrons sur des fiches puis nous enfonçons dans le même trou l'Oakfield Probe jusqu'à vingt centimètres. Nous mettons le sol dans une nouvelle boîte enregistrée. Puis nous recommençons l'opération pour les autres profondeurs possibles jusqu'à la cuirasse.

Un second puis un troisième trou sont réalisés dans la même microparcelle avec les mêmes opérations. Il arrive que nous mélangeons le sol de la même profondeur des trois trous de la même micro-parcelle dans une boîte, si les boîtes ne suffisent pas pour les cinq micro-parcelles.

#### \* La tarière ou "Bucket Auger"

Comme précédemment, nous prélevons le sol à la tarière que nous mettons dans un petit seau en plastique, puis nous mélangeons afin d'homogénéiser l'humidité. Nous prenons une partie de ce sol dans la boîte enregistrée. Rappelons que les autres prescriptions restent les mêmes avec la tarière ou l'"Oakfield Probe".

### 2.2.2. La mesure de l'humidité pondérale

#### \* Le poids humide des sols (pH)

Les échantillons ramenés des champs sont immédiatement pesés. Pour déterminer le poids humide de l'échantillon de sol, nous soustrayons le poids de la boîte.

#### \* Le séchage au four de brousse

Après avoir déterminé le poids humide de chaque boîte, nous ôtons les couvercles des boîtes avec soin. Les boîtes sont classées sur les étagères du four que nous fermons ensuite avec la cage. Nous allumons le réchaud et réglons la flamme jusqu'au bleu, que nous plaçons sous le four. Le four est placé dans un coin de la chambre à l'abri des vents violents pouvant perturber le bon fonctionnement. Au bout de huit heures la température se situe entre (100-110°C) indiquée par le thermomètre. Dans le cas contraire, la flamme est soit augmentée ou diminuée selon que le thermomètre indique une température en dessous de (100°C) ou au-dessus de (110°C). La température idéale est de (105°C).

Les échantillons sont maintenus à cette température pendant vingt quatre heures, puis le foyer est éteint, laissant le four se refroidir jusqu'à la température ordinaire. Les boîtes sont retirées des étagères et munies de leur couvercle.

\* Le poids sec des échantillons de sol (PS)

Les boîtes sont pesées, munies de couvercles. Le poids sec est obtenu en soustrayant le poids de chaque boîte pesée.

\* La formule de l'humidité pondérale

$$\text{l'humidité pondérale HP} = \frac{\text{PH} - \text{PS}}{\text{PS}} \times 100$$

PH = poids de l'échantillon humide  
 PS = poids de l'échantillon séché  
 HP = humidité pondérale.

2.3. Le front d'humectation (voir schémas n°2)

A l'aide de la tarière, nous faisons trois trous au milieu de chaque micro-parcelle et dans le témoin, jusqu'à la terre sèche ou la cuirasse. A l'aide d'un deux mètres, en bois ou métallique enroulé, nous déterminons l'épaisseur de la couche de sol humidifiée dans la micro-parcelle.

Lorsque nous atteignons un obstacle avant la limite de l'humidité (bloc de cailloux ou la cuirasse), nous inscrivons l'épaisseur, suivi d'un signe (+) marquant la continuité possible de l'humidité.

2.4. La pénétrabilité

A l'aide d'un pénétromètre de poche, nous exerçons une pression à la surface du sol de chaque micro-parcelle, que nous donne l'appareil, et nous l'enregistrons sur une fiche. Nous répétons l'exercice 10 fois sur chaque micro-parcelle. L'opération est effectuée au moment des semis et à la levée.

Le pénétromètre de poche est constitué d'un piston ramifié à son bout inférieur (0,5 cm diamètre). Ce piston renferme un ressort dans sa partie supérieure graduée en (kg/cm<sup>2</sup>). Le tout est relié dans un tube sous forme de cylindre. Un indicateur coulisse dans la partie graduée, permettant la lecture directe de (0,25 kg/cm<sup>2</sup> à 4,75 kg/cm<sup>2</sup>). Cette mesure permet de déterminer la possibilité que le sol en surface s'améliore sous l'action conjuguée de l'eau retenue temporairement par les diquettes et du système racinaire des plantes.

2.5. L'infiltration

L'infiltration est mesurée à l'aide du double anneau, outil usuel de mesure de l'infiltration. Le double anneau dont le plus grand, est l'anneau de garde et le plus petit, l'anneau de mesure est installé sur une surface plane.



Les surfaces délimitées par les anneaux sont alimentées en eau de deux sources différentes, l'anneau de garde le premier. L'anneau de mesure muni d'une règle graduée en centimètres reçoit l'eau d'un bidon de vingt litres muni d'un tube plastique graduée en litres, indiquant la quantité d'eau infiltrée. Une hauteur constante de deux centimètres d'eau est maintenue dans l'anneau de mesure. A chaque trente minutes, nous lisons le niveau d'eau dans le tube, et ceci pendant trois heures environ. l'anneau de garde maintient une humidité autour de l'anneau de mesure empêchant la diffusion latérale de l'eau de l'anneau de mesure.

\* La méthode de calcul de l'infiltration est :

$$Q = q_2 - q_1 \quad T = T_2 - T_1 \quad I = \frac{Q}{S} \times \frac{1}{T}$$

où Q = quantité d'eau infiltrée en litres

q2 = lecture faite sur le tube plastique à la fin de l'expérience

q1 = lecture faite sur le tube plastique au début

T = temps mis pendant la mesure en heures

T2 = temps de fin d'expérience en heures

T1 = temps de début d'expérience en heures

I = infiltration en (cm/H)

S = surface de l'anneau de mesure =  $\pi R^2 = 706,856 \text{ cm}^2$

## 2.6. La densité apparente

### \* Matériel

L'échantillonneuse type Uhland. Elle se compose :

- Du corps de l'échantillonneuse : c'est un cylindre tranchant à un bout, pouvant contenir un second cylindre en aluminium de (7,62 cm) de diamètre et (7,62 cm) de haut.

- Le piston, sur lequel on exerce une force de frappe à l'aide d'un marteau (le choc est amorti par un morceau de bois placé entre la tête du piston et le marteau). On enfonce ainsi l'outil dans le sol. le cylindre en aluminium, rempli de terre non déstructurée est retiré avec soins. Les deux bases sont nivelées puis fermées à l'aide de verres taillés aux mêmes dimensions (7,62 cm) de diamètre. On inscrit les initiales de chaque cylindre sur du scotch collant ces verres. Ils sont ensuite enveloppés dans des morceaux d'éponge ; puis transportés dans des boîtes de lait concentré jusqu'au laboratoire.

\* Calcul de la densité Apparente-Séchage  
des échantillons

Les cylindres venus du champ sont vidés dans des boîtes numérotées, puis séchées au four de brousse pendant vingt quatre heures à la température de (105°C). Elles sont refroidies à la température ordinaire puis pesées. On détermine le poids sec des échantillons en soustrayant le poids de la boîte.

Détermination de la Densité Apparente (Db)

La densité apparente est le rapport de la masse de l'échantillon séché sur son volume, soit :

$$Db = \frac{PS}{V} \quad \text{où}$$

Db = densité apparente

PS = poids de la terre séchée - tare

V = volume du cylindre = 347,49 cm<sup>3</sup>

2.7. La hauteur des plantes

Elle est déterminée à l'aide de deux mètres pliants étendu du pied de la plante jusqu'au sommet de la feuille la plus haute. Nous mesurons ainsi sept poquets de trois pieds par micro-parcelle. Soit cent cinq plantes mesurées sur chaque site d'observation.

2.8. Le nombre de colliers et de noeuds

A vue d'oeil, nous comptons le nombre de feuilles avec colliers à l'état vert. En fin Septembre, début Octobre nous avons compté pour chaque plante suivie, le nombre de noeuds.

2.9. Les rendements du Sorgho S-29

Nous comptabilisons lors de la récolte, le nombre de poquets dans chaque micro-parcelle. Ce qui nous donne une idée approximative de la densité de semis. Cette densité est ramenée à 200 poquets par 100 m<sup>2</sup> soit 600 épis par 100 m<sup>2</sup> avec démariage à 3 pieds. Il faut noter que le démariage n'a pas été respecté à cause du fort tallage du S-29, et du mauvais démarrage de la saison.

\* Le rendement en paille (biomasse)

Les tiges sont coupées à 5 cm du sol, et les panicules coupées. Elles sont rassemblées en tas par zone (micro-parcelle). A l'aide du peson à ressort, nous déterminons le poids des tiges par zone. Puis le rendement par ha se calcule sur la base de 600 pieds/ha les panicules sont ensuite pesées également par zone.

\* Le rendement en graines

Nous ramenons quelques panicules des champs. Ces panicules sont pesées, puis battues. Les graines sont pesées. Ainsi nous déterminons dans un premier temps le pourcentage de grains. Nous mettons à sécher les graines au four de brousse. Puis nous pesons de nouveau les grains séchés. Nous déterminons ainsi l'humidité pondérale des graines. Nous ajustons nos calculs autour des 600 épis/100 m<sup>2</sup> et nous déterminons le rendement/ha sur une base d'une humidité de 10%.

2.10. Texture des sols

## - Procédure de détermination

1. Nous prenons 40g de sol du champ que nous avons passé dans un tamis de 2 mm.
2. Le sol recueilli est mis dans une bouteille contenant un dispersant de 5g d'hexamétaphosphate (HMP) en solution avec l'eau, puis agiter pendant 6 minutes. La solution disperse l'argile.
3. Le sol est lavé sur un tamis de 0,053mm (dimension du sable fin)
4. Le matériau retenu par le tamis de 0,053mm est séché puis retamisé sur une colonne des tamis.
5. Le matériau filtré est mis dans un cylindre de sédimentation d'un litre et le pH est augmenté à 8,5 avec l'addition de NaOH.

- La colonne de tamis détermine les différentes tailles de sable.

- Par la méthode hydrométrique au bout de 24 heures la quantité de limon et argile est déterminée\*\*.

\*\* Travail réalisé par Mr HOOPER à Kaya.

QUATRIEME PARTIE :

PRESENTATION DES RESULTATS, ANALYSES,  
DISCUSSIONS, CONCLUSION

-\*-\*-

## I. Les types de sols étudiés

Les profils pédologiques caractérisant les parcelles sur lesquelles eurent lieu l'expérimentation et l'analyse, la place de ces profils dans la toposéquence est précisée dans le mémoire de Mr HOOPER Jonathan. Il est fastidieux de décrire chacun des huit profils (confère description des sites). Nous indiquons ici les types de sols étudiés selon la soil taxonomy.

La description et les résultats ont montré 4 types de sols qui sont :

| Types de sols                   | Patrimoine foncier                    |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Lithic ustrocept (phase érodée) | (Somiaga)                             |
| Lithic ustrocept                | (Yuba, Réko,<br>Komsilga, Ouahigouya) |
| Lithic Dystrocept               | (Zéké)                                |
| Lithic haplustalf               | (Baoudakouli)                         |

Les points essentiels à retenir sont les suivants :

- les profils sont formés de la succession de groupes d'horizon.

- les surfaces des sols sont en général couvertes d'un mulch de gravillon (Zéké, Komsilga, Réko, Yuba) ou une pellicule de battance (Baouda kouli, Somiaga, Ouahigouya).

Ces surfaces diverses piègent plus ou moins l'eau de ruissellement et protègent les sols contre la battance des gouttes de pluies.

- Le taux de matière organique est assez faible comme dans toutes les savanes cultivées et soumises aux feux de brousse.

- Les structures sont particulières dès la surface (Zéké, Yuba, Réko, Komsilga) ou compactes non continues (Somiaga, Ouahigouya, Baoudakouli).

## II. Etude des effets des diguettes en pierres sur les propriétés physiques

### II-1. La texture

Par rapport à l'épaisseur de la couche analysée, on remarque les différences suivantes :

- Le niveau de terre fine est absent et la nappe gravillonnaire affleure plus ou moins remaniée en surface, pénétrée de peu de matière organique.

- L'augmentation de la macro-porosité et de la perméabilité des horizons favorise un enracinement plus profond, mais elle augmente aussi les risques de lixiviation compte tenu de la faible capacité de rétention en eau des sols gravillonnaires et en définitive, les cultures souffrent de l'irrégularité des pluies.

L'apport de matière organique, en plus de l'effet des diguettes, favorise le bon développement des cultures, en améliorant les facteurs essentiels de l'infiltration (porosité, ralentissement du ruissellement etc...).

Les sols étudiés présentent en général plus de 50% de sable et moins de 25% de limon ou d'argile dans les différentes couches de 0-40 cm. Suite à l'altération, dans le temps, du granite, nous obtenons progressivement du sable, du limon et de l'argile.

Nos résultats montrent que les sols du Yatenga ont peu évolué et suivant la classification Taxonomique, ce sont des sols lessivés érodés et pauvres.

L'effet des diguettes en pierres alignées serait d'aider à la reconstitution d'une couche améliorant l'aération du granite.

Le tableau suivant permet de voir le degré de dégradation générale des sols du Yatenga dans les couches de 0-20 cm, 20-40 cm et sédimentaire.

|          | Sable | Limon | Argile |
|----------|-------|-------|--------|
| Sédiment | 65    | 26    | 9      |
| à 20 cm  | 60    | 27    | 13     |
| 20-40 cm | 49    | 21    | 30     |

Le constat général montre que les couches profondes sont plus riches en argiles que les couches superficielles. La richesse de la couche sédimentaire en sable résulte probablement de l'accumulation de sable de ruissellement.

Nous dirons que les diguettes en pierres alignées améliore la quantité de matières organiques.

\* Résultats

Tableau N°1 : Analyse granulométrique des sols

| CHAMPS                   | COUCHES<br>(cm) | POURCENTAGE |       |        | TEXTURE               |
|--------------------------|-----------------|-------------|-------|--------|-----------------------|
|                          |                 | SABLE       | LIMON | ARGILE |                       |
| SOMIAGA                  | Sédiment        | 74          | 17    | 9      | Limons sableux        |
|                          | 0-26            | 67          | 17    | 16     | " "                   |
|                          | 26-43           | 71          | 14    | 15     | " "                   |
| REKO                     | Sédiment        | 22          | 67    | 11     | Sablo-limoneux        |
|                          | 0-4             | 15          | 79    | 6      | Sablo-limoneux        |
|                          | 4-32            | 22          | 48    | 30     | Limons-argilo-sableux |
| KONSIL-<br>GA            | Sédiment        | 73          | 18    | 9      | Limons sableux        |
|                          | 0-10            | 73          | 15    | 12     | " "                   |
|                          | 10-25           | 51          | 18    | 31     | Limons-argilo-sableux |
| BAOUDA-<br>KAOUKI        | Sédiment        | 75          | 14    | 11     | Limons sableux        |
|                          | 0-5             | 80          | 11    | 9      | " "                   |
|                          | 5-18            | 67          | 11    | 22     | Argilo sableux        |
| ZEKE<br>WEOGO            | Sédiment        | 72          | 20    | 8      | Limons sableux        |
|                          | 0-20            | 61          | 21    | 18     | " "                   |
|                          | 20-40           | 30          | 20    | 50     | Argileux              |
| OUAHI-<br>GOUYA<br>WEOGO | Sédiment        | 83          | 10    | 7      | Limons sableux        |
|                          | 0-20            | 64          | 18    | 18     | " "                   |
|                          | 20-40           | 54          | 16    | 30     | Limons-argilo-sableux |
| YUBA<br>WEOGO            | Sédiment        | 54          | 36    | 10     | Limons sableux        |
|                          | 0-20            | 60          | 25    | 15     | " "                   |
|                          | 20-55           | 48          | 23    | 29     | Limons-argilo-sableux |

## II-2 Le taux d'infiltration

### \* Analyses discussions

Le taux d'infiltration réalisé au double anneau sur les parcelles d'étude est en général modéré (3,718 cm/h en moyenne).

Les facteurs de l'infiltration sont la structure, la texture des horizons, la porosité et le type de pores, la quantité et la durée de l'irrigation.

Un effet des diguettes filtrantes est l'amélioration de ces facteurs de l'infiltration. L'augmentation de l'infiltration passe par une bonne couverture végétale des sols, une utilisation de quantités importantes de matières organiques, des pratiques culturales conséquentes, toutes ces techniques sont renforcées par les aménagements anti-érosifs qui créent des "macro-rugosité".

Les paysans du Yatenga, très conscients du manque d'infiltration, s'activent de plus en plus pour la conservation des eaux et des sols par le paillage, les pratiques culturales ; le "ZAY", la fumure des champs etc...

En résumé, l'infiltration des eaux et du ruissellement au Yatenga sensibilise tous les paysans et leurs partenaires. L'effet des diguettes filtrantes sur l'amélioration de l'infiltration va dans le même sens que celui des couvertures végétales des sols et de l'utilisation de matière organique.

ERIC ROOSE (1981) a écrit ceci : "les sols tropicaux ont généralement une bonne perméabilité d'ensemble ( $K = 10$  à  $120$  cm/h d'infiltration à double anneaux) mais forment rapidement une pellicule de battance peu perméable surtout s'ils sont mal couverts, pauvres en matières organiques et riches en limon et sable fin comme c'est le cas des sols ferrugineux tropicaux".



Tableau N°2 : Résultats de l'infiltration

| CHAMPS            | NB DE MESURES | TEMPS EN MINUTES |     |     |      |      |      |      | INFILTRAT<br>cm/h | MOYENNE<br>X (cm) |
|-------------------|---------------|------------------|-----|-----|------|------|------|------|-------------------|-------------------|
|                   |               | 0                | 30  | 60  | 90   | 120  | 150  | 180  |                   |                   |
| SOMIAGA           | 1             | 1,5              | 1,8 | 2,3 | 3,0  | 3,5  | 5    |      | 2,263             | Modéré            |
|                   | 2             | 6,0              | 6,5 | 7,0 | 8,8  | 9,0  | 10,2 |      | 2,617             |                   |
|                   | 3             | 2,5              | 3,0 | 3,6 | 4,0  | 5,0  | 5,8  | 7,2  | 2,376             |                   |
|                   | 4             | 1,5              | 1,6 | 2,2 | 2,5  | 3,0  | 3,5  |      | 1,343             |                   |
| REKO              | 1             | 1,6              | 2,2 | 3,5 | 4,8  | 6,2  | 7,8  |      | 3,96              | Modéré            |
|                   | 2             | 0,5              | 1,5 | 3,3 | 4,5  | 5,9  | 7,5  |      | 4,24              |                   |
|                   | 3             | 3,2              | 4,8 | 6,7 | 8,5  | 10,5 | 12,7 | 15,0 | 5,77              |                   |
|                   | 4             | 1,0              | 2,0 | 3,6 | 4,9  | 6,2  | 8,5  |      | 4,59              |                   |
|                   | 5             | 0,7              | 2,2 | 3,5 | 4,7  | 6,3  | 7,8  |      | 3,96              |                   |
| KONSILGA          | 1             | 0,3              | 1,8 | 3,4 | 5,0  | 6,7  | 8,5  | 10,1 | 4,696             | Modéré            |
|                   | 2             | 1,0              | 1,2 | 3,0 | 5,3  | 6,6  | 8,0  |      | 4,456             |                   |
|                   | 3             | 1,5              | 4,0 | 6,7 | 9,2  | 12,0 | 14,5 |      | 7,427             |                   |
| BAOUDA-KOULI      | 1             | 1,0              | 2,0 | 3,6 | 5,4  | 7,0  | 9,0  | 11,0 | 5,09              | Modéré            |
|                   | 2             | 2,0              | 5,5 | 7,8 | 10,5 | 12,7 | 15,0 |      | 6,71              |                   |
|                   | 3             | 0,5              | 1,5 | 2,9 | 4,2  | 6,0  | 7,7  |      | 4,38              |                   |
| ZEKE WEOGO        | 1             | 0,7              | 1,1 | 1,4 | 1,6  | 1,7  | 2,0  | 2,2  | -622              | Lente             |
|                   | 2             | 2,7              | 3,0 | 3,1 | 3,3  | 3,4  | 3,5  |      | -353              |                   |
|                   | 3             | 4,0              | 4,1 | 4,4 | 4,6  | 4,9  | 5,2  |      | -77               |                   |
| OUAHI-GOUYA WEOGO | 1             | 0,3              | 3,0 | 5,4 | 7,7  | 9,6  | 11,6 | 13,5 | 5,941             | Modéré            |
|                   | 2             | 0,2              | 1,0 | 2,5 | 4,1  | 5,7  | 7,5  |      | 4,597             |                   |
|                   | 3             | 0,2              | 2,5 | 4,3 | 6,5  | 9,4  | 11,2 |      | 6,154             |                   |
| YUBA WEOGO        | 1             | 1,8              | 2,0 | 2,3 | 2,7  | 3,3  | 3,6  | 4,1  | 1,8               | Modéré            |
|                   | 2             | 5,5              | 5,9 | 6,7 | 7,5  | 8,2  | 9,4  |      | 2,47              |                   |
|                   | 3             | 4,5              | 5,5 | 6,5 | 7,7  | 9,0  | 10,2 |      | 3,32              |                   |

La densité apparente

Tableau N°3 : Résultats de la densité apparente

| Parcelle d'études | Couches d'échantillonnages (cm) | Db des échantillons |       |       | Moyenne<br>$\bar{X}$ e | Db de sol de diamètre inférieur à 2 mm |
|-------------------|---------------------------------|---------------------|-------|-------|------------------------|----------------------------------------|
|                   |                                 | 1                   | 2     | 3     |                        |                                        |
| KOMSIL-GA         | 0-10                            | 1,944               | 1,797 | 1,915 | 1,885                  | 1,200                                  |
|                   | 10-25                           | 1,926               | 1,913 | 1,802 | 1,880                  | 1,341                                  |
| SOMIAGA           | 0-26                            | 1,725               | 1,653 | 1,603 | 1,662                  | -                                      |
|                   | 26-43                           | 1,847               | 1,888 | 1,871 | 1,868                  | 1,034                                  |
| REKO              | 4-32                            | 1,449               | 1,448 | 1,401 | 1,432                  | -                                      |
| OUAHI-GOUYA       | 0-20                            | 1,386               | 1,420 | 1,442 | 1,416                  | -                                      |
|                   | 20-40                           | 1,599               | 1,481 | 1,472 | 1,517                  | 1,067                                  |
| YUBA              | 0-20                            | 1,675               | 1,976 | 1,733 | 1,811                  | 1,177                                  |
| ZEKE              | 0-20                            | 1,751               | 1,731 | 1,879 | 1,787                  | 1,162                                  |
|                   | 20-40                           | 1,605               | 1,700 | 1,673 | 1,659                  | 1,048                                  |
| BAOUDA-KOULI      | 5-18                            | 1,620               | 1,522 | 1,595 | 1,579                  | -                                      |

\* Analyses discussions, conclusion

Les sols d'étude sont souvent gravillonnaires même à la surface (Zeké, Komsilga, Yuba, Baoudakouli). Les sols de Réko, Baoudakouli Ouahigouya ont une densité moyenne de 1,486. Ces sols sont pauvres en gravillons dans les premières couches.

La densité des particules de diamètre inférieur à 2mm se situe autour de 1,162. C'est en fait le sol favorable aux racines. Il est montré que les racines du sorgho ne se développent pas dans les sols de densité apparente de plus de 1,6 (ICRISAT 1987).

Les sols, étudiés, ont en général une profondeur de 40 cm. L'enracinement du sorgho dépasse rarement cette épaisseur de sol (Confère résultats des poids des racines).

Les diguettes filtrantes favorisent la sédimentation des débris végétaux. Leurs effets sur la densité apparente est la formation de cette couche de faible densité permettant un bon enracinement des plantes. Une étude ultérieure qui mesurerait l'épaisseur de la couche sédimentaire permettrait de mettre en évidence cet effet.

#### II-4 La pénétrabilité des sols

Tableau N°4 : Résultats de la pénétrabilité de la surface des sols étudiés

| PARCELLE<br>D'ETUDE   | DATE    | Z O N E S |      |      |      |      |
|-----------------------|---------|-----------|------|------|------|------|
|                       |         | Z1        | Z2   | Z3   | Z4   | Z5   |
| YUBA WEOGO            | 23/6/89 | 2,67      | 3,42 | 3,57 | 3,85 | 3,39 |
|                       | 13/7/89 | 1,97      | 2,40 | 2,54 | 2,62 | 2,90 |
| OUAHIGOUYA<br>WEOGO   | 23/6/89 | 3,12      | 2,88 | 3,25 | 3,22 | 2,69 |
|                       | 11/7/89 | 0,5       | 0,63 | 0,85 | 1,13 | 1,67 |
| ZEKE WEOGO            | 1/6/89  | 2,77      | 1,32 | 1,95 | 2,17 | 4,39 |
|                       | 10/7/89 | 1,55      | 1,96 | 1,87 | 2,61 | 2,91 |
| BAOUDAKOULI           | 15/7/89 | 1,31      | 2,29 | 1,91 | 2,72 | 2,35 |
|                       | 11/8/89 | 0,97      | 0,79 | 0,80 | 0,82 | 0,62 |
| KOMSILGA              | 15/7/89 | 2,5       | 3,16 | 2,66 | 3,30 | 2,65 |
|                       | 11/8/89 | 1,33      | 1,24 | 1,22 | 1,25 | 1,25 |
| SOMIAGA N°1           | 21/6/89 | 0,77      | 1,45 | 0,90 | 1,07 | 0,81 |
|                       | 14/7/89 | 1,13      | 2,04 | 2,27 | 1,56 | 2,47 |
| SOMIAGA N°2           | 21/6/89 | 0,47      | 0,6  | 1,02 | 1,02 | 0,81 |
|                       | 14/7/89 | 0,65      | 1,22 | 1,12 | 2,54 | 2,47 |
| REKO                  | 28/6/89 | 3,08      | 3,57 | 2,87 | 3,27 | 3,05 |
|                       | 6/7/89  | 0,42      | 0,65 | 0,75 | 0,77 | 1,15 |
| MOYENNE ( $\bar{X}$ ) |         | 1,57      | 1,85 | 1,84 | 2,12 | 2,22 |

La pénétrabilité des sols varie selon l'humidité du sol, la densité apparente et la texture.

Les diguettes en pierres alignées ont pour but parmi tant d'autres l'ameublissement du sol en vue de permettre une bonne levée et un bon enracinement des plantes.

Les sols étudiés présentent des résultats de pénétrabilité propres à la composition granulométrique de surface et en degré d'assèchement de la surface du sol.

En général les vieilles diguettes (SOMIAGA N°2, YUBA) montrent des résultats croissants de Z1 à Z5. Les obstacles filtrants ont favorisé la sédimentation dans leurs zones d'influence.

Cette sédimentation de gradient variable selon la quantité, la qualité de décomposition des matières organiques enrichit les sols en couches meubles. De causes à effet, les diguettes en général favorisent la pénétrabilité des sols de Z1 à Z5.

### III. Effets des diguettes en pierres alignées sur les propriétés hydriques des sols

#### III-1 L'humidité pondérale

\* Résultats voir les tableaux N°5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

\* Analyses, discussions, conclusions

Avant toute analyse, il faut noter que les mesures ont été faites au moins deux fois dans le mois sur chacune des parcelles étudiées.

\*\* Parcelles de Somiaga Tableaux N°5 et N°6

Les différentes couches étudiées (0-10 cm ; 10-20 cm ; 20-30 cm ; 30-40 cm ; 40-50 cm) présentent des résultats variables début et fin de saison. Pendant ces périodes, il faut remarquer les fréquences irrégulières et les quantités faibles des pluies. Ces eaux de pluies sont conservées par endroits suivant la forme du terrain. Nous comprenons aisément que les résultats se présentent de façon hétérogènes dans la même zone et d'une zone à l'autre.

Par contre les mois de Août et Septembre, les pluies sont assez fréquentes et les eaux s'infiltrent dans le sol suivant la pente de terrain. D'autre part la densité d'enracinement des plantes modifie l'humidité des sols. En conclusion, nous dirons que, la fréquence des pluies et leur qualité, la surface du sol et la pente, la texture et structure, l'enracinement ne nous ont pas permis une bonne analyse de l'humidité pondérale.

Tableau N°5 : Résultats de l'humidité pondérale  
sur la parcelle N°1 de Somiaga

| Profond.<br>(cm) | Mois             | Humidité pondérale en pourcent<br>moyenne mensuelle par zone |                 |                 |                 |                 | Fluvio-<br>sité<br>(mm) |
|------------------|------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------|
|                  |                  | Z1                                                           | Z2              | Z3              | Z4              | Z5              |                         |
| 0-10             | Juin             | 02,15                                                        | 02,74           | 02,68           | 05,27           | 01,10           | Juin<br>25,90           |
|                  | Juil.            | 06,99                                                        | 06,68           | 06,32           | 05,94           | 05,04           |                         |
|                  | Août.            | 12,48                                                        | 12,18           | 12,24           | 13,64           | 10,56           |                         |
|                  | Sept.            | 09,67                                                        | 09,64           | 08,15           | 10,86           | 11,04           |                         |
|                  | Oct.             | 03,46                                                        | 03,94           | 03,49           | 03,75           | 03,36           |                         |
| TOTAL<br>MOYENNE |                  | 34,75<br>06,95                                               | 35,18<br>07,036 | 32,88<br>06,576 | 39,46<br>07,892 | 31,10<br>06,220 |                         |
| 10-20            | Juin             | 01,98                                                        | 02,21           | 02,33           | 02,40           | 01,95           | 105,77<br><br>Août      |
|                  | Juil.            | -                                                            | 07,26           | 08              | 08,04           | 05,47           |                         |
|                  | Août.            | 15,41                                                        | 13,85           | 15,51           | 16,26           | 12,73           |                         |
|                  | Sept.            | 11,66                                                        | 11,50           | 11,71           | 13,21           | 11,74           |                         |
|                  | Oct.             | 04,59                                                        | 04,31           | 04,68           | 04,76           | 04,24           |                         |
| TOTAL<br>MOYENNE |                  | 42,38<br>08,476                                              | 39,13<br>07,826 | 43,00<br>08,600 | 44,67<br>08,934 | 36,13<br>07,226 |                         |
| 20-30            | Juin             | 02,77                                                        | 09,59           | 09,62           | 09,96           | 10,95           | 98<br>Oct.<br>18 mm     |
|                  | Juil.            | 15,45                                                        | 11,34           | 14,31           | 13,08           | 11,38           |                         |
|                  | Sept.            | 12,95                                                        | 11,55           | 12,55           | 13,52           | 10,07           |                         |
|                  | Oct.             | 04,41                                                        | 04,23           | 04,17           | 03,96           | 04,07           |                         |
|                  | TOTAL<br>MOYENNE |                                                              | 35,18<br>08,795 | 29,49<br>07,372 | 33,55<br>08,387 | 33,31<br>08,327 |                         |
| 30-40            | Sept.            | 11,77                                                        | 09,59           | 09,62           | 09,96           | 10,09           |                         |
|                  | Oct.             | 04,62                                                        | 03,95           | 03,86           | 04,36           | 03,68           |                         |
| TOTAL<br>MOYENNE |                  | 16,39<br>08,195                                              | 13,54<br>06,770 | 13,48<br>06,740 | 14,32<br>07,16  | 13,77<br>06,885 |                         |
| 40-50            | Août.            | 10,12                                                        | 08              | 09,21           | 10,13           | 09,47           |                         |
|                  | Sept.            | 09,15                                                        | 06,84           | 07,24           | 07,38           | 05,36           |                         |
|                  | Oct.             | 04,48                                                        | 03,83           | 04,40           | 04,48           | 03,80           |                         |
| TOTAL<br>MOYENNE |                  | 23,75<br>07,916                                              | 15,13<br>06,376 | 21,55<br>07,183 | 21,99<br>07,33  | 18,63<br>06,21  |                         |

Tableau N°6 : Résultats de l'humidité pondérale  
sur la parcelle N°2 de Somiaga

| Profond.<br>(cm) | Mois  | Humidité pondérale en pourcent.<br>moyenne (X) mensuelle par zone |                 |                 |                 |                 |
|------------------|-------|-------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                  |       | Z1                                                                | Z2              | Z3              | Z4              | Z5              |
| 0-10             | Juin  | 09,20                                                             | 02,25           | 01,85           | 02,25           | 01,1            |
|                  | Juil. | 09,40                                                             | 10,00           | 07,60           | 05,7            | 05,04           |
|                  | Août. | 17,35                                                             | 14,85           | 13,4            | 12,85           | 10,56           |
|                  | Sept. | 15,77                                                             | 13,56           | 11,73           | 11,83           | 11,04           |
| TOTAL<br>MOYENNE |       | 51,72<br>12,93                                                    | 40,66<br>10,185 | 34,58<br>08,645 | 32,63<br>08,157 | 27,74<br>06,933 |
| 10-20            | Juin  | 09,00                                                             | 04,05           | 03,00           | 03,1            | 01,95           |
|                  | Juil. | 11,50                                                             | 10,90           | 10,06           | 08,03           | 05,47           |
|                  | Août. | 15,35                                                             | 12,25           | 14,45           | 13,20           | 12,73           |
|                  | Sept. | 11,52                                                             | 12,48           | 10,33           | 13,79           | 11,74           |
|                  | Oct.  | 05,86                                                             | 05,34           | 06,24           | 07,57           | 04,24           |
| TOTAL<br>MOYENNE |       | 53,23<br>10,646                                                   | 45,02<br>09,004 | 44,08<br>08,816 | 45,69<br>09,138 | 36,13<br>07,226 |
| 20-30            | Juin  | 06,70                                                             | 04,00           | 03,90           | 04,25           | 02,66           |
|                  | Juil. | 09,70                                                             | 08,80           | 10,90           | 10,70           | 08,04           |
|                  | Août. | 12,40                                                             | 12,00           | 12,50           | 13,85           | 11,38           |
|                  | Sept. | 10,27                                                             | 13,20           | 13,04           | 12,96           | 10,07           |
| TOTAL<br>MOYENNE |       | 39,07<br>09,767                                                   | 38,00<br>09,50  | 40,34<br>10,085 | 41,76<br>10,44  | 32,15<br>08,037 |
| 30-40            | Août. | 10,40                                                             | 11,30           | 13,95           | 14,15           | 09,47           |
|                  | Sept. | 10,62                                                             | 12,30           | 10,60           | 11,57           | 05,36           |
|                  | Oct.  | 06,35                                                             | 06,47           | 06,13           | 07,03           | 03,68           |
| TOTAL<br>MOYENNE |       | 27,37<br>09,123                                                   | 30,07<br>10,226 | 30,68<br>10,916 | 32,75<br>06,170 | 18,51<br>09,251 |

Tableau n°6 : Humidité Fondérale x 100 : SOMIAGA N 2

\*\* Analyses, discussions, conclusion : Yuba, Komsilga, Ouahigouya, Réko : Tableaux N°7, 8, 9, 10, 11

Les résultats des différents tableaux montrent des fluctuations de l'humidité du sol dans les couches étudiées, parfois considérables dans la zone et d'une zone à l'autre. Nous constatons que dans les couches en profondeur, l'humidité diminue (parcelle N°1 de Yuba) dans le même mois ou s'augmente (parcelle N°2 de Yuba, Komsilga).

Nos résultats ainsi présentés se reflètent à l'influence des pluies, l'état du sol, l'infiltration qui sont des facteurs essentiels de l'humidité des sols. Il faut noter l'état d'enracinement des plantes et le relief des parcelles.

Les fortes humidifications des parcelles témoins (Yuba, Ouahigouya, Komsilga) sont fonction de leur emplacement et du traitement administré à ces parcelles.

En conclusion, nous disons que l'état gravillonnaire des sols, l'infiltration modérée, le pourcentage important de sable dans l'analyse granulométrique et le relief ondulé affectent l'humidité pondérale de ces parcelles. Une amélioration de l'humidité passe par la fumure organique (en exemple les témoins sus-cités) en plus des diguettes en pierres alignées.

Tableau n°7 : Résultats de l'humidité pondérale sur la parcelle n°7 de Yuba (1 an)

| Profond.<br>(cm) | Mois  | Humidité pondérale en pourcent<br>moyenne mensuelle par zone |                |                |                |                 |
|------------------|-------|--------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
|                  |       | Z1                                                           | Z2             | Z3             | Z4             | Z5              |
| 0-10             | Juil. | 03,90                                                        | 03,40          | 03,70          | 04,00          | 04,10           |
|                  | Août  | 22,70                                                        | 19,50          | 19,40          | 18,30          | 15,30           |
|                  | Sept. | 05,86                                                        | 06,06          | 04,71          | 05,47          | 07,32           |
| TOTAL<br>MOYENNE |       | 32,46<br>10,82                                               | 28,96<br>09,65 | 27,81<br>09,27 | 27,77<br>09,25 | 26,72<br>08,906 |
| 10-20            | Juil. | 03,65                                                        | 03,40          | 03,85          | 04,45          | 04,30           |
|                  | Août  | 07,80                                                        | 07,40          | 07,86          | 11,60          | 09,30           |
|                  | Sept. | 04,04                                                        | 04,22          | 04,10          | 04,31          | 07,78           |
| TOTAL<br>MOYENNE |       | 15,49<br>05,16                                               | 15,02<br>05,00 | 15,81<br>05,27 | 20,36<br>06,78 | 21,38<br>07,12  |
| 20-30            | Août  | 06,90                                                        | 08,30          | 09,60          | 11,30          | 11,50           |
|                  | Sept. | 04,68                                                        | 05,00          | 04,10          | 05,99          | 10,49           |
| TOTAL<br>MOYENNE |       | 11,58<br>05,79                                               | 13,30<br>06,65 | 13,7<br>06,85  | 17,29<br>08,64 | 21,99<br>10,99  |

Tableau N°8 : Résultats de l'humidité pondérale sur la parcelle N°2 (5 ans) de Yuba

| Profond. (cm) | Mois           | Humidité pondérale en pour-cent moyenne mensuelle par zone |                |                |                |                | Plu-<br>vio-<br>sité (mm) |
|---------------|----------------|------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------------|
|               |                | Z1                                                         | Z2             | Z3             | Z4             | Z5             |                           |
| 0-10          | Juin           | 00,7                                                       | 00,8           | 00,5           | 00,6           | 00,6           | Juin                      |
|               | Juil.          | 07,36                                                      | 08,46          | 07,00          | 07,73          | 04,60          |                           |
|               | Août           | 06,70                                                      | 06,50          | 06,70          | 07,40          | 09,00          |                           |
|               | Sept.          | 06,92                                                      | 06,00          | 09,50          | 08,50          | 07,32          |                           |
|               | TOTAL MOYENNE  | 21,68<br>05,42                                             | 22,56<br>05,64 | 23,70<br>05,92 | 24,23<br>06,05 | 21,51<br>05,37 |                           |
| 10-20         | Juin           | 03,80                                                      | 04,00          | 03,10          | 03,50          | 03,20          |                           |
|               | Juil.          | 05,85                                                      | 07,25          | 07,05          | 08,95          | 06,00          |                           |
|               | Août           | 20,00                                                      | 17,80          | 17,20          | 17,50          | 14,50          |                           |
|               | Sept.          | 08,55                                                      | 07,75          | 10,81          | 11,61          | 07,78          |                           |
|               | Oct.           | 08,43                                                      | 06,65          | 08,16          | 07,61          | 06,11          |                           |
| TOTAL MOYENNE | 40,78<br>08,15 | 43,43<br>08,68                                             | 46,32<br>09,26 | 49,17<br>09,83 | 37,59<br>07,51 |                |                           |
| 20-30         | Juin           | 04,00                                                      | 04,90          | 03,60          | 05,70          | 03,40          |                           |
|               | Juil.          | 05,30                                                      | 05,50          | 04,50          | 05,50          | 06,30          |                           |
|               | Août.          | 19,10                                                      | 21,50          | 18,50          | 16,30          | 15,20          |                           |
|               | Sept.          | 07,97                                                      | 08,54          | 10,80          | 09,00          | 10,49          |                           |
| TOTAL MOYENNE | 36,37<br>09,09 | 40,44<br>10,11                                             | 37,40<br>09,35 | 37,30<br>09,32 | 35,39<br>08,84 |                |                           |
| 30-40         | Sept.          | 07,80                                                      | 09,19          | 10,23          | 09,79          | 10,37          |                           |
|               | Oct.           | 08,20                                                      | 07,06          | 07,93          | 08,75          | 06,43          |                           |
| TOTAL MOYENNE |                | 16,06<br>08,03                                             | 16,25<br>08,12 | 18,16<br>09,08 | 18,54<br>09,27 | 16,80<br>08,40 |                           |



Tableau N°9 : Résultats de l'humidité pondérale sur la parcelle de Komsilga

| Profond.<br>(cm) | Mois             | Humidité pondérale X 100<br>moyenne mensuelle par zone |                 |                 |                 |                 |
|------------------|------------------|--------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                  |                  | Z1                                                     | Z2              | Z3              | Z4              | Z5              |
| 0-10             | Juin             | 02,23                                                  | 01,89           | 01,43           | 01,36           | 01,30           |
|                  | Juil.            | 06,26                                                  | 05,43           | 06,63           | 05,96           | 05,33           |
|                  | AOÛT             | 08,60                                                  | 10,10           | 12,00           | 10,70           | 10,00           |
|                  | Sept.            | 03,71                                                  | 03,98           | 04,11           | 03,09           | 03,79           |
| TOTAL<br>MOYENNE |                  | 20,80<br>05,20                                         | 21,40<br>05,35  | 24,17<br>06,042 | 21,11<br>05,277 | 20,42<br>05,105 |
|                  | Juin             | 06,20                                                  | 04,33           | 04,16           | 04,03           | 03,70           |
| 10-20            | Juil.            | 08,06                                                  | 07,30           | 06,96           | 07,00           | 06,46           |
|                  | AOÛT             | 09,70                                                  | 10,70           | 12,60           | 11,60           | 11,60           |
|                  | Sept.            | 06,70                                                  | 06,62           | 07,61           | 09,60           | 06,22           |
|                  | TOTAL<br>MOYENNE | 30,66<br>07,66                                         | 28,95<br>07,237 | 31,13<br>07,782 | 31,95<br>07,982 | 28,68<br>07,170 |
| 20-30            | Juin             | 07,53                                                  | 04,46           | 04,70           | 04,50           | 05,00           |
|                  | Juil.            | 12,50                                                  | 11,40           | 13,10           | 14,00           | 10,70           |
|                  | AOÛT.            | 07,41                                                  | 08,06           | 06,67           | 07,54           | 08,43           |
| TOTAL<br>MOYENNE | 27,44<br>09,14   | 23,92<br>07,973                                        | 24,47<br>08,156 | 26,04<br>08,68  | 24,13<br>08,043 |                 |
| 30-40            | AOÛT             | 10,30                                                  | 12,40           | 12,00           | 10,80           | 11,50           |
|                  | Sept.            | 08,60                                                  | 08,31           | 08,95           | 09,39           | 09,99           |
|                  | Oct.             | 06,37                                                  | 06,38           | 06,90           | 07,16           | 06,56           |
| TOTAL<br>MOYENNE | 25,27<br>08,42   | 27,09<br>09,03                                         | 27,85<br>09,283 | 27,35<br>09,116 | 28,05<br>09,35  |                 |

Humidité Pondérale x 100

Tableau N°10 : Résultats de l'humidité pondérale sur la parcelle Ouahigouya wéogo

| Profond.<br>(cm) | Mois  | Humidité pondérale X 100<br>moyenne mensuelle par zone |                |                |                |                | Pluvio-<br>sité<br>(m)                      |
|------------------|-------|--------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------------------------------|
|                  |       | Z1                                                     | Z2             | Z3             | Z4             | Z5             |                                             |
| 0-10             | Juin  | 01,05                                                  | 01,05          | 01,05          | 01,1           | 00,8           | Juin<br>12<br>Juil.<br>153,5<br>Août<br>295 |
|                  | Juil. | 12,1                                                   | 10,5           | 10,7           | 07,95          | 06,00          |                                             |
|                  | Août  | 10,1                                                   | 14,15          | 20,35          | 16,95          | 13,25          |                                             |
|                  | Sept. | 10,09                                                  | 16,10          | 17,00          | 14,40          | 11,00          |                                             |
| TOTAL<br>MOYENNE |       | 49,34<br>12,33                                         | 41,8<br>10,45  | 49,90<br>12,47 | 40,4<br>10,10  | 31,05<br>07,96 |                                             |
| 10-20            | Juin  | 06,30                                                  | 06,25          | 05,40          | 06,25          | 06,50          | Sept.<br>09<br>Oct.<br>39,5                 |
|                  | Juil. | 13,67                                                  | 11,97          | 11,10          | 09,90          | 08,47          |                                             |
|                  | Août  | 13,65                                                  | 15,45          | 17,30          | 15,65          | 15,95          |                                             |
|                  | Sept. | 11,91                                                  | 11,48          | 09,70          | 09,46          | 12,00          |                                             |
|                  | Oct.  | 12,04                                                  | 07,33          | 03,61          | 05,47          | 08,12          |                                             |
| TOTAL<br>MOYENNE |       | 59,57<br>11,91                                         | 52,48<br>10,49 | 49,11<br>09,02 | 46,73<br>09,34 | 51,04<br>10,35 |                                             |

Tableau N°11 : Résultats de l'humidité pondérale sur la parcelle de Réko

| Profond. (cm) | Mois  | Humidité pondérale X 100 moyenne mensuelle par zone |                 |                |                |                |
|---------------|-------|-----------------------------------------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
|               |       | Z1                                                  | Z2              | Z3             | Z4             | Z5             |
| 0-10          | Juin  | 02,20                                               | 03,60           | 02,05          | 03,00          | 03,00          |
|               | Juil. | 16,75                                               | 15,70           | 15,05          | 12,15          | 12,64          |
|               | Août  | 18,10                                               | 15,65           | 15,00          | 20,85          | 16,20          |
|               | Sept. | 06,48                                               | 07,26           | 07,15          | 07,17          | 08,59          |
| TOTAL MOYENNE |       | 43,53<br>10,88                                      | 42,21<br>10,55  | 39,25<br>09,81 | 43,17<br>10,79 | 39,34<br>09,83 |
| 10-20         | Juin  | 03,95                                               | 03,80           | 05,25          | 03,85          | 02,85          |
|               | Juil. | 16,40                                               | 14,25           | 11,15          | 08,80          | 08,15          |
|               | Août  | 16,00                                               | 11,40           | 16,65          | 13,90          | 14,59          |
|               | Sept. | 08,43                                               | 09,30           | 07,64          | 08,01          | 10,07          |
|               | Oct.  | 07,05                                               | 06,87           | 08,28          | 07,35          | 04,88          |
| TOTAL MOYENNE |       | 51,83<br>10,66                                      | 45,62<br>09,12  | 48,97<br>09,79 | 41,89<br>08,37 | 40,54<br>08,10 |
| 20-30         | Juin  | 04,55                                               | 04,85           | 05,45          | 04,65          | 02,35          |
|               | Août  | 15,85                                               | 13,00           | 14,30          | 13,70          | 13,70          |
|               | Sept. | 07,88                                               | 08,12           | 07,64          | 08,01          | 10,07          |
|               | Oct.  | 07,51                                               | 09,23           | 08,12          | 06,46          | 05,50          |
| TOTAL MOYENNE |       | 35,79<br>08,94                                      | 35,20<br>08,800 | 35,70<br>08,92 | 32,54<br>08,13 | 28,70<br>07,17 |
| 30-40         | Août  | 20,70                                               | 09,00           | 08,70          | 10,00          | 11,2           |
|               | Sept. | 07,88                                               | 07,84           | 08,14          | 07,47          | 09,61          |
|               | Oct.  | 06,70                                               | 08,56           | 08,12          | 05,65          | 05,63          |
| TOTAL MOYENNE |       | 35,28<br>11,76                                      | 25,4<br>08,46   | 24,96<br>08,32 | 23,12<br>07,70 | 26,44<br>08,81 |

\*\* Analyses, discussions, conclusion des résultats de Zéké Wéogo : tableau n°12

Le tableau n°12 nous montre que les teneurs en eau aux points de prélèvement sont respectivement importantes d'aval en amont dans le mois de Juin.

Les autres mois présentent des teneurs importantes par endroit. Le témoin placé en amont de la parcelle aménagée s'est montré plus humide que cette dernière.

Ces phénomènes peuvent s'expliquer par les hauteurs de pluies, l'enracinement qui sont faibles dans la période de Juin.

Par contre dans les mois de Juillet-Août, Octobre, Septembre, les pluies sont plus importantes d'intensité, l'enracinement plus dense, le sol plus facilement humidifiable permettent une analyse juste de l'humidité pondérale.

Le témoin situé en amont de la parcelle aménagée a reçu un dépôt de matière organique (paille) la saison sèche. Nous pensons que cet élément en plus a favorisé l'humidité de la parcelle témoin.

Tableau N°12 : Résultats de l'humidité pondérale sur la parcelle de Zéké Wéogo

| Profond.<br>(cm) | Mois  | Humidité pondérale X 100<br>moyenne mensuelle par zone |                |                |                |                | Pluvio-<br>sité<br>(m)         |
|------------------|-------|--------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------------|
|                  |       | Z1                                                     | Z2             | Z3             | Z4             | Z5             |                                |
| 0-10             | Juin  | 00,45                                                  | 00,30          | 00,35          | 00,25          | 00,40          | Juin<br>11,8<br>Juil.<br>152,5 |
|                  | Juil. | 05,17                                                  | 04,83          | 03,65          | 04,15          | 04,27          |                                |
|                  | Août  | 09,60                                                  | 10,75          | 07,55          | 09,30          | 07,10          |                                |
|                  | Sept. | 07,06                                                  | 05,61          | 05,83          | 05,37          | 05,37          |                                |
| TOTAL<br>MOYENNE |       | 22,28<br>05,57                                         | 21,49<br>05,37 | 17,38<br>04,34 | 19,07<br>04,76 | 17,14<br>04,28 | Août<br>309,0                  |
| 10-20            | Juin  | 02,75                                                  | 01,25          | 01,35          | 01,80          | 03,05          | Sept.<br>98<br>Oct.<br>345     |
|                  | Juil. | 06,95                                                  | 04,97          | 06,40          | 04,50          | 05,77          |                                |
|                  | Août  | 07,60                                                  | 08,45          | 08,65          | 09,90          | 07,95          |                                |
|                  | Sept. | 08,84                                                  | 08,21          | 05,28          | 04,64          | 04,53          |                                |
| TOTAL<br>MOYENNE |       | 34,74<br>06,94                                         | 29,35<br>05,87 | 27,31<br>05,46 | 28,67<br>05,74 | 30,04<br>06,00 |                                |
| 20-30            | Juin  | 03,30                                                  | 01,85          | 02,45          | 03,05          | 03,50          |                                |
|                  | Août  | 11,30                                                  | 11,75          | 09,90          | 10,15          | 08,50          |                                |
|                  | Sept. | 08,01                                                  | 07,86          | 07,84          | 07,63          | 09,50          |                                |
| TOTAL<br>MOYENNE |       | 22,61<br>07,53                                         | 21,46<br>07,15 | 20,19<br>06,73 | 20,83<br>06,94 | 21,50<br>07,16 |                                |
| 30-40            | Juil. | 08,30                                                  | 05,40          | 08,00          | 07,00          | 07,18          |                                |
|                  | Août  | 12,00                                                  | 12,30          | 10,60          | 10,40          | 07,40          |                                |
|                  | Sept. | 09,02                                                  | 07,00          | 08,17          | 07,95          | 09,68          |                                |
|                  | Oct.  | 10,60                                                  | 08,89          | 06,31          | 08,03          | 08,41          |                                |
| TOTAL<br>MOYENNE |       | 39,32<br>09,83                                         | 33,59<br>08,39 | 33,08<br>08,27 | 33,38<br>08,34 | 38,67<br>09,66 |                                |

\*\* Analyse, discussions des résultats de l'humidité pondérale sur la parcelle de Baoudakouli. Tableau n°13

Le tableau n°13 nous montre les résultats mensuels enregistrés pendant nos mesures. Les teneurs en eau sont de plus en plus importantes dans les couches profondes du sol et de la zone (1) à la zone (4).

Le témoin placé en aval de la parcelle aménagée montre des teneurs plus importantes que la zone (1) de la parcelle aménagée.

Dans les mois d'Août et Septembre, on observe des légères baisses de l'humidité d'une zone à l'autre.

Ces phénomènes de l'humidité pondérale sur la parcelle peuvent s'expliquer par :

- une bonne infiltrabilité de l'eau de pluie et de ruissellement due à la structure et texture du sol (tableau n°1)
- le phénomène de dépôt de sédiment en quantité plus importante d'aval en amont des diguettes
- la diffusion latérale de l'eau souterraine suivant la pente du terrain
- la densité d'enracinement qu'affecte l'humidité. En effet sur la parcelle aménagée et le témoin nous avons remarqué des pieds de mil provenant de saison précédente. Les besoins en eau des deux types différent et aussi la densité du mil n'était pas contrôlée. Les pieds de mil ont été arrachés tardivement en Août.

Tableau N°13 : Résultats de l'humidité pondérale sur la parcelle de Baoudakouli

| Profond. (cm) | Mois  | Humidité pondérale X 100 moyenne mensuelle par zone |                 |                 |                 |                 | Pluviosité (m)       |
|---------------|-------|-----------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|
|               |       | Z1                                                  | Z2              | Z3              | Z4              | Z5              |                      |
| 0-10          | Juin  | 04,00                                               | 01,55           | 01,30           | 01,25           | 01,15           | Juin<br>Juil.<br>103 |
|               | Juil. | 07,20                                               | 06,56           | 05,93           | 06,06           | 07,13           |                      |
|               | Août  | 12,50                                               | 12,60           | 13,70           | 10,90           | 13,50           |                      |
|               | Sept. | 05,36                                               | 05,14           | 05,52           | 07,15           | 07,79           |                      |
| TOTAL MOYENNE |       | 27,06<br>07,265                                     | 25,85<br>06,462 | 26,45<br>06,612 | 25,36<br>06,340 | 27,57<br>06,892 |                      |
| 10-20         | Juin  | 08,15                                               | 03,25           | 03,30           | 03,50           | 04,70           | Août<br>361,6        |
|               | Juil. | 08,36                                               | 07,16           | 07,26           | 07,46           | 06,70           |                      |
|               | Août  | 13,40                                               | 11,40           | 11,30           | 12,10           | 14,60           |                      |
|               | Sept. | 12,19                                               | 09,83           | 10,70           | 11,68           | 09,35           |                      |
| TOTAL MOYENNE |       | 42,10<br>10,525                                     | 31,64<br>07,940 | 32,56<br>08,140 | 34,74<br>08,685 | 35,35<br>08,819 |                      |
| 20-30         | Juin  | 09,05                                               | 05,10           | 04,80           | 05,50           | 06,55           | Sept.<br>98,5        |
|               | Août  | 15,20                                               | 13,20           | 12,80           | 12,70           | 17,20           |                      |
|               | Sept. | 13,58                                               | 11,57           | 12,37           | 13,70           | 12,16           |                      |
| TOTAL MOYENNE |       | 37,83<br>12,610                                     | 29,87<br>09,956 | 29,97<br>09,990 | 31,90<br>10,633 | 35,90<br>11,966 |                      |
| 30-40         | Juil. | 14,08                                               | 14,64           | 14,84           | 14,23           | 14,11           |                      |
| 20-30         | Juin  | 17,00                                               | 13,80           | 13,70           | 16,10           | 18,10           | Oct.<br>61,5         |
|               | Août  | 15,10                                               | 15,66           | 14,52           | 14,18           | 14,00           |                      |
|               | Sept. | 08,11                                               | 08,20           | 07,83           | 07,27           | 09,54           |                      |
| TOTAL MOYENNE |       | 40,21<br>13,403                                     | 31,66<br>12,553 | 36,05<br>12,016 | 37,55<br>12,516 | 41,64<br>13,880 |                      |

**\*\* Conclusion générale sur l'humidité pondérale**

Il nous est difficile de trouver une explication rationnelle aux différentes situations compte tenu de nos moyens d'étude. Toutefois il faut noter que les parcelles placées sur le même type de sol présentent les mêmes phénomènes d'humidité indépendamment de l'influence des diguettes, il faut tenir compte de la granulométrie du sol (les sols à texture fine ont une grande capacité de rétention d'eau d'où les teneurs élevées en eau sur les parcelles de Baoudakouli, Somiaga).

La supériorité nette des teneurs en eau des parcelles témoins dénote l'efficacité de la fumure organique sur les sols c'est le cas de Zéké, Ouahigouya, Yuba.

Nous n'excluons pas le facteur variation pédologique. Le phénomène s'observe dans les micro-parcelles (Z2 et Z3) dont les teneurs sont parfois plus faibles que dans la micro-parcelle (Z4) placée plus en amont (Réko).

Il faut remarquer aussi que les teneurs élevées se rencontrent dans les anciens aménagements (Somiaga parcelle N°2 Yuba n°2).

Les teneurs plus élevées de certaines parcelles en surface qu'en profondeur (Somiaga n°1 et n°2 Yuba n°1) peuvent s'expliquer par la présence de graminées qui réduisent le ruissellement et dans une certaine mesure l'évaporation qui contribuent probablement au maintien de cette humidité.

La supériorité nette des teneurs en eau des micro-parcelles proches des diguettes sur celles éloignées des diguettes peut s'expliquer aussi par les écartements trop grand entre les diguettes (Réko, Somiaga n°1, Komsilga).

III-2 Front d'humectation-pluviosité\* Résultats tableau n°14

| Parcelle          | Période    | Front d'humectation<br>(cm) |     |     |     |     | Plu-<br>vio-<br>sité<br>(cm) |
|-------------------|------------|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|------------------------------|
|                   |            | Z1                          | Z2  | Z3  | Z4  | Z5  |                              |
| ZEKE<br>WEOGO     | Juil. 1-7  | 70+                         | 42+ | 41  | 52  | 41  | 32                           |
|                   | 8-17       | 49+                         | 39+ | 15  | 9   | 39+ | 93,5                         |
|                   | Août 1-7   | 70+                         | 50+ | 50+ | 50+ | 50+ | 86                           |
|                   | 17-24      | 72+                         | 47+ | 50+ | 50+ | 66+ | 65                           |
| OUAHI-<br>GOUYA   | Juil. 8-15 | 23+                         | 22+ | 17+ | 19+ | 39+ | 102,5                        |
|                   | 24-31      | 22                          | 22  | 21  | 22  | 32  | 05                           |
|                   | Août 8-15  | 18+                         | 21+ | 21+ | 22+ | 50+ | 86,5                         |
|                   | 25-31      | 20+                         | 20+ | 21+ | 23+ | 45  | 31,5                         |
| YUBA N°1<br>(lan) | Juil. 1-7  | 35+                         | 27+ | 32+ | 32+ | 32+ | 109                          |
| YUBA N°2          | Juil. 8-15 | 58                          | 44  | 34+ | 31+ | 34+ | 22,5                         |
|                   | Août 8-16  | 50+                         | 50+ | 30+ | 50+ | 40+ | 55,5                         |
| BAOUDA-<br>KOULI  | Juil. 1-7  | 20                          | 10  | 12  | 0   | 8   | 32                           |
|                   | 16-23      | 48                          | 47  | 33  | 38  | 29  | 25                           |
|                   | Août 17-24 | 100+                        | 70+ | 85+ | 90+ | 75+ | 123,6                        |
| KOMSI LGA         | Juil. 1-7  | 20                          | 13  | 13  | 15  | 15  | 16                           |
|                   | 16-23      | 66+                         | 74+ | 52  | 35  | 42  | 21,5                         |
|                   | Août 17-24 | 50+                         | 50+ | 50+ | 50+ | 50+ | 105,5                        |
| REKO              | Juil. 8-15 | 32+                         | 24  | 21  | 21  | 21  | 86,8                         |
|                   | 24-31      | 21+                         | 21  | 21  | 18  | 18  | 35                           |
|                   | Août 17-24 | 55+                         | 56+ | 54  | 42  | 47+ | 37                           |
| SOMIAGA<br>N°1    | Juil. 8-15 | 47+                         | 47+ | 47+ | 52  | 21  | 52,5                         |
|                   | 24-31      | 51+                         | 48+ | 54+ | 49  | 38  | 15                           |
|                   | Août 25-31 | 49                          | 40  | 42  | 49  | 39  | 56                           |
| SOMIAGA<br>N°2    | Juil. 8-15 | 65+                         | 51+ | 41+ | 49+ | 21  | 51,5                         |
|                   | 24-31      | 42+                         | 42+ | 34+ | 42+ | 38  | 15                           |
|                   | Août 8-16  | 60+                         | 57+ | 52+ | 47+ | 60+ | 56                           |



## \*\* Analyses des résultats du front d'humectation

### ZEKE

La pluviométrie modifie le front d'humectation dans le temps sur la parcelle. En effet le front d'humectation en Août atteint la cuirasse dure de la parcelle aménagée et le témoin dans le mois d'Août. Par contre, en juillet, le front d'humectation varie dans la parcelle aménagée d'une zone à l'autre d'un moment à l'autre.

### QUAHIGOUYA

Le front d'humectation dans la parcelle aménagée varie en juillet légèrement d'une zone à l'autre, d'une pluie à l'autre selon la quantité d'eau tombée sur la parcelle.

En août le front d'humectation atteint, sur toute la parcelle aménagée, 20 cm où se repose la cuirasse dure, une pour une pluviosité de (31,5mm). Le témoin présente une profondeur d'humectation plus grande (50 cm en août).

### YUBA N°1 (1an) et N°2

En début juillet, le front d'humectation a atteint sur toute la parcelle la cuirasse dure (30cm environ), sur le site de 1 an. Du 8-15 juillet, sur la site de 5 ans le front d'humectation se situe à 58 cm dans la zone Z1 et 48 cm dans la Z2, et atteint la cuirasse dure dans les zones Z3, Z4 et le témoin Z5. Il atteint la cuirasse dure en août (50 cm) sur toute la parcelle.

### BAOUDAKOULI

Les pluies de juillet montrent que le front d'humectation varie selon l'humidité préalable du sol.

En août l'épaisseur humidifiée dépasse 1 m dans la zone Z1 et varie d'une zone à l'autre selon la profondeur de la cuirasse dure.

### KONSILGA

En juillet le sol s'assèche indépendamment de la qualité de pluie mais de l'humidité préalable dans le temps.

En août, le sol est humide jusqu'à 50 cm au moins.

REKO

Les résultats montrent que le sol de Réko est humidifié faiblement malgré une pluie de 86,8 mm, en juillet, puis le front d'humectation atteint la cuirasse en août (pluie de 37 mm).

SOMIAGA N°1

En juillet les 3 zones Z1, Z2, Z3 sont humidifiées jusqu'à la cuirasse (environ 50 cm) sans tenir compte de la quantité d'eau tombée mais de l'humidité du sol précédant une pluie. La zone Z4 montre un front de 50 cm le témoin s'humidifie plus en profondeur dans le temps (21 cm du 8-15 et 38 cm du 2-31 juillet).

En fin août le sol est sec après 40 cm en général dans les zones Z2, Z3 et le témoin, et 49 cm dans les zones Z1 et Z4 marquant le phénomène de diffusion latérale de l'infiltration.

SOMIAGA N°2

Durant la période de mesure le front d'humectation a atteint la cuirasse latéritique dure à différentes profondeurs selon la zone de la parcelle aménagée. Ces profondeurs sont indépendantes (en juillet-août) de la quantité d'eau tombée.

En conclusion générale, l'étude a montré que le front d'humectation en début de saison est variable selon la quantité de pluie tombée, l'infiltration en pleine saison, l'humidité préalable du sol, la profondeur de la couche humidifiable.

Les anciennes diguettes favorisent le front d'humectation en améliorant l'infiltration et en conservant l'humidité du sol (SOMIAGA N°2 5 ans et Yuba N°2).

IV. Effet sur la croissance des plantesIV-1 La hauteur des plantes

\* Résultats voir tableaux 15a - 15i

\* Analyse des résultats voir annexe B graphique n°1

Tableau 15a : SOMIAGA N°1 (1 an)

| Période de mesure | hauteurs moyennes (en mètre) |      |      |      |      |
|-------------------|------------------------------|------|------|------|------|
|                   | Z3                           | Z2   | Z3   | Z4   | Z5   |
| 11/8/89           | 0,72                         | 0,76 | 0,70 | 0,90 | 0,59 |
| 22/8/89           | 1,32                         | 1,35 | 1,24 | 1,52 | 0,92 |
| 26/8/89           | 1,57                         | 1,60 | 1,49 | 1,77 | 1,08 |
| 1/9/89            | 1,99                         | 1,95 | 1,96 | 2,20 | 1,41 |
| 10/9/89           | 2,65                         | 2,76 | 2,68 | 2,90 | 2,07 |
| 19/9/89           | 3,46                         | 3,56 | 3,51 | 3,68 | 2,75 |

Les mesures de hauteur sur la parcelle ont commencé le 11/8/89. Les semis ont été effectués dans les "ZAY" le 22/6/89 dans les micro-parcelles Z4, Z3, Z2 et Z1 ont reçu les semis dans la semaine du 28/6/89. Le témoin placé sur terrain dénudé a connu les semis le 2/7/89.

Les plantes ont fait l'objet de levée spectaculaire recouvrant le sol de manière étagée reflétant l'âge des plantes, du témoin à la zone (Z4).

Un labour effectué le 16 et le 18/7/89 a permis de casser la croûte de sol entre les "ZAY". Un deuxième labour auquel le paysan a associé l'engrais chimique NPK sont venus renforcer la fertilité du sol. Il faut noter que l'engrais a été déposé à l'aide d'une petite cuillère de café au pieds des plantes, puis enfouis par le labour à la daba. Cette opération culturale a été effectuée le 28/7/89.

Les mesures de la hauteur des plantes montre le développement normal des plantes de la parcelle aménagée et de la parcelle témoin. Toutefois il faut remarquer que la hauteur moyenne des plantes du témoin est restée inférieure à celle des zones de la parcelle aménagée. Dans la parcelle aménagée les plantes se sont développées en gardant une légère différence de hauteur entre plantes de Z1 et Z3, entre Z2 et Z4 notifiant l'âge des plantes. La classification des hauteurs moyennes enregistrées est : Z5 < Z1 < Z3 < Z2 < Z4.

L'explication à cet ordre de grandeur réside dans la date de semis.

CONCLUSION

Il apparaît que l'effet de la diguette sur "la hauteur du sorgho (S29 de la parcelle réside dans la répartition de manière assez homogène de l'humidité, dans ses parties amont et aval. A cet effet s'ajoutent les effets "ZAY" comme système d'infiltration de l'eau et fertilisation des plantes (fumure organique).

\* Tableau N° 15b = SOMIAGA N°2

\* Analyse des résultats voir annexe B graphique 2

| Période de mesure | hauteurs moyennes (en mètres) |      |      |      |      |
|-------------------|-------------------------------|------|------|------|------|
|                   | Z1                            | Z2   | Z3   | Z4   | Z5   |
| 11/8/89           | 1,36                          | 1,24 | 0,93 | 0,89 | 0,59 |
| 22/8/89           | 1,84                          | 1,67 | 1,37 | 1,47 | 0,92 |
| 26/8/89           | 1,98                          | 1,87 | 1,53 | 1,63 | 1,08 |
| 1/9/89            | 2,13                          | 2,11 | 1,73 | 1,92 | 1,41 |
| 11/9/89           | 2,36                          | 2,65 | 2,16 | 2,31 | 2,07 |
| 19/9/89           | 2,80                          | 3,15 | 2,58 | 2,69 | 2,75 |

La parcelle installée sur une diguette de 5 ans a été semée le 16/6/89 dans les zones (Z1 et Z2).

Les semis sont effectués dans les "ZAY". Les zones Z3 et Z4 ont été semées deux jours plus tard. La levée sur la parcelle a été de façon homogène dans les zones Z1 et Z2 puis dans les zones Z3 et Z4, le 21/6/89.

La parcelle a été binée à deux reprises, aux dates respectives du 7/7/89 et 17/8/89.

Le paysan a enfouis l'engrais minérale pour renforcer la fertilité du sol, le 28/7/89.

Les mesures ont débuté le 11/8/89 : les plantes présentaient une moyenne de (1 mètre). Les hauteurs se présentent sous forme de denivelé de Z1 à Z5 avec Z1 en haut de pente.

De mi-août à mi-septembre les mesures montrent une variation des moyennes des hauteurs de plantes d'une zone à l'autre de la parcelle aménagée. Z3 a la moyenne la plus faible en fin de mesure (2,58 m).

La hauteur moyenne des plantes du témoin est restée inférieure à celle des micro-parcelles 21, 22, 23, 24 jusqu'au 11/9/89 ; mais le 19/9/89, cette moyenne prend le dessus des micro-parcelles 24 et 23. avec (2,75 m).

Cette variation des résultats est fonction du degré d'assèchement et de la fertilité du sol.

Compte tenu des fréquents déficits de la pluviosité (juin et septembre) la diguette permet une meilleure installation de la végétation, un meilleur enracinement. Le sol de la parcelle a une profondeur de 40 cm environ ce qui ne favorise pas un bon stockage de l'eau. L'eau stockée occupe les orifices du sol diminuant la quantité de gaz du sol.

Tableau N°15c : KOMSILGA

| Période de mesure | hauteurs moyennes (en mètre) |      |      |      |      |
|-------------------|------------------------------|------|------|------|------|
|                   | 21                           | 22   | 23   | 24   | 25   |
| 12/8/89           | 0,79                         | 0,72 | 0,59 | 0,65 | 0,78 |
| 23/8/89           | 1,19                         | 1,26 | 0,98 | 1,04 | 1,25 |
| 27/8/89           | 1,27                         | 1,40 | 1,11 | 1,16 | 1,37 |
| 2/9/89            | 1,40                         | 1,63 | 1,28 | 1,31 | 1,49 |
| 9/9/89            | 1,62                         | 1,93 | 1,58 | 1,54 | 1,88 |
| 16/9/89           | 1,82                         | 2,25 | 1,89 | 1,79 | 2,17 |
| 24/9/89           | 1,94                         | 2,39 | 2,06 | 2,11 | 2,40 |

\*-Analyse : voir graphique n°3 annexe B

Les semis ont été réalisés sur la parcelle aménagée et le témoin à la même date du 5/7/89 après labour à la daba.

La levée n'a pas connu de défaillance sur les demi-parcelles. Les plantes ont recouvert le sol deux semaines après la levée.

Madi QUEDRAOGO a fourni le NPK à ses plantes le 2/8/89 en le déposant à la cuillère au pieds des plantes, sans l'enfouir. Un second labour a suivi ces opérations en vue de diminuer la population des mauvaises herbes le 14/8/89.

La mesure des hauteurs moyennes a débuté le 12/8/89, montrant une moyenne générale de 0,70 m. La hauteur moyenne des plantes du témoin et de la zone 21 s'apparentaient, 23 présentait la moyenne la plus basse.

Les mesures ont montré des variations dans les moyennes par la suite en défaveur de Z1 en mi-septembre (Z1 = 1,82 m), et le témoin prenant le dessus en fin septembre avoisinant Z3. (2,40 m).

Ces résultats variables dans le temps trouvant leur cause dans la pluviosité, l'effet des diguettes et la fertilité du sol.

Je dirais que l'aménagement modifie considérablement les paramètres de la crue et favorise l'infiltration de l'eau.

La profondeur de la couche imperméable influence l'humidité du sol qui en excès asphyxie les plantes (résultats des moyennes de Z1).

Tableau N°15d : BAOUAKOULI

| Période de mesure | Hauteurs moyennes (en mètre) |      |      |      |      |
|-------------------|------------------------------|------|------|------|------|
|                   | Z1                           | Z2   | Z3   | Z4   | Z5   |
| 12/8/89           | 0,66                         | 0,63 | 0,63 | 0,66 | 0,53 |
| 23/8/89           | 0,89                         | 0,85 | 0,87 | 0,88 | 0,77 |
| 27/8/89           | 0,98                         | 0,96 | 1,00 | 1,00 | 0,84 |
| 2/9/89            | 1,09                         | 1,09 | 1,20 | 1,17 | 0,98 |
| 9/9/89            | 1,23                         | 1,27 | 1,42 | 1,34 | 1,13 |
| 16/9/89           | 1,48                         | 1,56 | 1,66 | 1,66 | 1,32 |
| 24/9/89           | 1,75                         | 1,81 | 2,05 | 2,   | 1,46 |

\* Analyse : voir annexe B graphique 4

Les semis ont été effectués le 9/7/89 sur les deux parcelles sur sol nu (sans "ZAY"). OUEDRAOGO Boukary n'a pas eu a resemé cette parcelle. Un premier labour à la daba a été effectué 2 semaine après la levée. Le 8/8/89 les plantes ont reçu l'engrais minéral (NPK) déposé à leur pieds sans enfouissement. Le desherbage conséquent a constitué le deuxième sarclage à la daba sur la parcelle.

La première mesure de la hauteur des plantes en date du 12/8/89 a montré des moyennes peu différentes variant autour de 0,64m dans la parcelle aménagée, le témoin a présenté une moyenne de 0,53m. Ces moyennes ont connu par la suite des variations sensibles d'une zone à l'autre entre paire de zones (micro-parcelle).

La parcelle témoin (Z5) a gardé tout au long du cycle la plus faible hauteur en moyenne.

L'aménagement a augmenté l'infiltration sur la parcelle favorisant la conservation de l'humidité au profit des pieds du sorgho S-29.

L'infiltration diffuse a influencé énormément l'humidité de la parcelle témoin, ce qui ne permettait pas une comparaison des résultats. Il faut noter que les plantes de la micro-parcelle Z1 ont connu une croissance en moyenne faible provoquée par l'humidification en Août et Septembre.

C'est aussi probablement le même facteur qui a affecté le témoin.

Tableau N°15e : ZEKE WEOGO

| Période de mesure | Hauteurs moyennes (en mètre) |      |      |      |      |
|-------------------|------------------------------|------|------|------|------|
|                   | Z1                           | Z2   | Z3   | Z4   | Z5   |
| 9/8/89            | 0,77                         | 0,68 | 0,60 | 0,77 | 0,80 |
| 18/8/89           | 1,17                         | 1,20 | 1,02 | 1,13 | 1,25 |
| 25/8/89           | 1,38                         | 1,54 | 1,35 | 1,37 | 1,60 |
| 1/9/89            | 1,72                         | 1,96 | 1,75 | 1,89 | 2,02 |
| 10/9/89           | 2,23                         | 2,53 | 2,39 | 2,51 | 2,49 |
| 18/9/89           | 2,59                         | 3,11 | 2,77 | 3,00 | 2,77 |

\* Analyse : voir annexe B graphique N°5

Cette parcelle a été ressemée à trois reprises dont la première date du 28/5/89 et la dernière du 23/6/89 dans les "ZAY".

La levée a été irrégulière due au déficit hydrique. Ce qui a provoqué la brûlure des jeunes pousses. C'est l'une des causes de la faible densité observée sur les micro-parcelles.

Trois labours ont amélioré les conditions hydriques de la parcelle. A ces opérations culturales s'est ajoutée la fertilisation minérale de NPK en date du 28/7/89.

Les hauteurs moyennes des plantes de la parcelle aménagée au début des mesures tournent autour de 0,70m, variable d'une zone à l'autre. Le témoin présente la plus haute moyenne (0,80m). Tout au long des mesures, les hauteurs moyennes des plantes du témoin sont demeurées concurrentielles avec celles des zones de la parcelle aménagée. En date du 18/9 /89, Z2 présente la plus haute moyenne suivie de Z5 (témoin) et Z3.

Cet état de choses montrent l'effet du relief de la parcelle, le choix de l'emplacement du témoin, soumis à une pluviosité de 500 mm dans l'année répartie de façon très hétérogène dans le temps.

\* Tableau N°15f : OUAHIGOUYA WEDGO

| Période de mesure | Hauteurs moyennes (en mètre) |      |      |      |      |
|-------------------|------------------------------|------|------|------|------|
|                   | Z1                           | Z2   | Z3   | Z4   | Z5   |
| 12/8/89           | 0,55                         | 0,71 | 0,83 | 0,92 | 0,70 |
| 18/8/89           | 0,94                         | 0,95 | 1,34 | 1,28 | 0,99 |
| 25/8/89           | 1,20                         | 1,29 | 1,70 | 1,73 | 1,32 |
| 1/9/89            | 1,43                         | 1,57 | 2,00 | 2,06 | 1,68 |
| 10/9/89           | 1,71                         | 1,91 | 2,48 | 2,55 | 2,10 |
| 18/9/89           | 2,05                         | 2,47 | 3,01 | 3,15 | 2,64 |

\* Analyse : voir annexe B graphique n°6

Comme ZOROME Souleymane, QUEDRAOGO Madi s'est soumis aux caprices de la pluie en resemant 4 fois la parcelle dont le dernier semis remonte du 7/7/89. Les semis ont été effectués sur un sol plat. La levée a été sujette de l'hétérogénéité dans le temps.

Le témoin et la parcelle aménagée ont connu les mêmes opérations culturales dans les mêmes délais.

Trois labours ont permis l'amélioration de l'infiltration. Les plantes ont reçu l'engrais chimique le 12/8/89.

Les mesures des hauteurs moyennes des plantes dès le début présentent un ordre croissant Z1 à Z4 (date du 12/8/89) et ceci jusqu'en fin des mesures. Le témoin a eu des moyennes supérieures à Z2 et Z1, pendant tout le temps d'observation.

Ces données permettent de voir l'effet de la cuirasse dure sur le phénomène hydrique des sols, l'effet de la fumure organique déposée dans le témoin. En effet le sol de



Ouahigouya Wéogo a une profondeur de 20cm. L'eau de ruissellement et de pluie sont infiltrées à 20cm. Le sol était assez humide pendant un long temps. Ceci asphyxie les plantes en Z1 surtout.

Le témoin qui a reçu un dépôt de matière organique l'enrichissant, a une profondeur de près de 50cm. Ces facteurs expliquent les hauteurs enregistrées qui sont influencées par la disponibilité de l'eau dépendant de la couche humidifiable.

Tableau n°15-g : REKO

| Période de mesure | Hauteurs moyennes (en mètre) |      |      |      |      |
|-------------------|------------------------------|------|------|------|------|
|                   | Z1                           | Z2   | Z3   | Z4   | Z5   |
| 11/8/89           | 0,78                         | 0,75 | 0,55 | 0,75 | 1,00 |
| 23/8/89           | 1,17                         | 1,28 | 0,81 | 1,21 | 1,98 |
| 31/8/89           | 1,45                         | 1,65 | 1,03 | 1,46 | 2,37 |
| 7/9/89            | 1,63                         | 2,05 | 1,16 | 1,61 | 2,86 |
| 15/9/89           | 1,94                         | 2,31 | 1,34 | 1,79 | 3,08 |

\* Analyse : voir annexe B graphique n°9

Les semis sur la parcelle ont été effectués le 29/6/89 de façon uniforme dans la parcelle aménagée et le témoin sur le sol plat (sans "ZAY"). La levée a été satisfaisante dans son ensemble le 6/7/89.

Un seul labour a été effectué tardivement en partie dans la parcelle aménagée, démontré par un retard de développement des plantes dans ces micro-parcelles. Le (NPK) a été donné aux plantes le 29/7/89.

Les mesures au début montrent une variation des moyennes d'une zone à l'autre de la parcelle aménagée. Z3 enregistre la plus faible moyenne tout au long des mesures de suivi Z1 ensuite Z3 puis Z4. Le témoin a montré des moyennes supérieures à celles observées dans la parcelle aménagée du début à la fin des mesures.

Les résultats ainsi présentés se comprennent aisément par l'état physiologique des plantes, la pluviosité, le degré de l'humidité du sol.

En effet la parcelle a été témoin d'attaque fongique (anthracnose surtout) observée dans les micro-parcelles Z1 et Z2, la hauteur d'eau de 414,42mm sur la parcelle a été répartie dans le temps de manière hétérogène, en défaveur du développement normal de sorgho S-29. La dernière pluie a été enregistrée le 23 septembre et de hauteur 27,5mm.

Ce phénomène intervenu en pleine floraison épiaison des plantes a affecté considérablement le rendement (voir graphique de rendement annexe).

Tableau n° 15-h : Résultats de Yuba n°1

| Période de mesure | Hauteurs moyennes (en mètre) |      |      |      |      |
|-------------------|------------------------------|------|------|------|------|
|                   | Z1                           | Z2   | Z3   | Z4   | Z5   |
| 9/8/89            | 0,40                         | 0,42 | 0,39 | 0,39 | 0,81 |
| 18/8/89           | 0,82                         | 0,82 | 0,81 | 0,70 | 1,13 |
| 25/8/89           | 1,04                         | 1,11 | 1,11 | 0,94 | 1,58 |
| 1/9/89            | 1,22                         | 1,43 | 1,42 | 1,17 | 2,04 |
| 9/9/89            | 1,49                         | 1,81 | 1,86 | 1,44 | 2,60 |
| 18/9/89           | 1,80                         | 2,20 | 2,28 | 1,76 | 3,06 |

Tableau n° 15-i

| Période de mesure | Hauteurs moyennes (en mètre) |      |      |      |      |
|-------------------|------------------------------|------|------|------|------|
|                   | Z1                           | Z2   | Z3   | Z4   | Z5   |
| 9/8/89            | 0,39                         | 0,40 | 0,41 | 0,47 | 0,81 |
| 18/8/89           | 0,66                         | 0,73 | 0,64 | 0,75 | 1,13 |
| 25/8/89           | 0,83                         | 0,94 | 0,89 | 0,99 | 1,58 |
| 1/9/89            | 0,97                         | 1,09 | 1,80 | 1,25 | 2,04 |
| 9/9/89            | 1,17                         | 1,30 | 1,35 | 1,55 | 2,60 |
| 18/9/89           | 1,42                         | 1,56 | 1,67 | 1,80 | 3,06 |

\* Analyse voir annexe B graphiques 7 et 8

La parcelle a été semée à 3 reprises dans sa partie aménagée en 1989 et une fois dans sa partie aménagée en 1987. Elle a été labourée deux fois et au deuxième labour, l'engrais chimique a été donné aux plantes. Il faut noter que les semis ont été effectués dans des "ZAY" sur toute la parcelle.

Les mesures au début des hauteurs moyennes des plantes, ne présentent pas de différence significative dans la parcelle aménagée du tableau 15-h. Dans le tableau 15-i seule Z4 fait la différence (0,47m) par rapport à 0,40 hauteur moyenne des deux tableaux.

En fin août Z4 et Z1 présentent des moyennes faibles par rapport aux autres moyennes de la parcelle aménagée du tableau n° 15-h. Par contre le tableau 15-i montre que Z4 a la meilleure hauteur dans l'aménagement de 1987.

A cette période il faut remarquer la supériorité de hauteurs moyennes des plantes du site 1989 (tableau n°15-h) sur celles des plantes de l'aménagement 1987.

A la fin des mesures, la hauteur moyenne de Z1 est la plus faible sur les 2 tableaux, la hauteur moyenne des plantes de l'aménagement de 1989 est supérieure à celle de l'aménagement de 1987. Z4 confirme sa classe supérieure de hauteur moyenne dans le site de 1987.

Le témoin, sur toute la ligne de mesure présente des hauteurs moyennes supérieures à celles observées dans la parcelle aménagée.

Ces résultats trouvent leurs causes dans la disponibilité de l'eau infiltrée, la fertilité du sol.

En effet l'aménagement de 1987 dispose d'une couche de sédiment non négligeable par rapport à l'aménagement de 1989. Cet état de chose, marque la différence dans le degré d'infiltration, la conservation de l'eau. Le plus vieux aménagement montre des caractères favorables avec leurs conséquences.

## CONCLUSION

Le sorgho S-29 issu de sélection massale à Saria a une hauteur à l'épiaison de 4m ±1m (suivant le niveau de fertilité et la date de semis.

Les résultats obtenus au Yatenga montrent une hauteur moyenne de 3,50m pour des semis réalisés en juin (SOMIAGA N°1), 3m pour les semis effectués en fin juin début juillet (ZEKE Wéogo, Ouahigouya, Réko (témoin) et une hauteur moyenne de 2m pour les semis réalisés du 7 au 15/7/89 (Baoudakouli, Komsilga, Yuba).

Les parcelles ont un niveau de fertilité assez bon en général grâce à la fumure organique, fumure minérale (NPK) et les systèmes de "ZAY". L'humidité sur ces sols est d'une répartition assez homogène jusqu'à (40 cm) en moyenne.

La pluviométrie faible (en dessous de 650 mm), et mal répartie sur l'ensemble des régions sont les facteurs principaux qui ont influencé le développement de la culture.

#### IV-2 Le nombre de colliers et de noeuds

A vue d'oeil, j'ai comptabilisé le nombre de feuilles vertes ayant leur collier suivant le stade de développement de la plante. Aussi, au stade de floraison-épiaison j'ai comptabilisé le nombre de noeuds sur chaque tige. Les mesures sont effectuées sur 21 plantes.

Tableau n°17 : Nombre de colliers et de noeuds

| Parcelle d'étude         | Stade de développement | Nombre de colliers<br>Nombre de noeuds |      |      |       |      |
|--------------------------|------------------------|----------------------------------------|------|------|-------|------|
|                          |                        | Z1                                     | Z2   | Z3   | Z4    | Z5   |
| SOMIAGA<br>N°1           | 1 m                    | 6                                      | 6    | 8    | 6     | 6    |
|                          | Gonflement             | 11                                     | 10   | 10   | 11    | 9    |
|                          | Floraison              | 10/14                                  | 9/14 | 9/14 | 12/16 | 8/12 |
| SOMIAGA<br>N°2           | 1 m                    | 5                                      | 5    | 5    | 5     | 6    |
|                          | Gonflement             | 9                                      | 10   | 8    | 9     | 9    |
|                          | Floraison              | 7/14                                   | 8/14 | 9/13 | 9/14  | 8/12 |
| KOMSILGA                 | 1 m                    | 5                                      | 6    | 5    | 5     | 6    |
|                          | Gonflement             | 6                                      | 8    | 7    | 7     | 8    |
|                          | Floraison              | 8/14                                   | 8/14 | 8/14 | 9/14  | 9/14 |
| BAOUDA-<br>KOULI         | 1 m                    | 4                                      | 4    | 4    | 4     | 4    |
|                          | Gonflement             | 6                                      | 8    | 7    | 7     | 8    |
|                          | Floraison              | 8/13                                   | 8/12 | 8/13 | 8/13  | 8/12 |
| ZEKE<br>WEOGO            | 1 m                    | 7                                      | 7    | 7    | 7     | 7    |
|                          | Gonflement             | 10                                     | 11   | 10   | 10    | 8    |
|                          | Floraison              | 10/15                                  | 9/16 | 9/15 | 8/15  | 8/15 |
| QUAHI-<br>GOUYA<br>WEOGO | 1 m                    | 7                                      | 7    | 7    | 6     | 8    |
|                          | Gonflement             | 8                                      | 8    | 10   | 10    | 10   |
|                          | Floraison              | 9/14                                   | 8/14 | 9/15 | 8/15  | 9/14 |
| YUBA<br>WEOGO            | 1 m                    | 4                                      | 5    | 5    | 5     | 8    |
|                          | Gonflement             | 7                                      | 7    | 8    | 7     | 9    |
|                          | Floraison              | 8/12                                   | 8/12 | 8/13 | 8/13  | 8/16 |
| REKO                     | 1 m                    | 5                                      | 5    | 5    | 5     | 6    |
|                          | Gonflement             | 8                                      | 9    | 6    | 8     | 10   |
|                          | Floraison              | 8/13                                   | 7/13 | 7/13 | 8/12  | 7/14 |

Il apparaît que les plantes ayant plus de feuilles vertes ont plus de noeuds augmentant la hauteur et le poids des tiges, par contre les plantes qui ont moins de feuilles vertes sont moins hautes et les tiges moins lourdes. Confère - tableau n°15-a, 15-e, 15-f puis 15-d, 15-g pour les hauteurs : tableau 16 pour les colliers et annexe graphique.

#### IV-3 LE poids des racines

Nous nous sommes intéressés aux poids des racines dans les profondeurs de 0-20 cm sur les parcelles d'étude. Le tube cylindrique en fer de diamètre 4 cm n'a pas résisté à la dureté du sol. Ce qui a limité les mesures aux zones Z1 et Z2 de ZEKE WEOGO. Les échantillons sont pris à 15 cm du poquet de 4 côtés.

Les résultats obtenus sont Z1 (9,07g) et Z2 (7,18g).

Ces deux chiffres des poids secs des racines ne permettent pas de tirer des conclusions fiables mais, il faut noter que l'enracinement du sorgho dans la région, en général, ne dépasse pas la cuirasse de latérite dure ; ce qui est la preuve concrète de l'effet de la densité apparente forte (1,8g/cm<sup>3</sup>) en surface de certaines régions.

Monsieur HOOPER Jonathan conclura cette mesure dans son mémoire à partir d'une expérimentation dans des caisses de sol artificiel.

#### V. Effets sur les rendements

\*\* Résultats voir annexe B graphique n°10

\*\* Analyse des résultats

SOMIAGA N°1 : Récolté le 25/10/89

Les résultats sont décroissants de Z1 à Z4 dans la parcelle aménagée. Le témoin est moins productif en biomasse que Z4, mais plus rentable en grains et épis que cette même micro-parcelle (moins productive en général).

Les résultats obtenus sur la parcelle sont plus élevés que le rendement potentiel donné par Saria (4q/ha) par rapport à 1115 kg/ha dans la zone Z4 la moins productive.

La zone la plus productive demeure Z1 avec R = 1 1485kg/ha.

KONSILGA : Récolté le 28/10/89

La parcelle aménagée présente sa meilleure zone de productivité en Z3 avec 534 kg/ha en grains séchés et 4960 kg/ha de biomasse.

L'ordre de productivité des micro-parcelles est Z1, Z4, Z2 et Z3.

Le témoin est moins productif en biomasse que Z3, mais sa productivité en grains et épis est supérieure à celle de cette même zone (Z3).

Ces résultats montrent que le témoin est plus rentable que la parcelle aménagée en matière d'épis et de grains, mais produit moins de biomasse.

Ces résultats se comprennent aisément car, le témoin a bénéficié d'un dépôt de paillage et fumier destiné à un épandage ; il en a profité plus.

En conclusion, les résultats enregistrés dépassent le rendement potentiel en général (4q/ha). Mais invite le producteur à considérer les facteurs climatiques (pluviale) et hydrique du sol de Komsilga, (densité apparente, texture, humidité).

#### BAOUDAKOULI : Récolté le 2/11/89

La parcelle aménagée présente Z4 comme la plus productive, l'ordre de productivité étant (Z1 < Z2 < Z3 < Z4). Le rendement de Z4 en grains est de 988 kg/ha et celui de Z1 = 592 kg/ha.

Le témoin est moins productif que Z1 (263 kg/ha en grains).

Ces résultats montrent que les diguettes ont eu un effet négatif sur la productivité de S-29 dans la micro-parcelle témoin.

#### ZEKE WEOGO : Récolté le 26/10/89

Selon l'ordre produit par les résultats de rendement  $Z4 < Z2 < Z1 < Z3$ , la micro-parcelle (Z3) de la parcelle aménagée a donné les plus bons résultats, avec un rendement en biomasse de 14367 kg/ha et en grains de 1569 kg/ha. Le témoin montre un faible rendement en biomasse 14126 kg/ha par rapport à Z3, (14167 kg/ha), par contre il est plus productif que cette même micro-parcelle en grains et en épis.

Il faut considérer que le témoin a bénéficié de paillage et aussi est placé sur un terrain plat favorable à l'infiltration de l'eau pour comprendre les résultats.

Les rendements sur la parcelle et sur le témoin dépassent de 3 fois le rendement potentiel donné sur la fiche technique, et produisent une importante quantité de biomasse (12 500 kg/ha en moyenne).

#### QUAHIGOUYA : Récolté le 26/10/89

Les résultats montrent que la zone Z3 a enregistré les plus forts rendements et la zone Z1 le plus faible rendement des 4 zones de la parcelle aménagée.

Le témoin (Z5) présente des rendements plus forts en grains (1 214 kg/ha) et en épis (1 904 kg/ha) comparativement à la parcelle aménagée.

Ces observations montrent que l'aménagement a un effet néfaste sur la production dans sa zone d'influence en amont. Mais il faut noter que le témoin a bénéficié dans le temps d'une fumure organique plus intense qui était prévue pour un épandage dans le champ.

Il faut aussi noter l'importance du rendement de biomasse enregistré sur la parcelle aménagée au dépend des grains et des épis.

#### YUBA N°1 et N°2 : Récolté le 26/10/89

Les résultats de rendements du site n°1 montrent que c'est la zone Z3 qui est la plus productive au dépend des zones respectives Z4, Z2, Z1. Les rendements de cette zone (Z3) sont 542 kg/ha en grains et 6 184 kg/ha en biomasse.

Le site n°2 (5 ans) montre des rendements croissants de Z1 à Z4, avec 511 kg/ha de grains et 5 599 kg/ha de biomasse dans la zone Z4.

Le témoin montre des rendements plus élevés en biomasse (11 564 kg/ha) et grains (940 kg/ha) comparativement aux deux sites.

Les rendements montrent d'autre part que le site n°1 est plus productif que le site n°2.

On pourrait conclure que les anciens aménagements sont moins productifs que les nouveaux aménagements. Cette analyse montre les effets secondaires des aménagements à long terme sur la production végétale.

#### REKO : Récolté le 30/10/89

Il faut se départir de toute analyse sur ces résultats sans tenir compte de :

- Facteurs climatiques défavorables affectant le cycle végétatif et productif des plantes
- Travail du sol mal organisé dans son ensemble
- L'irrégularité dans la fumure minérale (nous avons eu à fournir 10 kg d'engrais au lieu de 5 kg comme prévu)
- Les facteurs biologiques : anthracnose a affecté les plantes.

Je dirais en conclusion générale sur les rendements que l'emplacement des témoins n'a pas permis de tester effectivement l'effet des diguettes sur le rendement. Témoin plus productif en général que la parcelle aménagée.

- Il apparaît dans les résultats que l'humidité affecte beaucoup le développement normal de la plante influençant les rendements.
- Les anciens aménagements ont besoin d'être reconditionnés sur de nouvelles courbes de niveaux afin d'espérer à des rendements meilleurs.
- Le sorgho (S-29) s'est bien comporté en général, à Ouahigouya en donnant des rendements supérieurs au rendement potentiel de 4q/ha malgré la faible et irrégulière pluviométrie enregistrée.



## CONCLUSION GENERALE

Pendant 6 mois, nous nous sommes efforcés de définir les effets des cordons pierreux sur les propriétés physiques, hydriques des sols et sur le rendement du sorgho S-29 au Yatenga. A partir de 4 types de sols, issus d'une même couverture sablo-gravillonnaire, qui est le produit de l'altération des roches sur des millénaires, les cordons pierreux ont des effets très peu différents.

Dans un temps record, le moment est venu de tirer les principaux résultats et d'en tirer les enseignements qui s'imposent.

### - La méthodologie de l'étude

#### - La zone d'influence

Elle est la partie amont de la diguette inondée par une crue. La zone d'influence est fonction de la hauteur de la diguette et de la pente du terrain. C'est la partie étudiée.

Il faut noter que la diguette a également une influence sur la partie en aval, mais fonction de l'infiltration en amont, de l'efficacité de la diguette, et de l'infiltration diffuse.

#### - Le témoin

Le choix de son emplacement est souvent mal estimé; ce qui a beaucoup influencé nos résultats.

#### - Les propriétés physiques des sols

\* La densité apparente = les échantillons ne sont pas prélevés par zone dans la parcelle. Ils sont pris au hasard dans le champ d'étude. Ce qui ne nous a pas permis d'évaluer les conséquences par micro-parcelle.

\* Le taux d'infiltration est mesuré sur une surface remplissant les conditions. Les données sont basées sur des moyennes, permettant de généraliser.

\* La texture = la méthode de détermination est simple, mais les conditions sont modifiées à nos moyens avec efficacité, et rigueur.

- Le four de brousse : très maniable, économique, simple, le four est efficace et adapté à nos conditions.

- Les rendements : basés sur 200 poquets au lieu de 600 épis, comportent à coups sûr des erreurs minimisables.

## RESULTATS PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS

### Effets sur les propriétés physiques

Les cordons pierreux améliorent par voie de conséquence la texture du sol, en favorisant la sédimentation de la biomasse.

La densité apparente, le taux d'infiltration devient utile sous l'effet des cordons pierreux (résultats de SOMIAGA, OUAHIGOUYA).

Les résultats montrent qu'on néglige trop souvent la densité des sols sous cultures pourtant elle affecte très sérieusement l'enracinement des plantes.

### Effets sur les propriétés hydriques

L'amélioration des conditions hydriques est devenue la pallice des gens. L'amélioration des propriétés hydriques est générale mais dépend de la pluviosité, de l'efficacité de l'aménagement du ruissellement.

Il faut toutefois noter que les vieux aménagements sont si efficaces qu'ils nuisent à la longue.

### Effets sur les rendements

Cet effet est montré par voie de conséquence. Nos résultats ont montré que les diguettes sur les sols du Yatenga augmentent considérablement la productivité selon l'emplacement de la culture considérée.

De nos observations et mesures sur le terrain, il apparaît que certains aménagements seraient favorables à des cultures plus exigeantes en eau malgré la faible pluviosité (SOMIAGA) (sans) Yuba parcelle de 1987.

De nos jours, les bonnes terres font défaut. Le recourt à la terre délaissée, appauvrie est préoccupant.

La gestion des terres de cultures, à l'heure où le spectre de la famine réapparaît, doit préoccuper tout le monde, afin que des techniques adaptées aux conditions écologiques et pédologiques permettent l'utilisation en plein temps des potentialités de production.

ABREVIATIONS  
 ~~~~~

AFVP	= Association Française des Volontaires du Progrès
AGF	= Agro-Foresterie
BF	= Burkina Faso
CCCE	= Caisse Centrale de Coopération Economique
CE	= Communauté Européenne
CES	= Conservation des Eaux et des Sols
CNRST	= Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique
CRPA	= Centre Régional de Promotion Agro-Pastorale
DRS	= Défense et Restauration des Sols
FAC	= Fond d'Aide et de Coopération
FED	= Fond Européen de Développement
FEER	= Fond de l'Eau et de l'Equipement Rural
FIDA	= Fond International sur le Développement de l'Agriculture en Afrique
ICRISAT	= International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics
IDR	= Institut du Développement Rural
INERA	= Institut d'Etudes et de Recherches Agricoles
ISN	= Institut des Sciences et de la Nature
KRMAX	= Coefficient de Ruissellement Maximal
NPK	= Azote - Phosphate - Potassium
OUAGA	= Ouagadougou
OXFAM	= Comité d'Ofort de Lutte Contre la Faim
PAE	= Projet Agro Ecologie
RFA	= République Fédérale d'Allemagne
USAID	= United State of America International Développement
PAF	= Projet Agro Forestier.

Annexe A :

Figures de plans des  
parcelles d'expérimentation

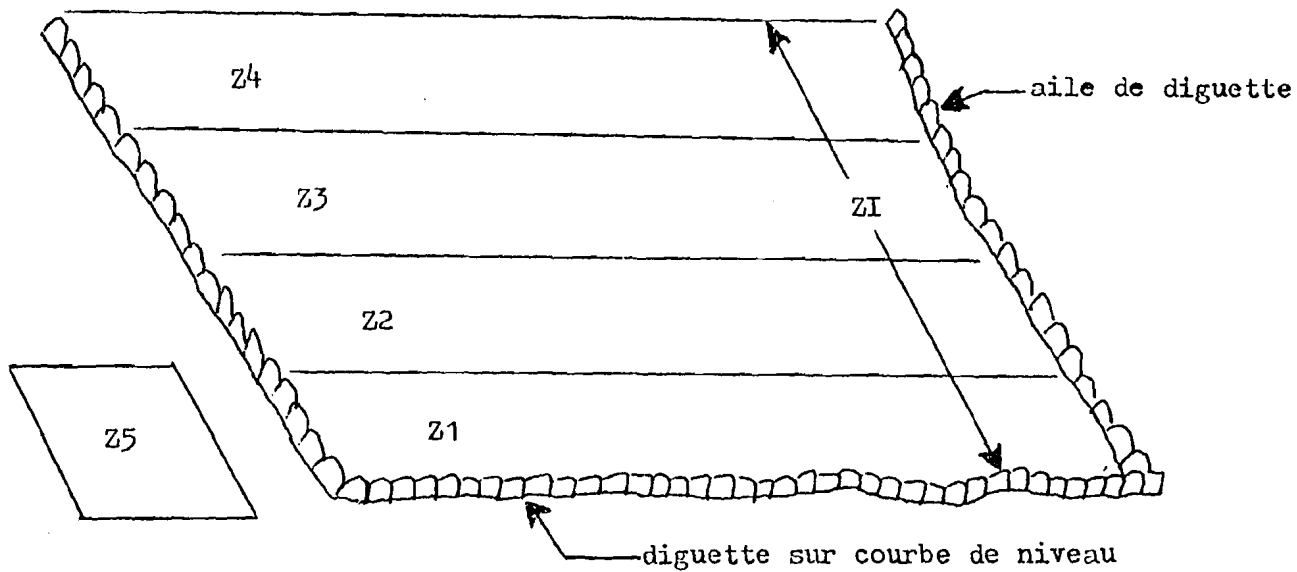
A N N E X E A  
~~~~~

PLANS DES PARCELLES D'EXPERIMENTATION

- \* FIGURE N°1 DISPOSITIF D'ETUDE
- \* FIGURE N°2 PARCELLE DE REKO
- \* FIGURE N°3 PARCELLE DE KOMSILGA
- \* FIGURE N°4 PARCELLE DE BAUDAKOULI
- \* FIGURE N°5 PARCELLE DE ZEKE WEGGO
- \* FIGURE N°6 PARCELLE DE OUAHIGOUYA WEGGO
- \* FIGURE N°7 PARCELLE DE YUBA WEGGO
- \* FIGURE N°8 PARCELLE DE SOMIAGA

REMARQUES

- Les parcelles ont la même superficie
- La taille (longueur et largeur) des parcelles n'est pas homogène
- L'âge des parcelles n'est pas identique
- Les parcelles choisies sont toutes munies d'ailes
- L'emplacement du témoin ( $Z_b$ ) n'est pas identique
- La pente est celle de la parcelle étudiée (expérimentée)
- La zone d'influence est comprise entre la diguette et les 2 ailes selon notre 1ère définition. Il s'est avéré que l'aval immédiat de la diguette est compris dans la zone d'influence.



$$Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 = Z_I$$

Figure N° 1 Dispositif d'étude.

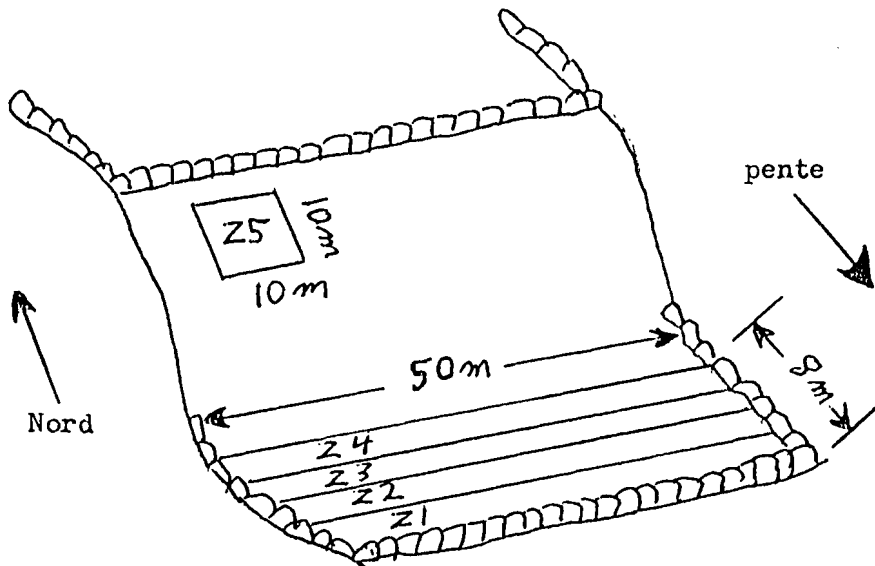


Figure N° 2 Plan de la parcelle d'experimentation: Reko.

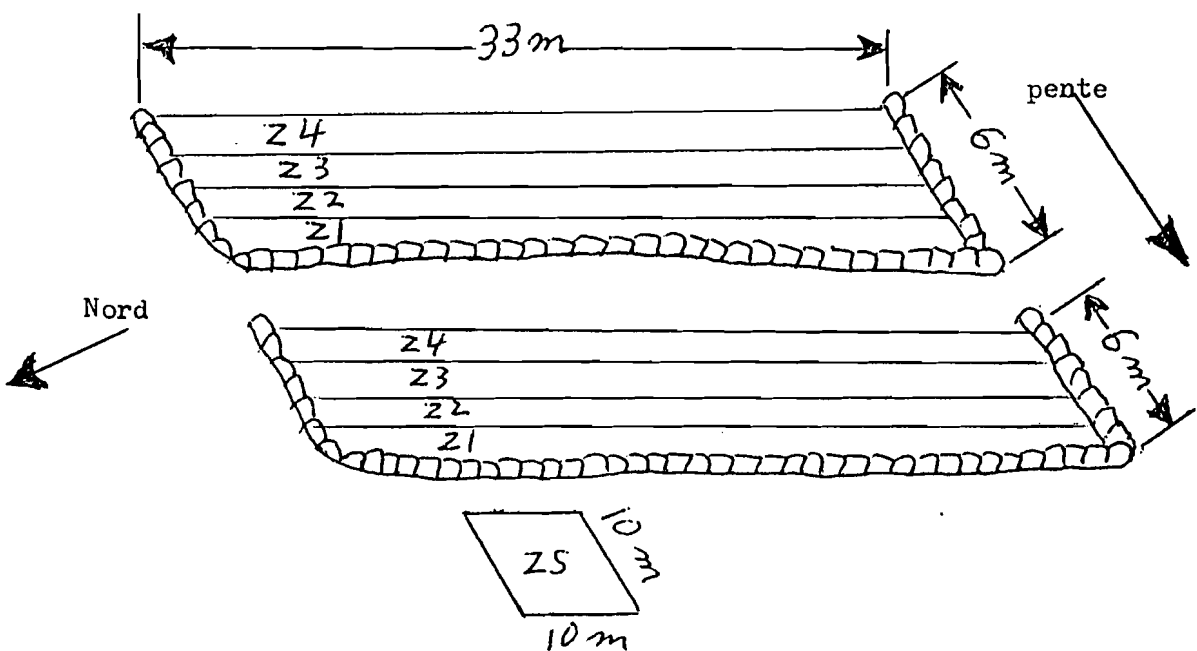


Figure N° 3 Plan de la parcelle d'experimentation: Komsilga.

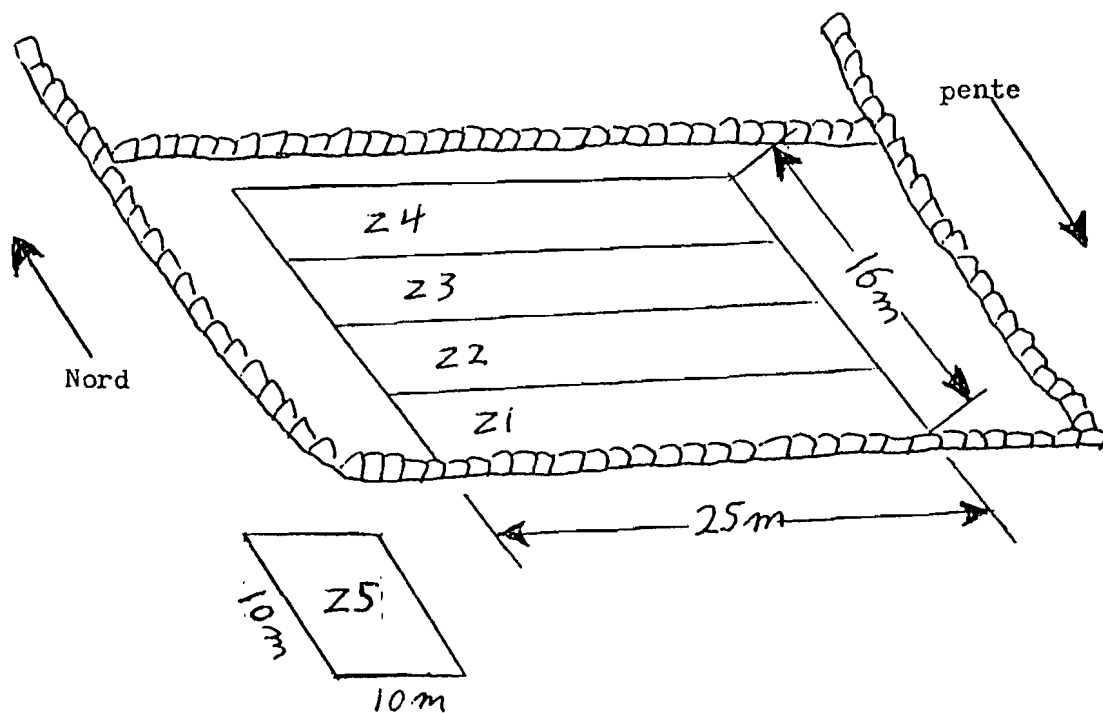


Figure N° 4 Plan de la parcelle d'experimentation: Baoudakouli.

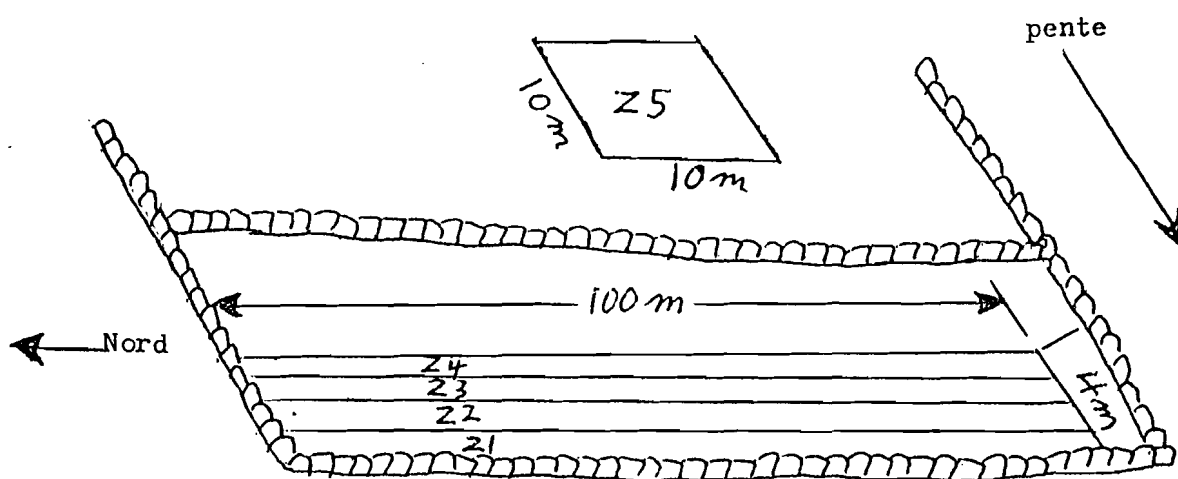


Figure N° 5 Plan de la parcelle d'experimentation: Zéké. AIC OGO



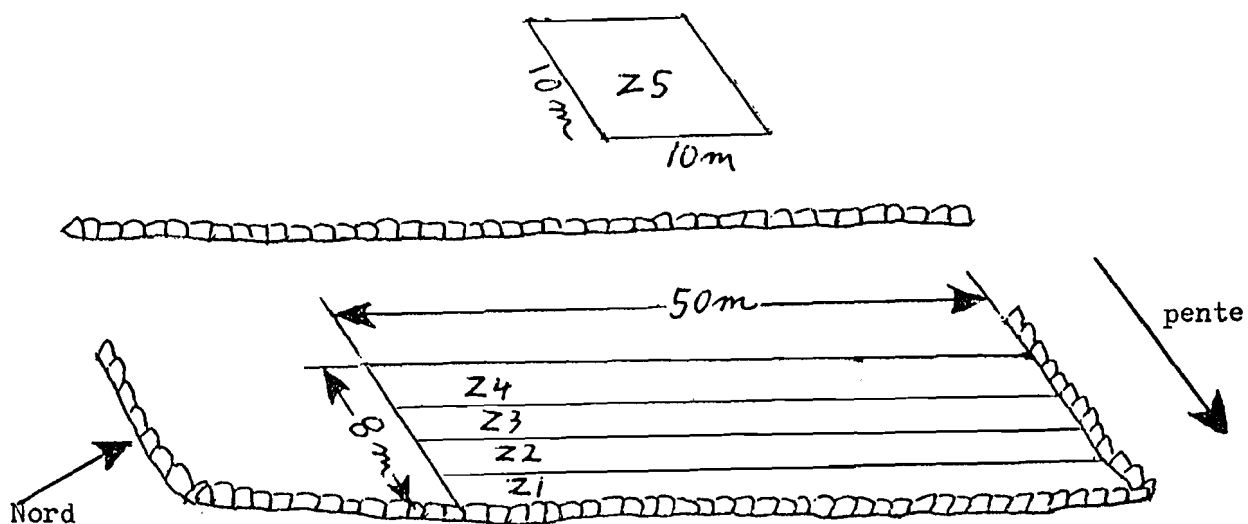


Figure N° 6 Plan de la parcelle d'experimentation: Ouahigouya.

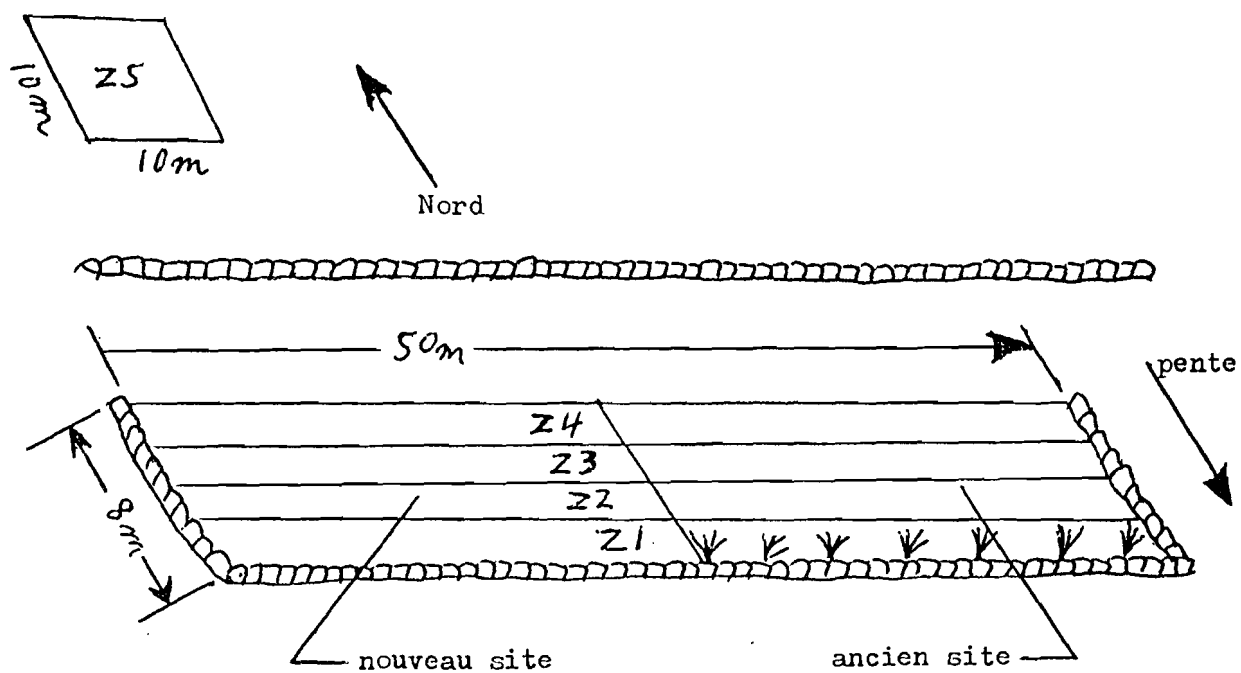


Figure N° 7 Plan de la parcelle d'experimentation: Yuba.

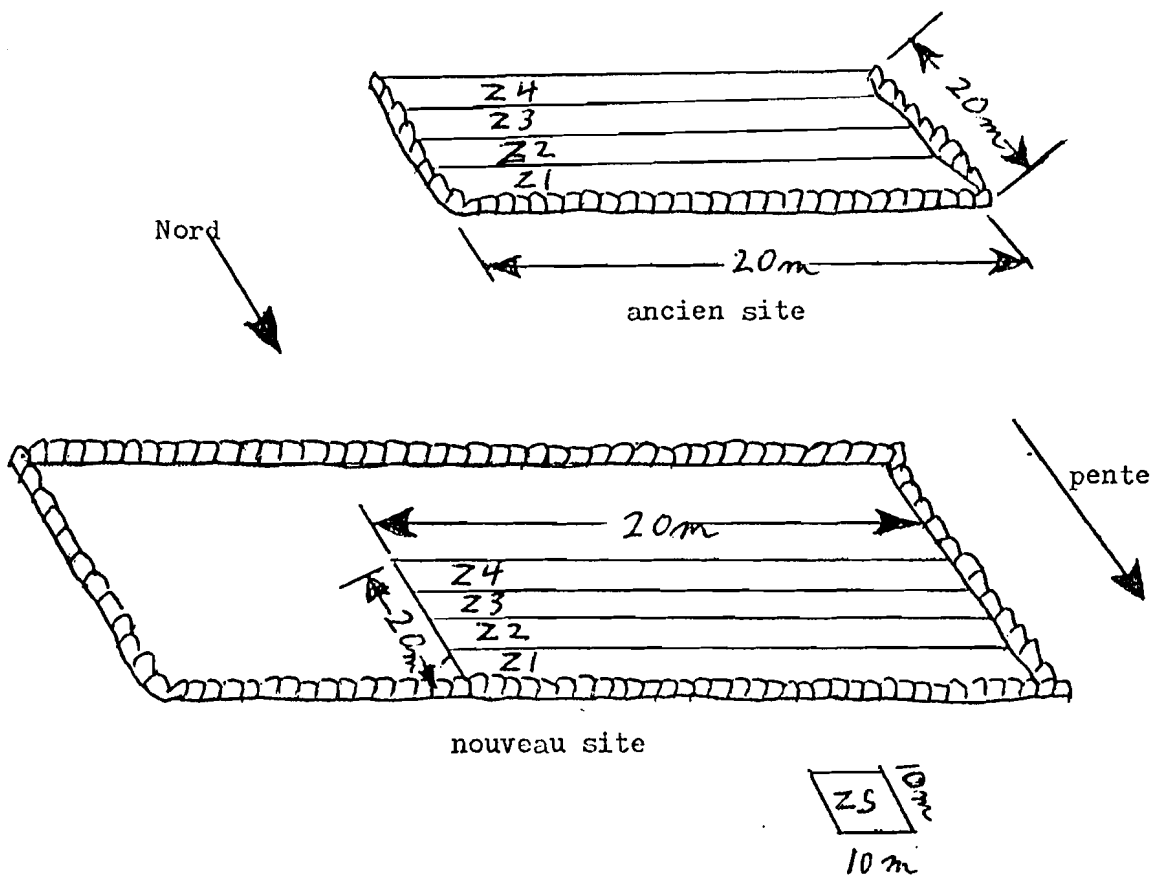


Figure N° 8 Plan de la parcelle d'experimentation: Somiaga

**Annexe B :**

**Graphiques des hauteurs moyennes des  
plantes et humidité pondérale  
(10-20 cm) sur la parcelle d'étude**

A N N E X E B  
~~~~~

- GRAPHIQUES DES HAUTEURS MOYENNES DES PLANTES ET  
HUMIDITE PONDERALE (10 cm - 20 cm) SUR LES  
PARCELLES D'ETUDE

- \* GRAPHIQUE N°1 PARCELLE N°1 DE SOMIAGA
- \* GRAPHIQUE N°2 PARCELLE N°2 DE SOMIAGA
- \* GRAPHIQUE N°3 PARCELLE DE KOMSILGA
- \* GRAPHIQUE N°4 PARCELLE DE BADUDAKOULI
- \* GRAPHIQUE N°5 PARCELLE DE ZEKE WEOGO
- \* GRAPHIQUE N°6 PARCELLE DE OUAHIGOUYA WEOGO
- \* GRAPHIQUE N°7 PARCELLE N°1 DE YUBA WEOGO
- \* GRAPHIQUE N°8 PARCELLE N°2 DE YUBA WEOGO
- \* GRAPHIQUE N°9 PARCELLE DE REKO

- GRAPHIQUE DE RENDEMENT SUR LES PARCELLE  
D'EXPERIMENTATION

- \* GRAPHIQUE N°10 : RENDEMENTS EN GRAINS ET BIOMASSE

- GRAPHIQUE DE LA PLUVIOMETRIE

- \* GRAPHIQUE N°11 A : DEVIATION DE LA PLUVIOMETRIE  
MENSUELLE DE 1979-1988 PAR RAPPORT A CELLE DE 1989
- \* GRAPHIQUE N°11 B : PLUVIOMETRIE ENREGISTREE SUR  
LES SITES D'EXPERIMENTATION EN 1989

## REMARQUES ANNEXE B

~~~~~

### HAUTEURS MOYENNES DES PLANTES

~~~~~

- Entre sous-parcelles de la parcelle aménagée, les hauteurs sont peu significatives sauf le graphique n°9.

- La sous-parcelle ( $Z_1$ ) montre en général des hauteurs de plantes inférieures ou égales aux autres sous-parcelles ( $Z_1$ ,  $Z_3$ ,  $Z_4$ ) de la parcelle aménagée

- Les sous-parcelles  $Z_2$  et  $Z_4$  présentent en générale, les plus hautes plantes de la parcelle aménagée (graphiques N°1, N°2, N°5)

- Les graphiques N°6 et N°8 présentent des hauteurs croissantes de la sous-parcelle  $Z_1$  à  $Z_4$  de la parcelle aménagée

- Le graphique 7 porte les plus hautes plantes dans les sous-parcelle  $Z_2$  et  $Z_4$

- La graphique n°9 montre la sous parcelle  $Z_3$  la moins haute tandis que  $Z_2$  la plus haute,  $Z_1$  et  $Z_4$  portent des plantes de presque même taille.

- Les témoins ( $Z_5$ ) montrent en général des hauteurs inférieures ou égales (graphiques N°1 et 2 N°4, N°5, N°6) ou supérieures (graphiques N°3, N°7, N°8, N°9) à celles des sous parcelles de la parcelle aménagée.

- Les graphiques N°3, N°4, N°7 et N°9) présentent des plantes de moins de 3 m tandis que les graphiques N°1 et 2, 6, 5, portent des hauteurs d'au moins 3 m. Les hauteurs des témoins ( $Z_5$ ) sur les graphiques N°1 et 2 ; N°5, N°6, N°7 et N°8 ; N°9) d'au moins 2,5 m par contre les graphiques N°3, N°4 montrent des plantes de moins de 2,5 m.

Nous attribuons cette variabilité de la hauteur à la richesse des sols, l'entretien des plantes (état sanitaire et pratiques culturales - Réko) aux dates de semis et de ressemis (Komsilga, Baoudakouli, Ouahigouya, Yuba) et aussi surtout ) l'état hydrique des sols (Baoudakouli, Réko, Yuba, Ouahigouya).

### HUMIDITE PONDERALE

~~~~~

- Nous avons considéré l'humidité pondérale de Juillet (J) Août (A) et Septembre (S)

- Elle est plus importante en Août que dans les autres mois

- Elle est en générale plus importantes sur la parcelle aménagée que dans Témoin ( $Z_5$ ).

- La sous parcelles  $Z_1$  est en général plus humide que les autres sous parcelles
- Le graphique N°9  $Z_1$  et  $Z_3$  très humides dans le temps
- Lorsque l'humidité pondérale est très importante dans le temps sur une sous parcelle, les plantes sont moins hautes en général ( $Z_1$ ) sous parcelle plus proche des diguettes ; ( $Z_3$ ) du graphique N°9 ; graphique N°2 ; ( $Z_1$ ,  $Z_3$  et  $Z_4$  du graphique N°3 ;  $Z_3$  du graphique N°4 ;  $Z_1$  du graphique N°6 ;  $Z_1$  et  $Z_4$  du graphique N°7.

Nous pensons que l'humidité pondérale est fonction de la structure et texture du sol ; de la rétention du sol ; du ruissellement ; et surtout de l'intensité pluviométrique sur la parcelle. Elle affecte nécessaire le développement des plantes si elle est mal répartie dans le temps et dans l'espace et par conséquent, elle est un facteur déterminant du rendement.

### LES RENDEMENTS

- Nous avons considéré deux échelles de rendement pour le tracé du graphique. L'un pour la biomasse et l'autre pour le grain.

- Le graphique montre un bon rendement en biomasse des sites d'expérimentation en général.

- Dans la parcelle aménagée, il faut noter la forte signification entre sous parcelles de la parcelle aménagée et le témoin. Entre sous parcelles de la parcelle aménagée, les rendements ne sont pas aussi significatifs.

- Le témoin ( $Z_0$ ) est moins productif (Somiaga, Baoudakouli) mais plus ou aussi productif (Komsilga, Zéké, Ouahigouya, Yuba et Réko, que la parcelle aménagée.

- En général le rendement en grain est fonction de celui en biomasse (Somiaga, Komsilga, Baoudakouli, Yuba).

Nous pensons que le rendement (résultat de la production) fait appel à tous les facteurs naturels édaphiques, physiques, climatiques. C'est ainsi que la pluie nous a particulièrement intéressé dans cette étude car de faible quantité et surtout mal répartie sur un sol ingrat.

## PLUVIOSITE

~~~~~

### \* DEVIATION DE LA PLUVIOSITE MENSUELLE (1979-1988) PAR RAPPORT A CELLE DE 1989

- Le calcul de pourcentage se fait comme suit :

$$D = \frac{I-i}{i} \times 100$$

D = Déviation pluviométrique

I = Intensité pluviométrique du mois en 1989

i = intensité pluviométrique moyenne mensuelle de  
(1979-1988)

- Il faut noter l'important déficit pluviométrique des mois de Juin, Septembre de 1989, et les mois d'Août et Octobre qui ont été particulièrement

- Le graphique montre un début pluvieux en Juillet, avec une sécheresse en Septembre.

Nous nous sommes intéressés à la pluviométrie de 1989 sur les sites pour mieux appréhender le problème de sécheresse.

### \* PLUVIOMETRIE SUR LES SITES D'EXPERIMENTATION

- Le graphique représente des quantités d'eau enregistrées, toutes les 2 semaines sur les sites

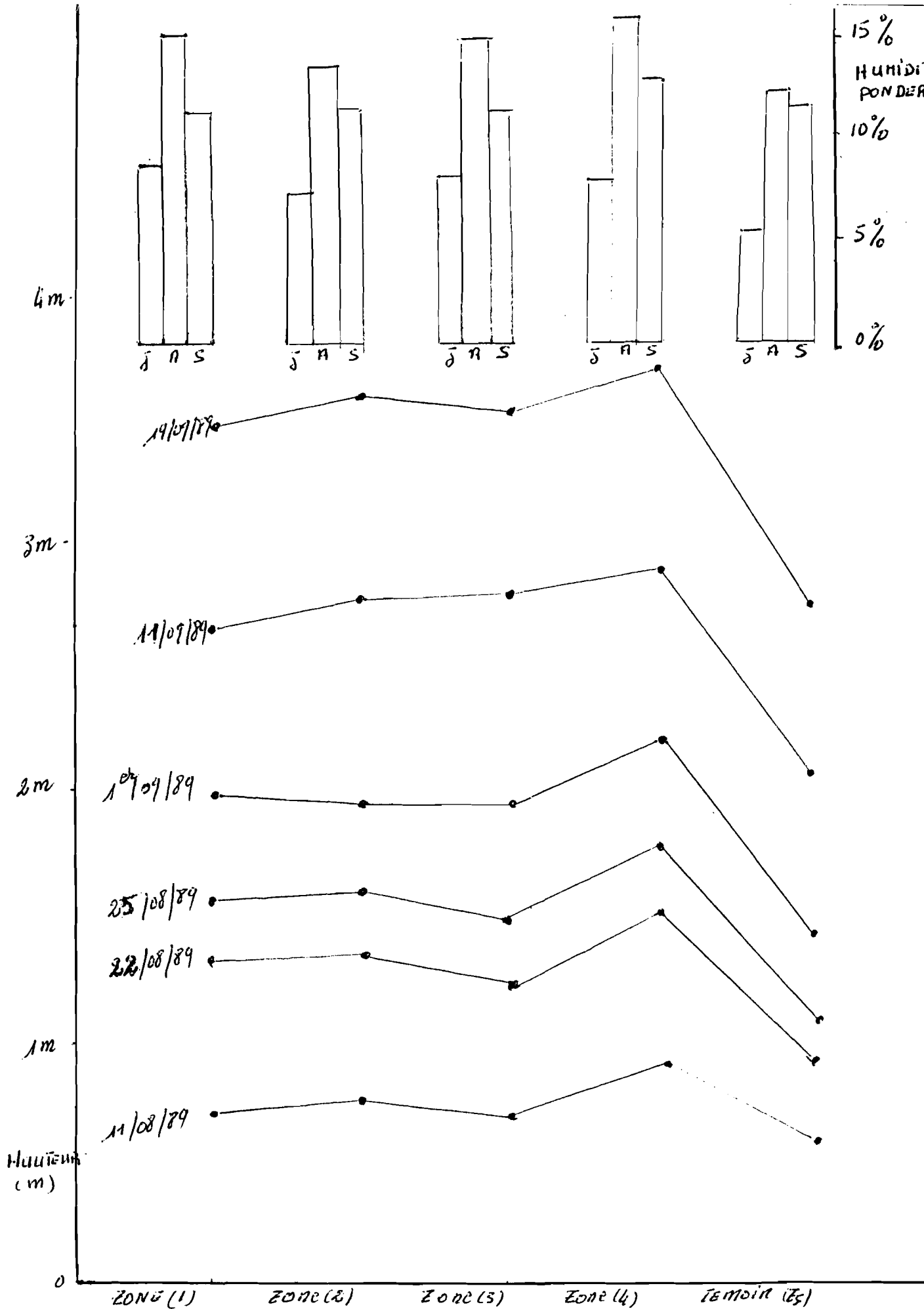
- En général, les pluies ont débuté dans les 2 dernières semaines de Juin de très faibles quantités (10 mm) ; atteignirent 100 mm dans les 2 premières semaines de Juillet et Août.

- Les fortes intensités sont enregistrées en Juillet et Août

- Les pluies s'arrêtent en général en Septembre. Des traces ont été enregistrées en Octobre

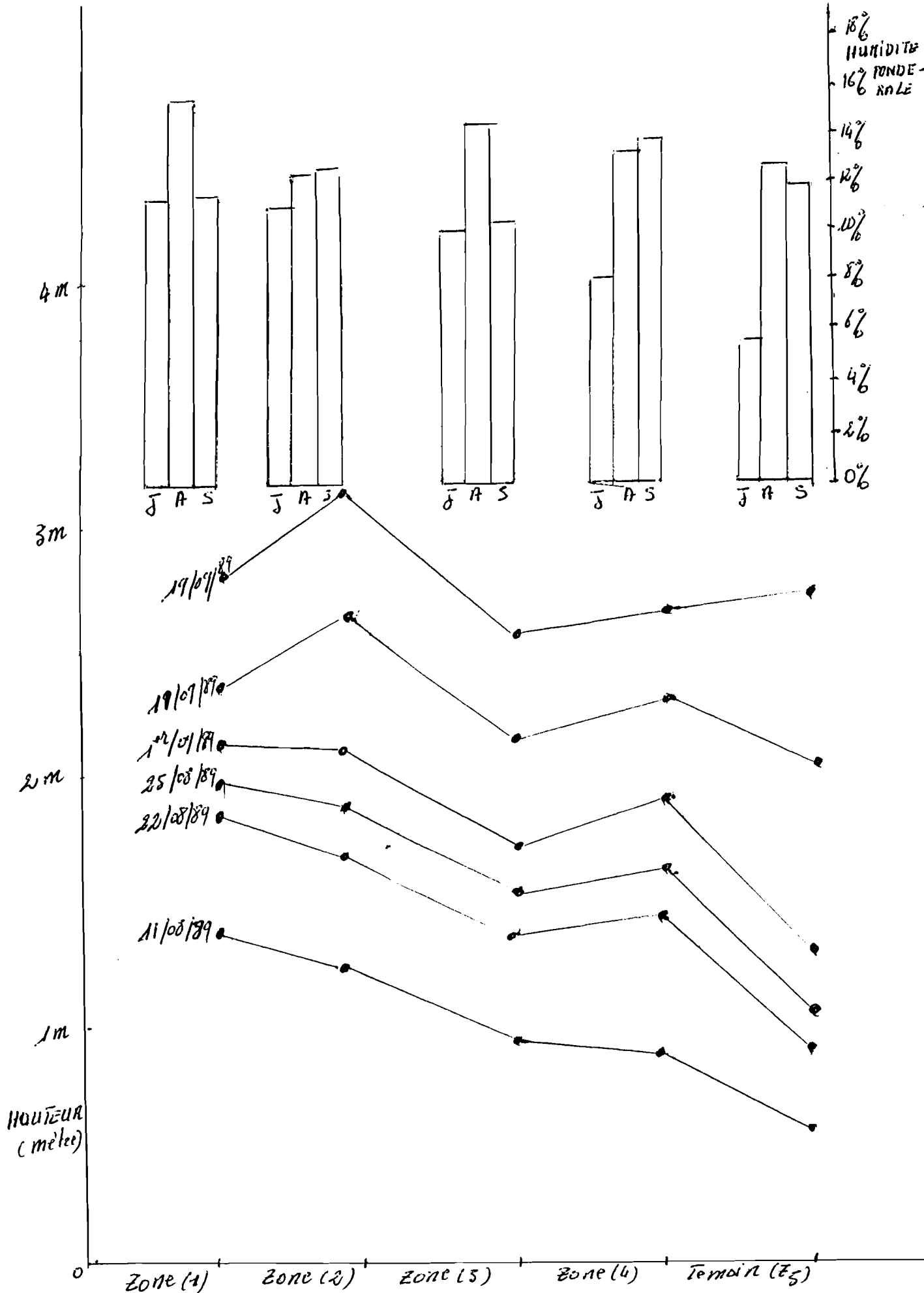
- Au Nord de la ville de Ouahigouya, les pluies sont de faibles quantités [moins de 500 mm dans l'année (Réko-Somiaga)] ; au Sud, les quantités à l'Est (Zéké, Yuba, Ouahigouya, Baoudakouli) ainsi qu'à l'Est (Zéké, Yuba, Ouahigouya Weogo). Zéké et Baoudakouli montrent respectivement 603 mm et 645 mm.

- Il faut noter aussi l'irrégularité des pluies (fin Juillet et Septembre) la mauvaise répartition sur le territoire du CRPA.

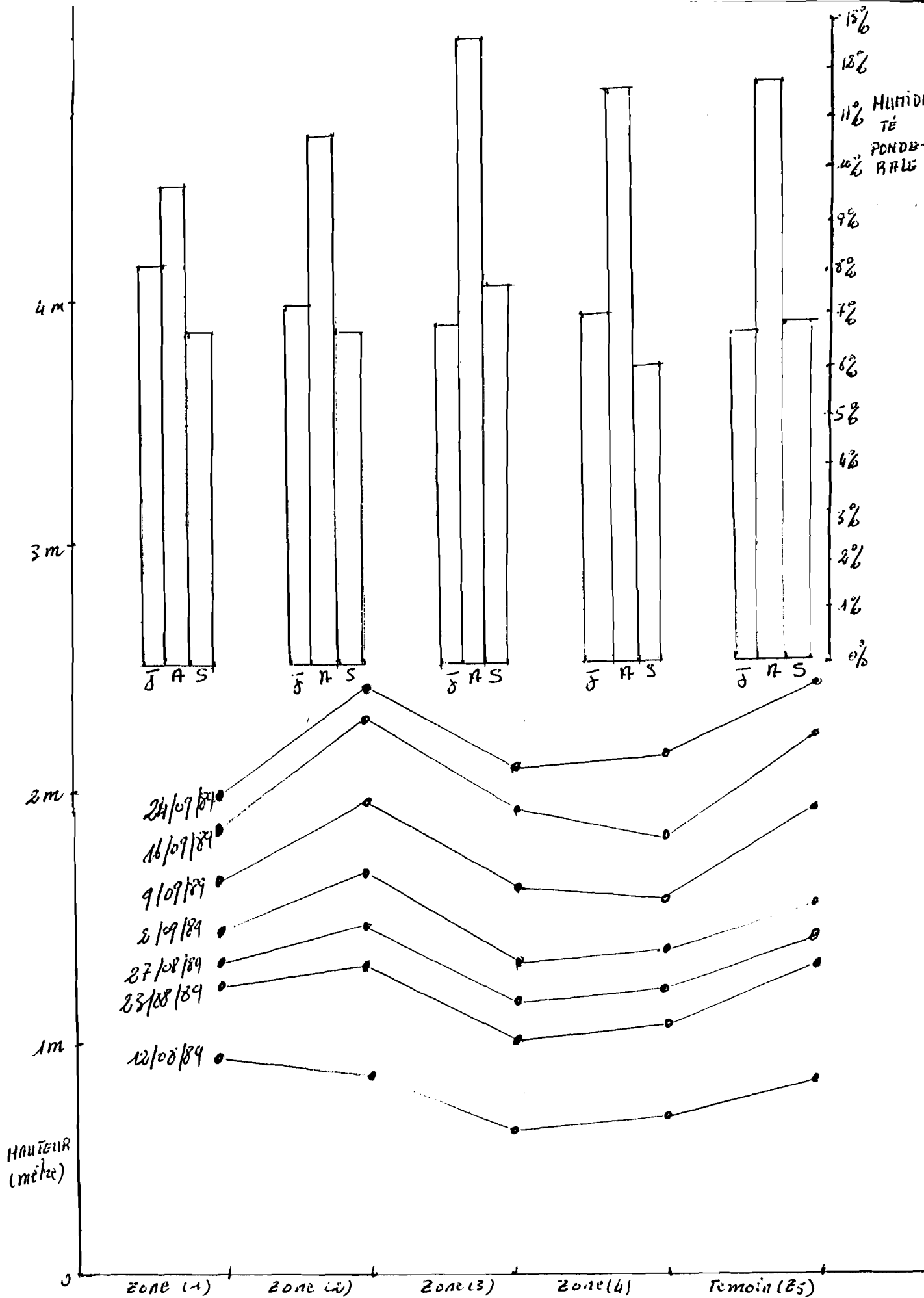


GRAPHIQUE N°1: HAUTEURS MOYENNES DES PLANTES ET HUMIDITE PONDERALE (10cm-20cm) SUR LA PARCELLE N°1 DE SOMIAGA

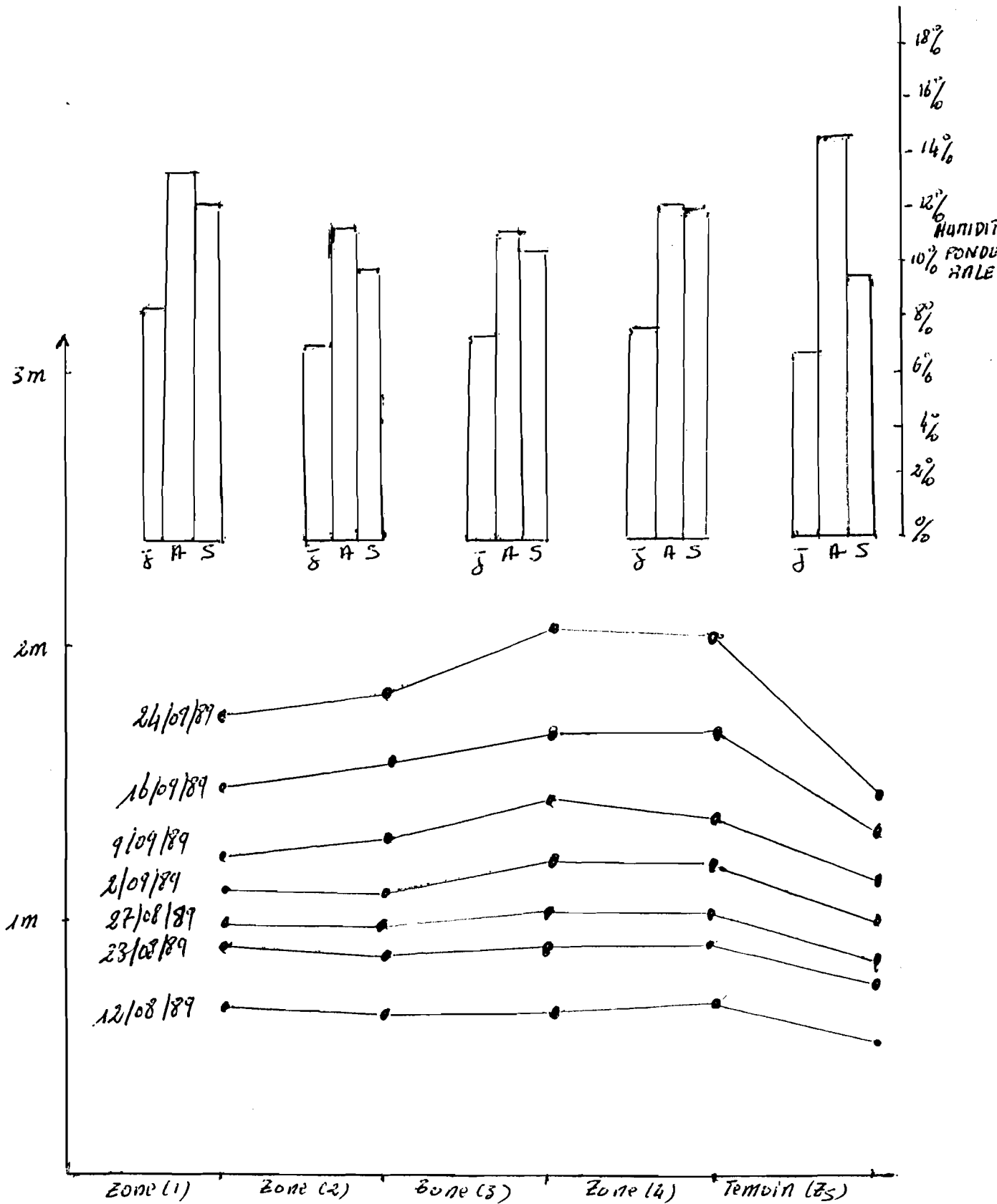




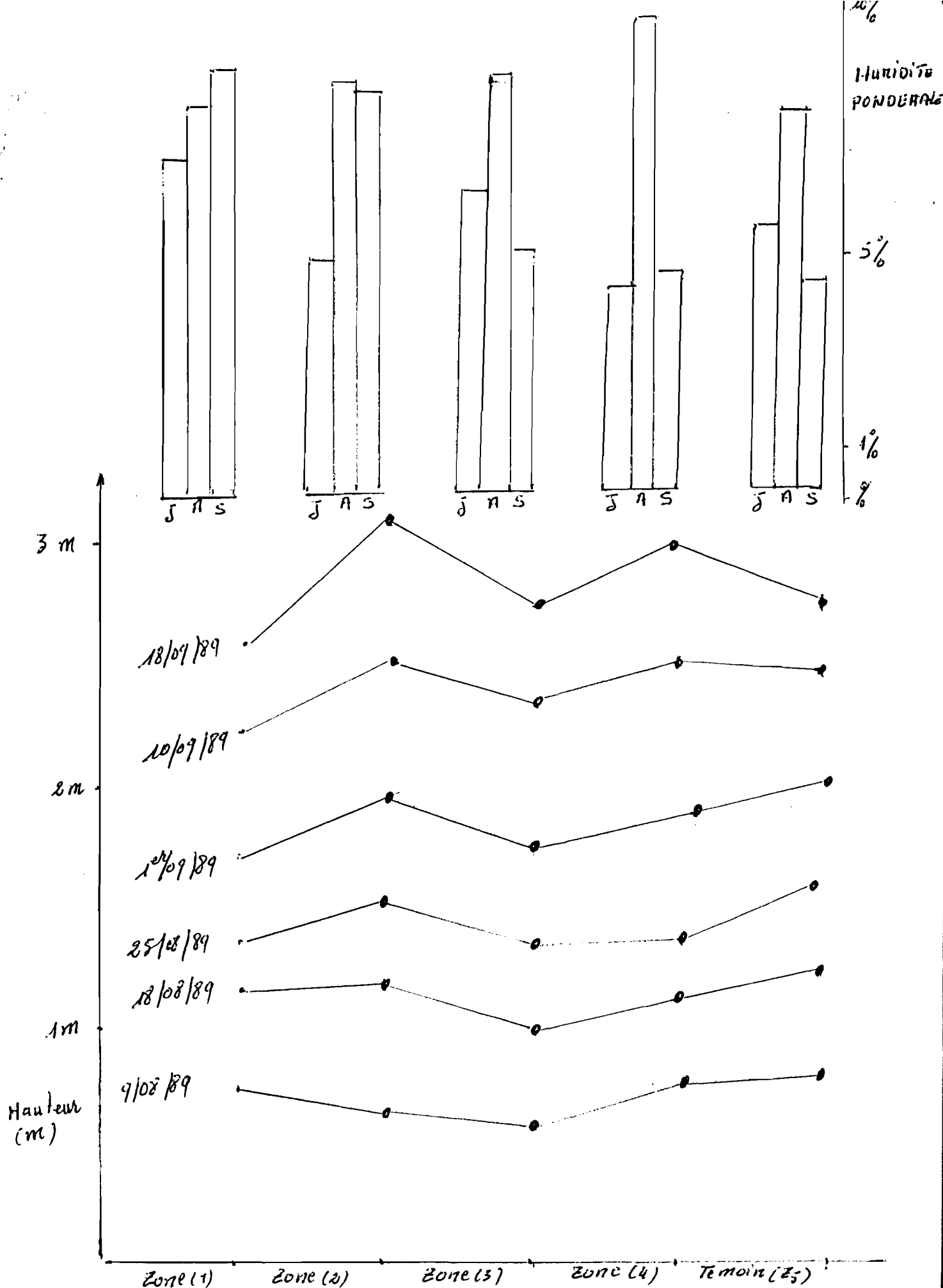
GRAPHIQUE N°2 : HAUTEURS MOYENNES DES PLANTES ET HUMIDITE PONDERALE (10CM-20CM) SUR LA PARCELLE N°2 DE SOMIAGA.



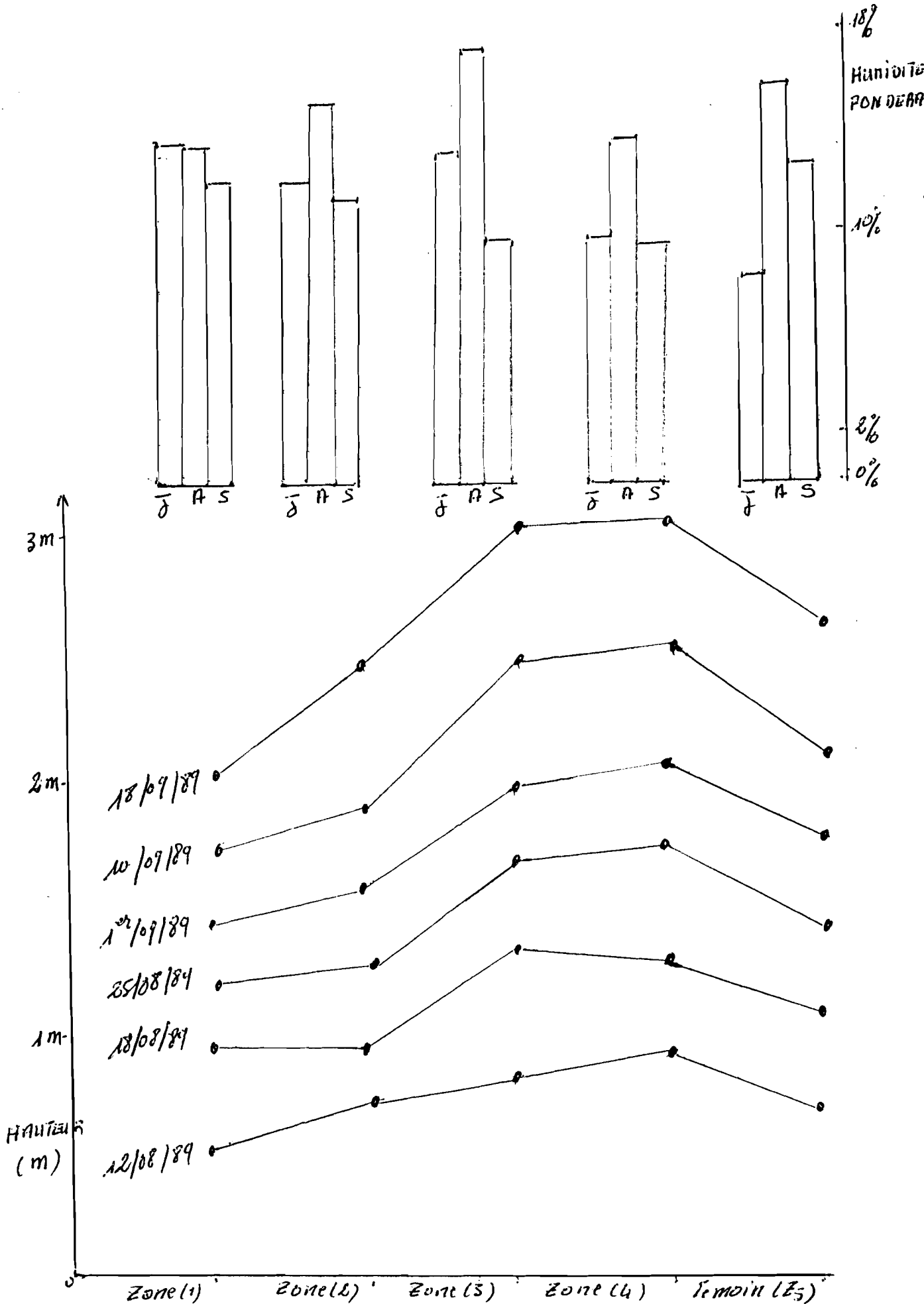
GRAPHIQUE N° 3 : HAUTEURS MOYENNES DES PLANTES ET HUMIDITÉ PONDERALE (10-20cm) SUR LA PARCELLE DE KOMSILGA



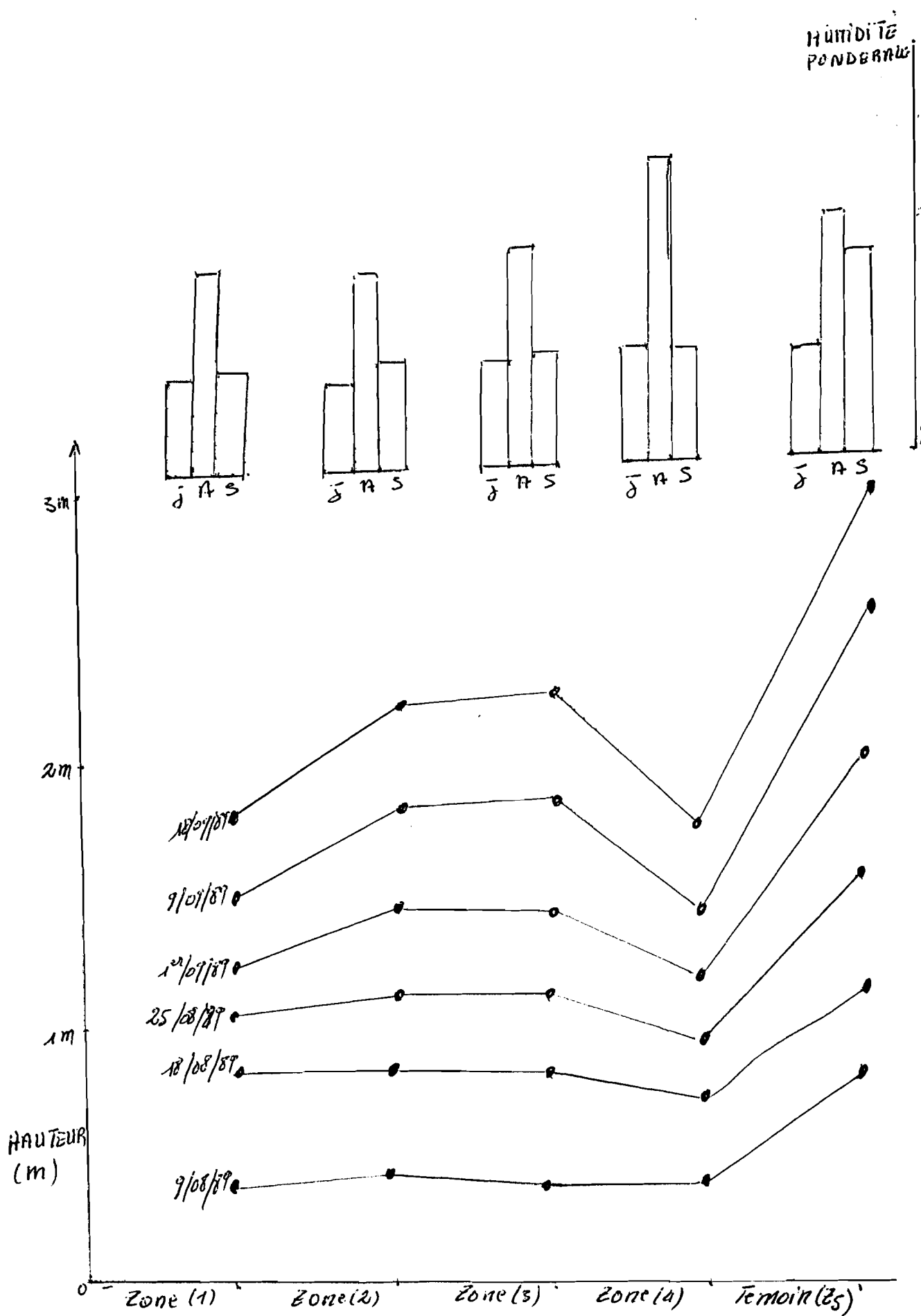
GRAPHIQUE N°4: HAUTEURS MOYENNES DE PLANTES ET HUMIDITE PONDERALE (10cm-20cm) SUR LA PARCELLE DE BAOUDA KOLLI



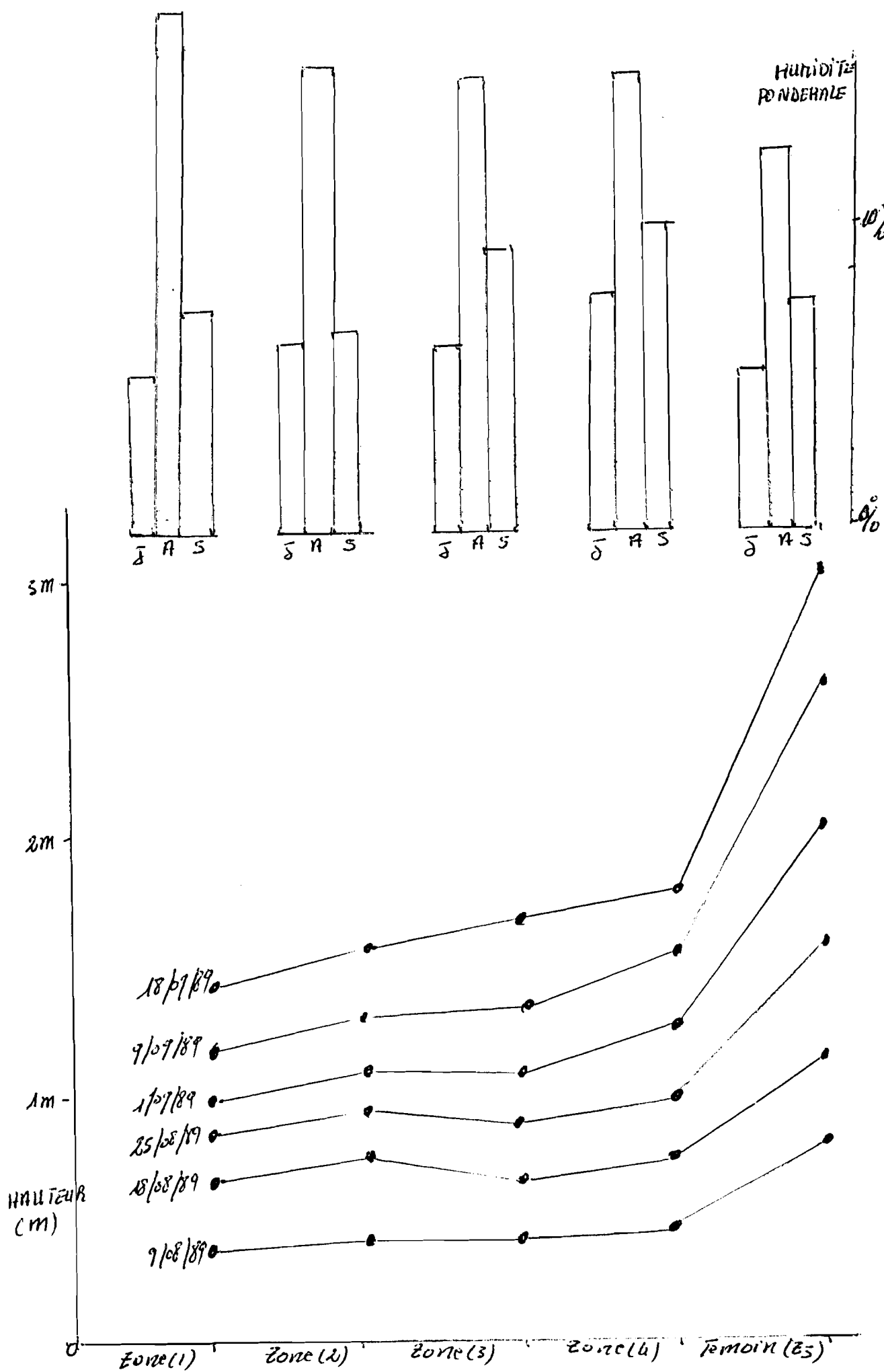
GRAPHIQUE N° 5 : HAUTEURS MOYENNES DES PLANTES ET HUMIDITÉ PONDERALE (10CM-20CM) SUR LA PARCELLE DE ZEKE WEDGO



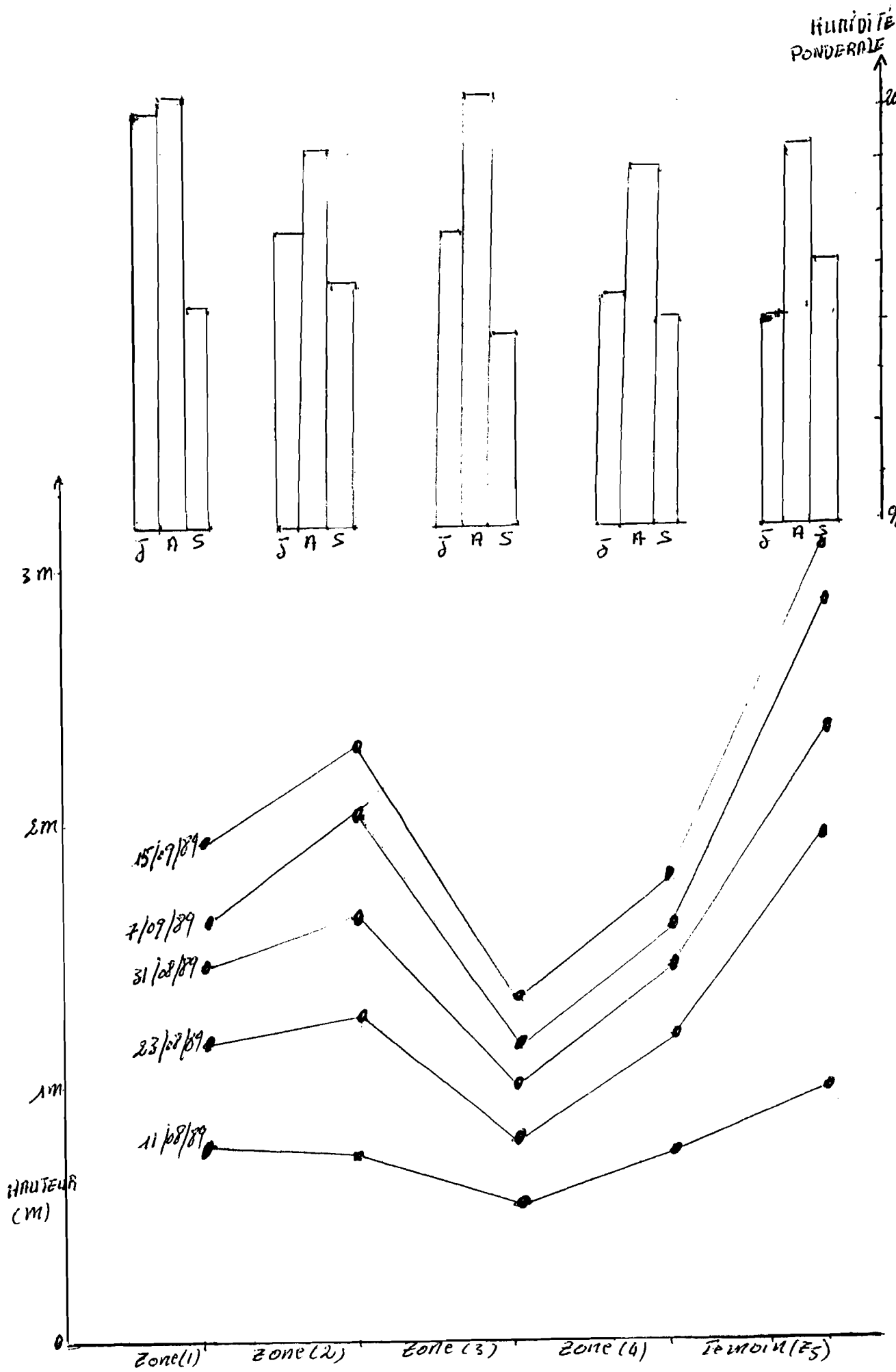
GRAPHIQUE N°6 : HAUTEURS MOYENNES DES PLANTES ET HUMIDITE PONDERALE (10-20 cm) SUR LA PARCELLE DE OUAHI GOUYA WEOGO



GRAPHIQUE N°7 : HAUTEURS MOYENNES DES PLANTES ET HUMIDITÉ PONDERALE (10-20 cm) SUR LA PARCELLE N°1 DE YIBA WEO GO

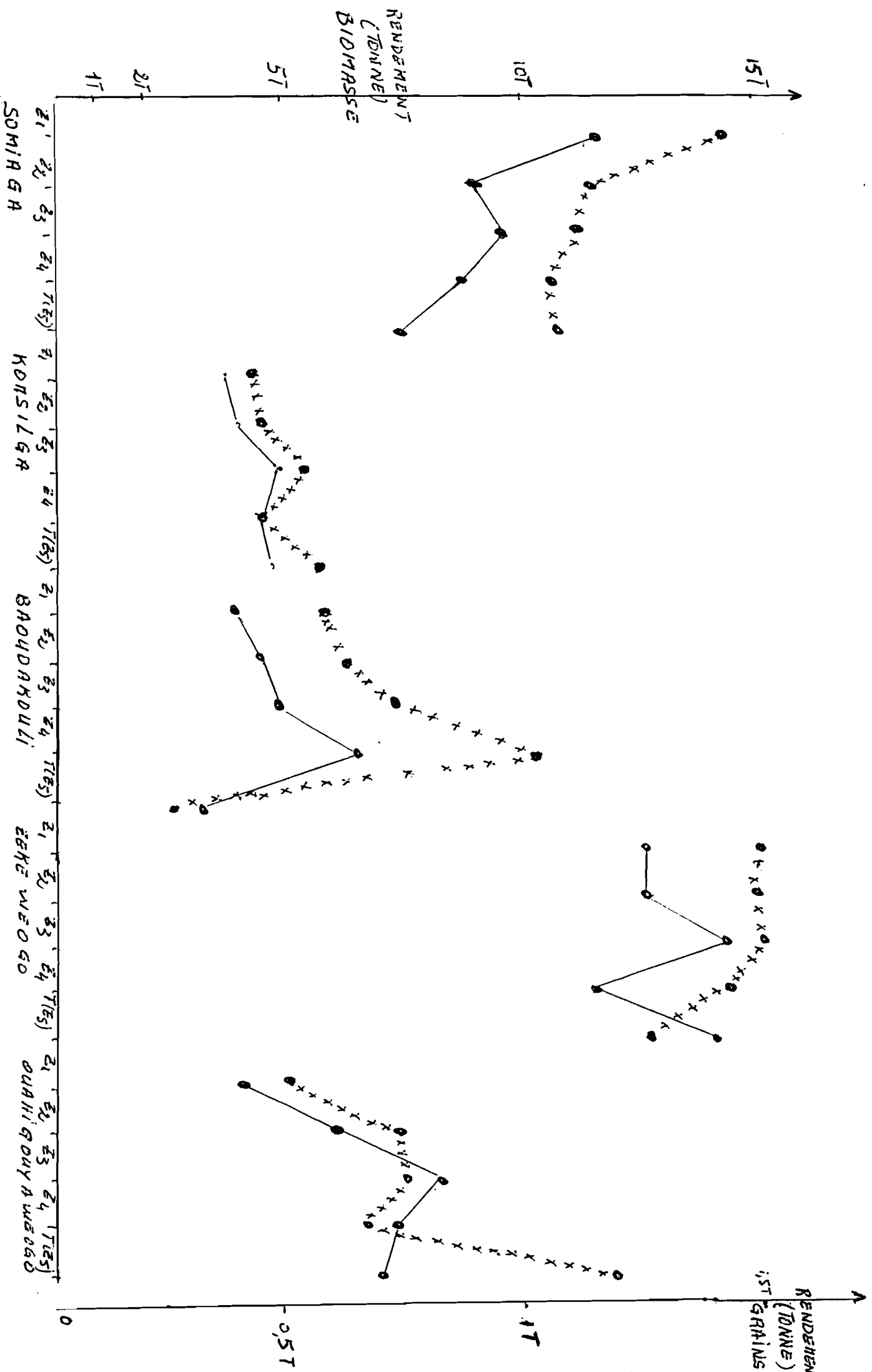


GRAPHIQUE N° 8: HAUTIEURS MOYENNES DES PLANTES ET HUMIDITE PONDERALE (10-20 CM) SUR LA PARCELLE N° 2 DE YUBA WEDGO

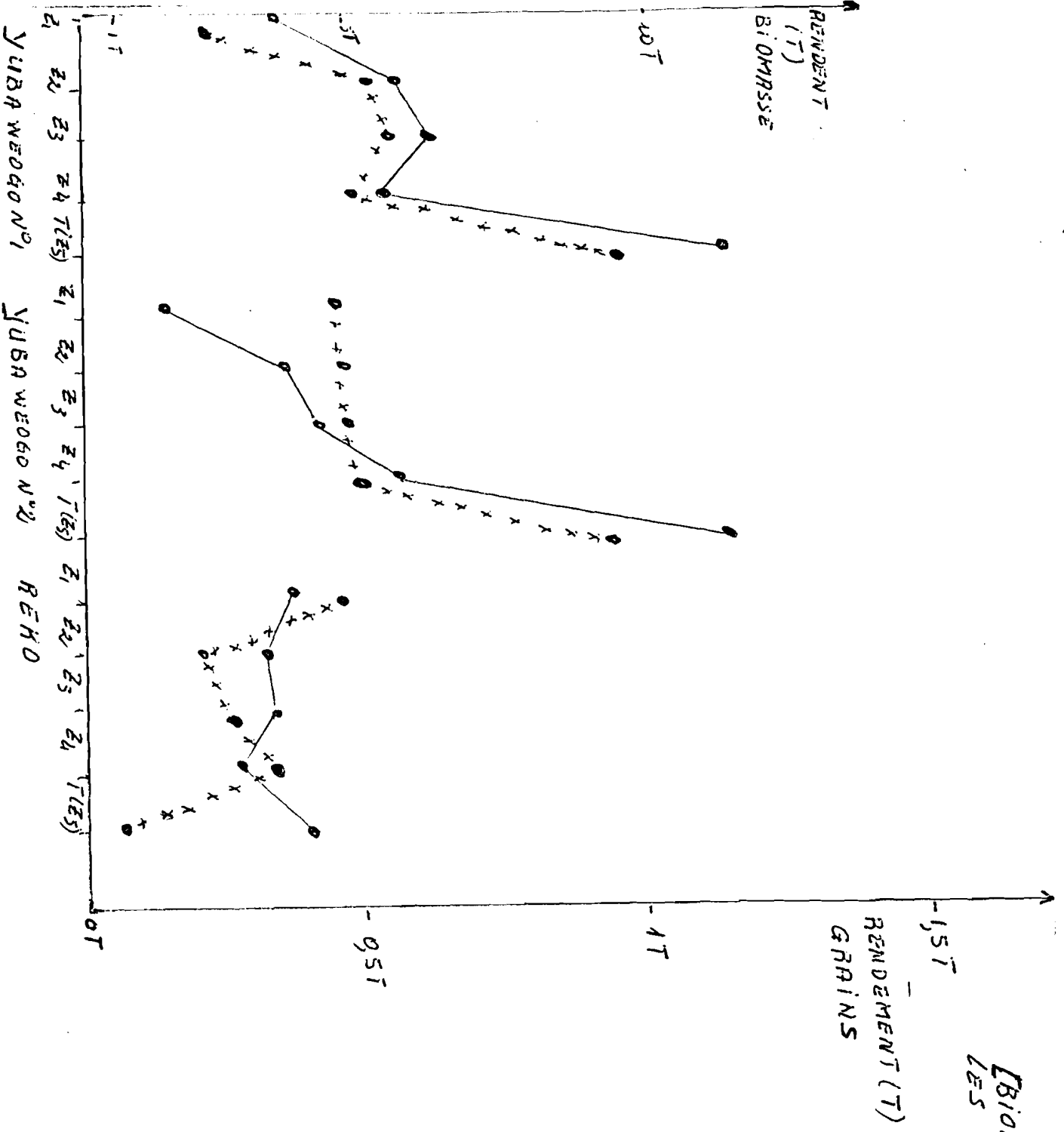


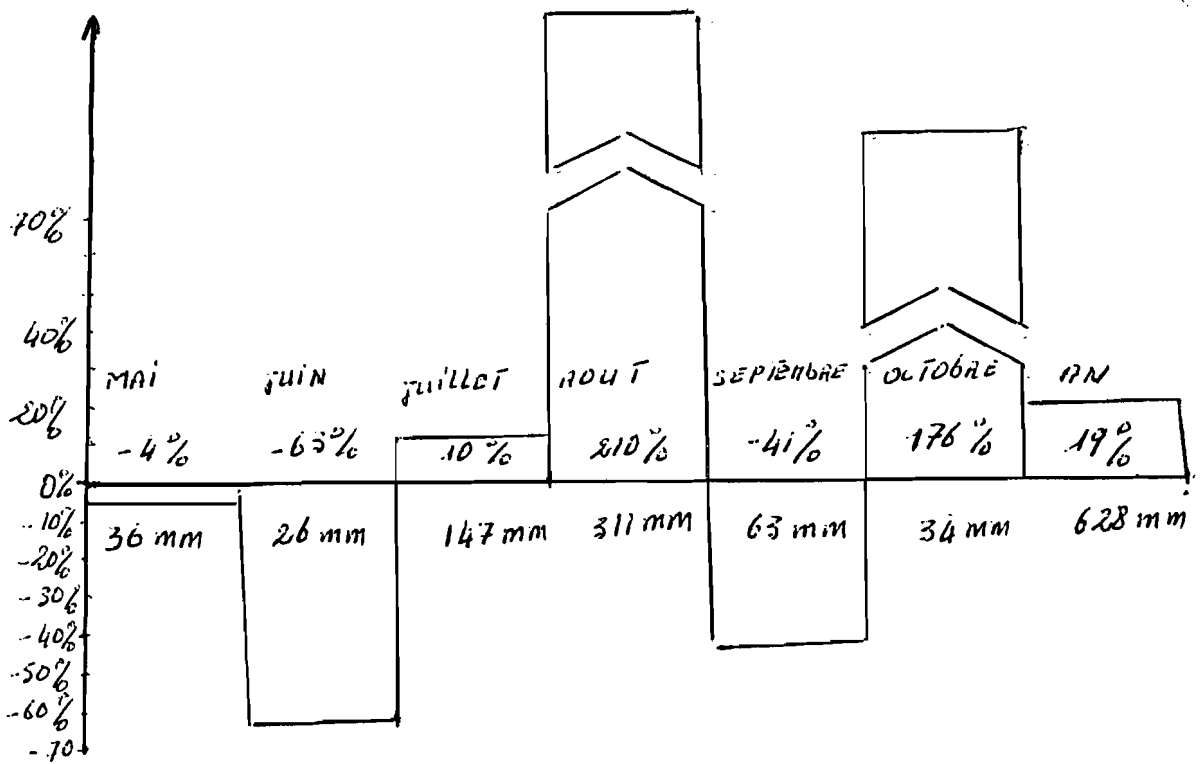
GRAPHIQUE N°9 : HAUTEURS MOYENNES DES PLANTES ET HUMIDITE PONDERALE (10-20CM) SUR LA PARCELLE DE REKU



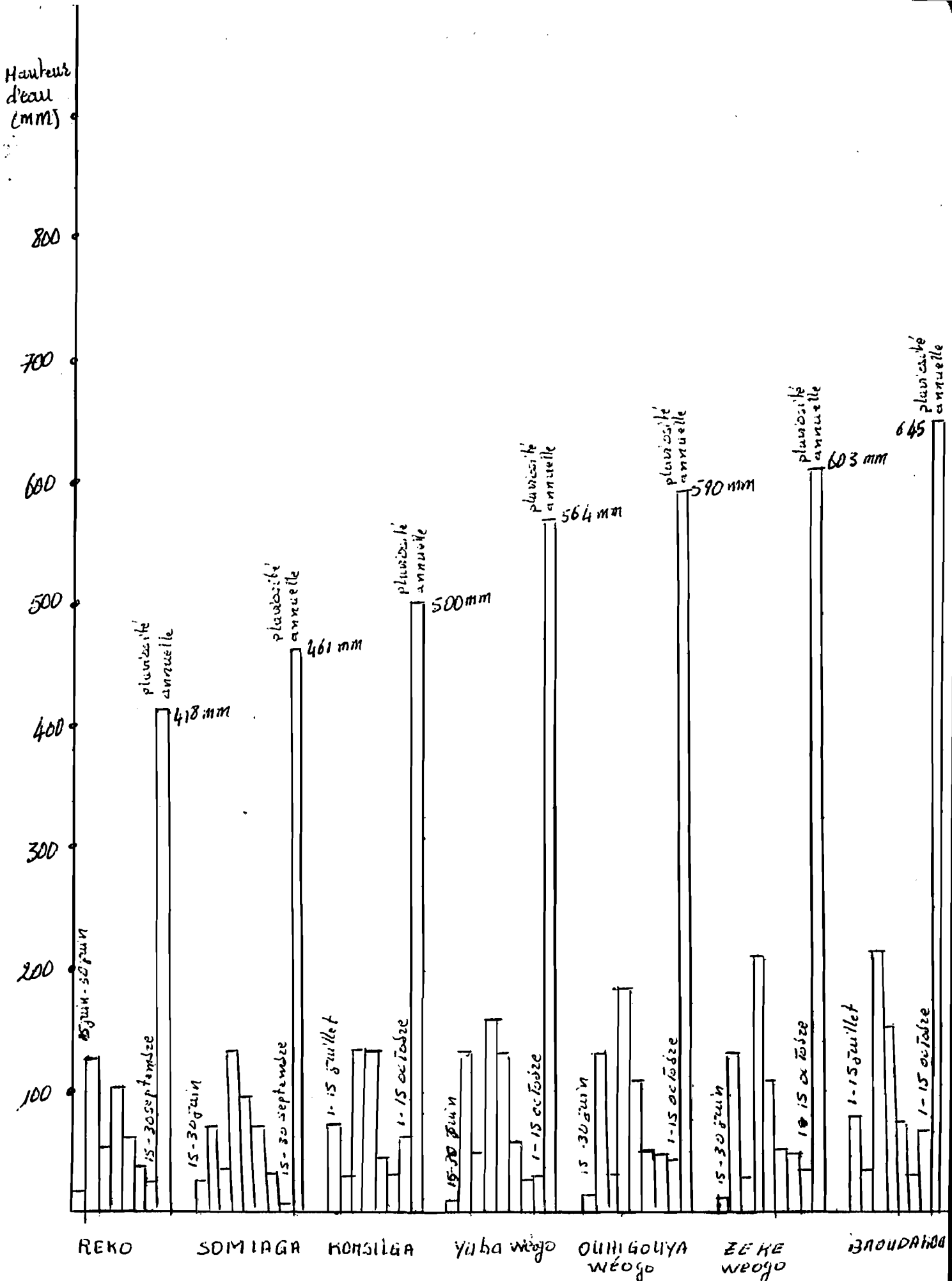


GRAPHIQUE N°10: RENDEMENT  
[BIOMASSE (-) ET GRAINS (xxx)] SUR  
LES SITES D'EXPERIMENTATION.





GRAPHIQUE N° 11A: DEVIATION DE LA PLUVIOSITÉ  
 ENSUËLLE DE 1979 à 1988 PAR RAPPORT À CELLE DE 1989.



GRAPHIQUE N°11B  
 PLUVIOMETRIE ENREGISTREE SUR LES SITES  
 D'EXPERIMENTATION EN 1989

BIBLIOGRAPHIE

- Gohier, Michel, 1986. DRS-CES, notes de classe
- Hooper, Jonathan, 1985. "C'est une question de valeur"  
Euro-action ACCORD, Londres, Angleterre, 7-p.
- ICRISAT, 1987. "Alfisols in the Semi-arid tropics ; a consultants' workshop". Proceedings of the consultants' workshop on the state of the art and management alternatives for optimizing the productivity of SAT Alfisols and related soils. 1-3 december 1983, ICRISAT Center, India. ICRISAT Patancheru, Andhra Pradesh 502324, India. 184 p.
- Lamachère, J.M. et Serpentie, G. 1988. "Aridification du climat sud saharien : conséquences de trois méthodes d'amélioration des bilans hydriques au champ pour une culture pluviale (mil, pennisetum thyphoïdes, Yatenga, Burkina Faso" dans zones arides, ORSTOM, Ouagadougou, Burkina Faso p. 37-38.
- Roose, Eric 1981. "Dynamique actuelle de sols ferrallitiques et ferrugineux tropicaux d'Afrique Occidentale". ORSTOM Paris. N°130 474 p.
- Sawadogo Tarsida Théodore (1987) : "Etude de l'efficacité des diguettes selon les courbes de niveau en matière de conservation de l'humidité du sol et de leur influence sur les rendements des cultures". Mémoire de fin d'étude. IPR Katiébougou (Mali).
- Serpentié, G. 1988. "Aménagement de conditionnement du ruissellement pour les pentes cultivées Soudano Sahéliens". ORSTOM Ouagadougou. 14 p.
- Siderus, W. 1982. "Soil classification and evaluation ; Appendix VIII to mission report Upper Volta. DGIS, the Hague, Pays-Bas.
- Rapport d'Activités CRPA Campagne 1988-89
- Rapport d'Activités OXFAM-PAF Campagne 1988-89