

ETUDE DE L'EFFET DU RUISSELLEMENT ET DE L'EROSION A LA
PARCELLE SUR LE BILAN HYDRIQUE ET LES RENDEMENTS
D'UNE CULTURE DE SORGHO A SARIA (BURKINA FASO)

* *
SOME L., QUATTARA B.
--oOo--

RESUME

~~~~~

Dans un dispositif comportant cinq parcelles d'érosion dont une se rapproche des conditions de la parcelle de référence de Wischmeier, on a étudié l'influence de trois techniques d'économie de l'eau basées sur le travail du sol "en humide" en comparaison avec la façon traditionnelle du paysan de travailler le sol à la daba(houe).

L'étude fait le bilan de six années du ruissellement et de l'érosion sur ces parcelles.

Le phénomène de ruissellement et de l'érosion, qui constitue l'une des principales contraintes à la production agricole des régions soudano-sahéliennes, dépend essentiellement de l'intensité des pluies, du couvert végétal et de la nature du sol. Sur le site de Saria, avec une pente de 0,7%, le ruissellement peut atteindre 70% du volume total d'une pluie, notamment au début de la saison pluvieuse où le sol est "pris en masse" et rendu hydrophobe pour avoir subi six à sept mois de sécheresse absolue.

Le coefficient de ruissellement moyen (KRAM) varie selon la pluviosité, les techniques culturales et la période de la saison de culture. Sur l'ensemble de la période de l'étude KRAM varie de 20% à 40%. Les pertes moyennes annuelles en terre arable varient de 7 à 17 tonnes/hectare.

Néanmoins, les techniques de travail du sol en "humide" à la traction bovine qui ont été étudiées, permettent de réduire le phénomène au bénéfice d'une amélioration du bilan hydrique du sorgho qui se traduit par un meilleur rapport ETR/ETM. Labour à plat et/ou en billons permettent alors d'obtenir des rendements en sorgho grain nettement supérieurs par rapport à ceux de la parcelle travaillée à la daba traditionnelle.

Mots clés : BURKINA FASO, érosion, parcelle, techniques de travail du sol, bilan hydrique, rendements, sorgho.

## INTRODUCTION

L'agriculture pluviale des zones soudano-sahéliennes est fortement tributaire des conditions pédoclimatiques.

C'est ainsi qu'au Burkina Faso, l'insuffisance et/ou la mauvaise répartition des pluies sont, avec le faible niveau de fertilité des sols parmi les principaux facteurs limitants des productions agricoles.

Cela a souvent pour conséquence une situation de déficit hydrique au niveau des cultures pluviales au cours de leur cycle. L'intense phénomène de ruissellement et d'érosion généralement observé et causé par certains types de pluie de forte intensité (pouvant dépasser 120 mm/heure pendant 5 mn) contribue à aggraver le déficit d'alimentation en eau des cultures.

Pour remédier à cette situation défavorable, il faut appliquer des techniques culturales qui favorisent l'infiltration des pluies notamment en début d'hivernage où les sols, généralement dénudés, sont encore hydrophobes après avoir passé plusieurs mois de sécheresse totale.

Ce problème nous a amenés à étudier dans un dispositif en cases d'érosion à Saria, l'impact de différentes techniques de travail du sol "en humide" sur le contrôle du ruissellement et de l'érosion.

Les résultats des mesures obtenus, ont ensuite servi d'hypothèses dans le modèle de simulation du bilan hydrique utilisé pour expliquer les rendements de sorgho étudié comme culture cible.

## 1. MATERIELS ET METHODE DE L'ETUDE

### 1.1. Dispositif de l'étude

Le dispositif a été mis en place en 1971 par l'ORSTOM et l'IRAT. Depuis lors, les études menées sur ce dispositif ont permis d'apprécier l'incidence de différents modes de gestion de la fertilité du sol (travail du sol et restitution de la matière organique) sur les rendements des cultures (ROOSE et al 1979, ROOSE 1981, LIDON et al 1983). Actuellement le dispositif se compose de :

- 5 parcelles de ruissellement dont une qui mesure 22,4 x 4,5 m soit 100 m<sup>2</sup>. Elle est dite parcelle de ruissellement standard de WISCHMEIER. Les autres qui servent à l'étude des techniques culturales sont analogues avec des dimensions de 16m x 6m, soit 96m<sup>2</sup>. L'orientation du dispositif est Est-Ouest. La pente générale est faible, environ 0,7% (JENNY 1964; ROOSE op. cité).

- Un dispositif de recueil des eaux de ruissellement et de la terre érodée est construit en aval des parcelles. Il se compose d'un premier bassin où vont se déposer les éléments les plus grossiers de la terre érodée (piège à sédiments) et de deux cuves reliées entre elles par un système de partiteurs. Ces cuves sont graduées et permettent la lecture directe du volume d'eau coulée.

- Le dispositif se trouve à l'intérieur de la station agrométéorologique, qui comprend parmi ses appareils de mesure :

\* un pluviomètre à lecture directe et un pluviographe à augets basculants (mesure de hauteurs et intensités des pluies)

\* un bac d'évaporation normalisé du type US class A.

Ce dispositif est implanté au milieu d'une toposéquence de sol, qui part d'un dôme granitique qui domine un long glacis gravillonnaire localement cuirassé.

Le sol appartient au groupe des sols ferrugineux tropicaux lessivés généralement sableux dans l'horizon 0-10 cm puis argilo-sableux et se limite, du point de vue agronomique, à une carapace compacte, très dure à pénétrer et dont la profondeur varie entre 50 et 70 cm (JENNY 1964 ; ARRIVETS 1973 ; ROOSE et al 1979 ; ROOSE 1981 ; SEDOGO 1981).

La parcelle de WISCHMEIER est maintenue nue sans culture. On y fait cependant un binage à la daba (houe traditionnelle) après chaque pluie supérieure à 20 mm, ce qui modifie un peu le protocole de référence (WISCHMEIER, 1959; ROOSE, 1988).

\* Les études menées sur ce dispositif.

Les traitements suivants sont étudiés sur les quatre autres parcelles :

- témoin (T<sub>0</sub>), gratté à la daba, comme le fait habituellement le paysan
- labour en billons perpendiculaires à la pente et semis sur le haut du billon (B)
- labour à plat + buttage manuel + cloisonnement des billons (BC) T<sub>1</sub>
- labour à plat (LB). T<sub>2</sub>

Un espace d'environ 30 cm est ménagé entre les billons ou les buttes et les tôles de bordure de chaque parcelle, afin d'éviter un effet de cloisonnement.

En fait, le traitement de la parcelle B a varié selon les années entre les billons simples et les buttages cloisonnés à un mois après le semis (BC1). Ceux-ci ont été appliqués en 1985 et 1986. Les autres années, les billons simples ont été étudiés.

### 1.2. Mesures du ruissellement et de l'érosion

Chaque parcelle d'érosion est délimitée par des tôles ondulées enfoncées à peu près à 15 cm dans le sol et débordant en surface d'environ 30 cm. Toute l'eau ruisselée est, de ce fait recueillie en aval dans le dispositif.

Dans le "piège à sédiments", on recueille les particules grossières de terre érodée. Cela constitue la "terre de fond". La terre fine en suspension est évaluée à partir de prélèvements de plusieurs échantillons composites totalisant un litre par cuve.

La teneur moyenne en particules solides des échantillons, que l'on détermine par pesée après décantation et séchage à l'air libre, rapportée au volume total d'eau ruisselée, donne une certaine évaluation de la masse de "terre en suspension". Cette évaluation, n'est pas très précise, mais elle permet néanmoins des comparaisons entre traitements.

### 1.3. Conditions agronomiques de réalisation des traitements

#### Fertilisation

Toutes les parcelles cultivées reçoivent annuellement  
5 T/ha de fumier ou de compost à environ 20% d'humidité  
100 kg/ha de phosphate naturel produit au Burkina Faso  
100 kg/ha d'engrais NPK appelé "engrais coton"  
100 kg/ha d'urée.

Il faut noter que le très faible niveau de teneur en P205 de ces sols (SEDOGO 1981, RDOSE 1981) nous a amenés à réaliser un phosphatage de fond en 1982 avec 400 kg/ha du Burkina Phosphate.

Les teneurs moyennes de phosphate naturel de Kodjari sont de 25% de P205 et de 30% de CaO. La formule d'engrais coton utilisé est 14-23-14 tandis que l'urée utilisé est à 46% d'azote.

#### Densité de semis

Le sorgho est semé à intervalle de 0,80 m entre les lignes et de 0,40 m entre les poquets. Les lignes de semis sont perpendiculaires à la pente.

Le démariage se fait à 2 ou 3 plants par poquet selon la variété utilisée et au plus tard 15 jours après la levée générale.

#### 1.4. Méthode de simulation du bilan hydrique

Pour chaque campagne de culture, on a établi le bilan hydrique du sorgho durant la période allant de la date effective du semis à celle de la récolte. Cette étude est basée sur le modèle de bilan hydrique décrite par FRANQUIN et FOREST (1977) et actuellement adapté en logiciel informatique pour micro-ordinateur (FOREST, 1984).

A partir d'une part des données pluviométriques journalières, et de celles des évaporations du bac classe A mesurées dans la station agrométéorologique abritant l'étude, et d'autre part des valeurs des coefficients culturaux (K'C) du sorgho obtenues au Burkina Faso (NICOU et al 1984 à 1986) ou dans d'autres pays de la sous-région (CIEH/IRAT 1983), on détermine par période de 5 jours, l'évapotranspiration réelle (ETR) de la culture.

Pour faire ce calcul, le modèle intègre aussi des hypothèses de données portant sur la réserve utile racinaire (RUR) qui est le volume d'eau du sol effectivement disponible pour la plante compte tenu de la capacité réelle en eau du sol et de la profondeur de l'enracinement de la culture.

On détermine alors un indice de satisfaction des besoins en eau qui est le rapport entre la quantité d'eau évapotranspirée effectivement au-dessus du couvert végétal et celle dont la culture a besoin, compte tenu de la demande climatique du lieu, traduite par son évapotranspiration maximale (ETM).

On a donc  $I = \frac{ETR}{ETM}$  pour les différentes phases de la culture.

## II. RESULTATS ET DISCUSSION

Au cours des huit années d'expérimentation, la pluviosité totale a subi de grandes variations interannuelles : elle a fluctué entre 600 et 935 mm, alors que la moyenne enregistrée au cours des dix dernières années, se situe à 750 mm. Les années 1986 et 1988 ont été les plus pluvieuses avec cependant des taux de ruissellement très contrastés.

### 2.1. Influence des techniques de travail du sol sur le contrôle du ruissellement et de l'érosion à la parcelle

En 1987, le dispositif d'étude du ruissellement a été semé en arachide. Les résultats de cette année là ne seront pas analysés ici. Le sorgho a été utilisé les autres années entre 1982 et 1988. L'analyse des résultats concerne les trois traitements communs à toutes les années :

- témoin (T1) sol non travaillé ;
- labour à plat (T3) ;
- labour à plat + buttage à 1 mois + cloisonnement des billons à deux mois (T8).

Pour analyser l'impact des traitements sur l'évolution du ruissellement et de l'érosion, chaque hivernage a été découpé en trois parties :

- période avant la préparation du sol (arrière-effet du traitement),
- de la préparation du sol à l'installation de la culture de sorgho (environ 35 jours après les semis J.A.S.) ; de 35 J.A.S. à la fin des pluies.

#### 2.1.1. Evolution du ruissellement

Pour permettre d'effectuer des comparaisons interannuelles entre les coefficients de ruissellement, nous avons calculé dans le tableau I, les intensités moyennes des pluies supérieures à 10 mm enregistrées sur la station. Ces moyennes des intensités ont une signification relative puisque l'impact sur le ruissellement dépend de l'intensité maximale de chaque pluie unitaire (ROOSE 1979, 1981 ; MIETTON, 1988). Or, celle-ci peut atteindre 108 mm/heure comme ce fut le cas au cours de l'épisode pluvieux du 06 au 07 Juin 1984.

En 1988, le pluviographe est tombé en panne à la fin du mois de mai.

La figure 1 donne l'évolution des coefficients moyens du ruissellement en comparaison avec celle des intensités moyennes mensuelles.

On constate au cours des années de l'étude, une certaine tendance à la baisse des coefficients de ruissellement, notamment pour T3 (labour à plat) et T8. (labour à plat + buttage à 1 mois + cloisonnement à 2 mois). Cela est probablement lié aussi à l'apport annuel de 5T/ha de fumier ou de compost.

Les parcelles butées et cloisonnées sont, sans conteste, les plus efficaces pour lutter contre le phénomène.

Les figures 2 à 4 présentent les niveaux atteints par les coefficients de ruissellement respectivement au cours des 3 périodes des saisons des pluies entre 1982 et 1988.

Durant la première période, la parcelle du labour à plat (T3) présente souvent de très forts coefficients de ruissellement qui peuvent dépasser 70%, confirmant ainsi l'absence d'arrière effet de cette technique (figure 2).

Au cours de la seconde partie, le comportement du T3 (labour à plat) est équivalent à celui du T8 qui n'a pas encore été butté et cloisonné. Le labour est alors la technique la plus efficace.

A la dernière période et en dépit du couvert végétal à son développement maximum, on a encore des coefficients de ruissellement élevés qui peuvent atteindre 40% (figure 4).

Le labour a déjà perdu son efficacité pour l'infiltration. Cela confirme les études de ROOSE (1981) dans ce même dispositif.

Par contre, le traitement T8 (labour + buttage cloisonné) a un ruissellement pratiquement nul. Cette technique est indubitablement un moyen efficace de conservation de l'eau et du sol.

### 2.1.2. Evolution des pertes annuelles en terre

L'évolution des quantités de terre érodée est généralement corrélée à celle du ruissellement qui en est le facteur inductif. Le tableau II donne les quantités moyennes de terre en T/ha qui sont érodées chaque année.

Généralement, les éléments fins du sol constituent l'essentiel des pertes de terre (80 à 90%). Cela traduit la gravité du phénomène sur la perte de fertilité des sols (ROOSE et al 1979).

### 2.2.3. Impact du ruissellement et de l'érosion sur les rendements du sorgho

Les variations interannuelles des rendements du sorgho dans les parcelles d'érosion corroborent celles obtenues dans d'autres essais de techniques d'économie de l'eau effectués dans plusieurs sites au Burkina Faso (NICOU et al 1987, SOME 1989).

La figure 5 présente les rendements en sorgho grain des traitements communs à chaque année. Cette figure permet de faire les remarques suivantes :

- les écarts de rendement entre T1 grattage superficiel et T3 labour à plat semblent évoluer dans le même sens que les écarts des coefficients de ruissellement annuels de ces deux traitements (figure 1)

- les écarts de rendements entre T3 et T8 labour + buttage + cloisonnement par contre reflètent ceux de ruissellement des mêmes parcelles durant la troisième période de l'hivernage (figure 4).

Le travail du sol n'a d'effet globalement positif que s'il permet aussi de réduire le ruissellement et l'érosion.

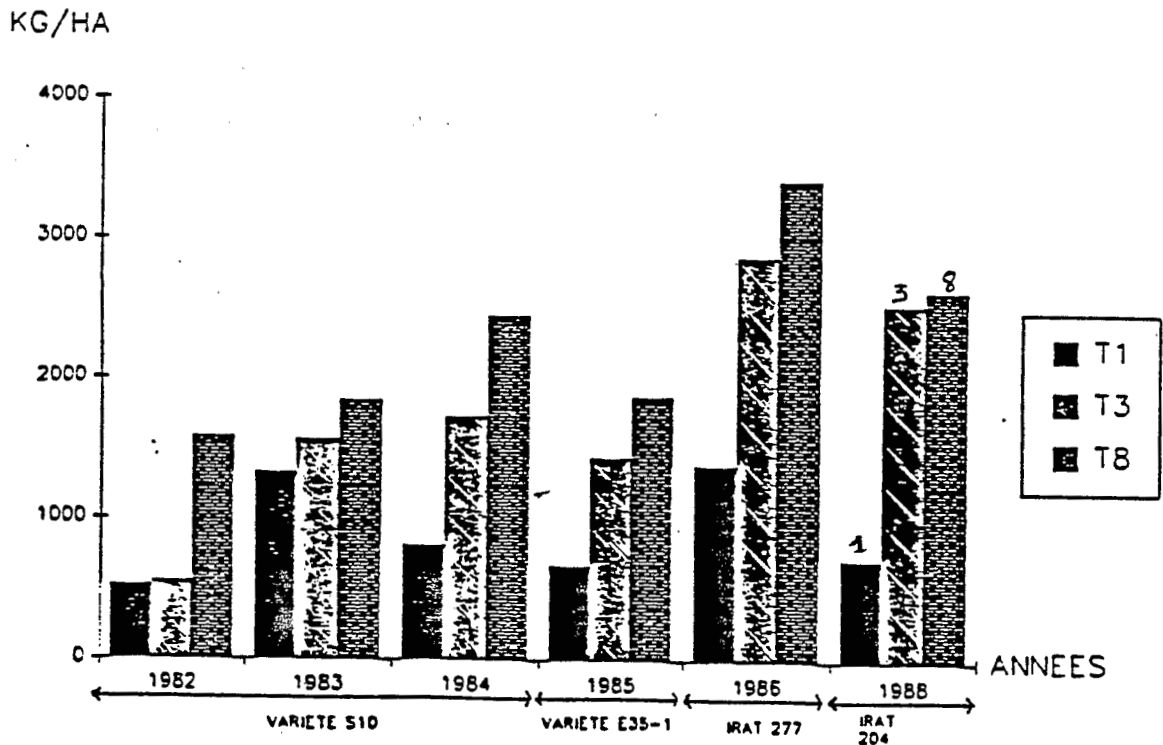


Figure 5 : Rendements en grain du sorgho sur les parcelles d'érosion (nb. en 1987, culture d'arachide).



#### 2.2.4. Impact du ruissellement et de l'érosion sur le bilan hydrique de la culture de sorgho

En contrôlant le ruissellement, on est parvenu à améliorer de façon substantielle l'indice de satisfaction des besoins en eau de la culture, exprimé par le rapport ETR/ETM (tableau III).

Le rapport est calculé pour chaque phase végétative de la culture par une simulation du bilan hydrique. Mais la valeur de cet indice est particulièrement déterminante sur le rendement de la culture pendant la phase épiaison-floraison période critique pour l'alimentation hydrique du sorgho (NICOU et al., 1987 SOME 1989). C'est donc celle-ci qui a été retenue pour la comparaison entre les différents traitements du sol.

On se rend ainsi compte que le niveau du rendement est globalement corrélé à la valeur de l'indice ETR. Cela apparaît d'autant quand on compare d'une part le ETM traitement labour à plat (T3) au témoin (T1) et d'autre part le traitement labour + buttages cloisonnés (T8) à (T3). Les rendements en sorgho grain obtenus sur les parcelles labourées et/ou buttées et cloisonnées parviennent à doubler ceux de la parcelle superficiellement travaillée.

Pour des raisons indépendantes de notre volonté, la variété du sorgho utilisée dans ce dispositif a pratiquement changé chaque année. Ce n'est qu'en 1983 et 1984 que la même variété S10 a été cultivée. Cela limite malheureusement l'interprétation des rendements grain obtenus.

Néanmoins, une comparaison des résultats des années 1983 et 1984, révèle que pour une différence de 71 mm dans le volume total de la pluviosité annuelle, on observe des écarts notables 605 kg/ha dans les rendements du sorgho comme le montre le tableau II où ces écarts sont respectivement de 520 kg/ha pour le Témoin, 161 kg/ha pour le labour à plat (T3) et de 605 kg/ha pour le labour + buttage cloisonné (T8).

Cela pourrait être expliqué d'une part par la différence de répartition temporelle des pluies entre les deux hivernages consécutifs et d'autre part par les types de pluie qui surviennent en région soudano-sahélienne et qui n'ont pas les mêmes impacts sur le phénomène de ruissellement et d'érosion (BALDY 1978, 1985 ; ROOSE 1981 ; MIETTON 1988). Cela est du reste bien mis en évidence au niveau de la figure 1 à la figure 4.

## CONCLUSION

L'étude du ruissellement à Saria a mis en évidence l'importance de ce phénomène à l'échelle de la parcelle de culture. Elle a également montré qu'on peut aussi le maîtriser par des techniques culturales qui peuvent facilement s'insérer dans l'arsenal des moyens de lutte contre l'érosion et le battage du sol.

Toutefois, cette étude mériterait d'être poursuivie en grandeur réelle (à l'échelle du bassin versant par exemple) et en d'autres situations pédoclimatiques de façon à pouvoir mieux intégrer tous les facteurs du ruissellement (pentes, aménagement du terroir, techniques culturales).

En région soudano-sahélienne, la pluie est sans conteste un facteur limitant pour l'agriculture du fait d'une part de sa mauvaise répartition spatio-temporelle et d'autre part de la nature et forme des précipitations qui y surviennent.

Cependant, ce facteur est aggravé par l'important phénomène de ruissellement et d'érosion mis en évidence dans cette étude. Il convient donc d'y orienter la réflexion et la sensibilisation de tous les acteurs qui contribuent au développement agricole de ces régions.

Les agriculteurs quant à eux en ont généralement conscience surtout dans les localités actuellement les plus sensibles, où ceux-ci développent des initiatives anti-aléatoires de lutte comme la technique du "Zai" bien connu au Yatenga dans le nord-ouest du Burkina Faso.

Le "Zai" consiste à creuser des petites cuvettes d'environ 30 à 80 cm de diamètre sur 10 à 15 cm de profondeur et dans lesquelles le paysan apporte une poignée de matière organique, assurant ainsi un meilleur lit de semence et une dépression où l'eau s'infiltrerait de façon préférentielle. Cette technique mérite, de notre point de vue, une attention très particulière de la recherche afin de proposer des solutions allant dans le sens de l'amélioration de son efficacité technique et de la diminution de la pénibilité qu'elle exige pour sa réalisation. Une étude a déjà été entreprise dans ce sens dans la province du Yatenga (ROOSE et RODRIGUEZ, 1990).

Enfin l'importance du phénomène de ruissellement et de l'érosion commande au niveau national de mettre en place un bon programme d'aménagement des terroirs villageois pour assurer une meilleure gestion conservatoire de l'eau et de la fertilité des sols, car ce patrimoine n'est pas inépuisable.

## BIBLIOGRAPHIE

--oOo--

- ARRIVETS J., 1973 : Contribution à l'étude de la fertilisation des sorghos locaux sur les sols ferrugineux tropicaux du Plateau Mossi. Compte rendu de 4 années d'expérimentation à Saria (Haute Volta 1968-71). Rapport IRAT/HV.
- BALDY CH. 1978 : Etude du régime d'établissement des pluies en Haute Volta. Dir. Météo. Nat. Haute Volta, 18 p mulgr.
- BALDY CH 1985 : Contribution à l'étude des applications de la bioclimatologie végétale à l'agrométéorologie des zones arides et semi-arides en climats méditerranéen et tropical. Thèse Docteur es-sciences. Faculté des Sciences et Techniques de Saint-Jérôme. Université d'Aix - Marseille.
- BUNASOLS, 1985 : Etat de connaissance de la fertilité des sols du Burkina Faso, Document technique N°1, 47 p.
- CASENAVE et VALENTIN C. 1989 : Les états de surface de la zone sahélienne. Influence sur l'infiltration. Edit. ORSTOM-Paris - 229 p.
- CHARREAU C., NICOU R., 1971 : L'amélioration du profil culturel dans les sols et sablo-argileux de la zone tropicale sèche Ouest-Africaine et ses incidences agronomiques. Paris, IRAT, 254 p. (Bulletin Agronomique, N°23).
- CHOPART J.L., 1980 : Etude au champ des systèmes racinaires des principales cultures pluviales au Sénégal (arachide, mil, sorgho, riz pluvial). Thèse de doctorat d'université. Institut National Polytechnique de Toulouse, 160 P. et annexes.
- CIEH/IRAT, 1983 : Valorisation Agricole des ressources pluviométriques. Synthèse de l'IRAT/CIEH du 27/11/82 au 04/12/82, 136 P.
- CTFT, 1973 : Défense et restauration des sols : Gampèla, campagne 1972. Rapport CTFT/Min. Agri. HV Ouagadougou, 56 P. multigr.
- CTFT, 1974 : Rapport annuel du CTFT en Haute Volta. Rapport CTFT/Min. Agri. HV Ouagadougou, 56 P. multigr.
- EAGLEMAN, 1974 : An experimentally derived model for actual evapotranspiration. Agri. Météorol. 8 (4-5) : p. 385-394.
- FRANQUIN P., FOREST F., 1977 : Des programmes pour l'évaluation et l'analyse fréquentielle des termes du bilan hydrique. L'Agron; Trop. 32 (1) : 7-11.
- JENNY H., 1964 : Etude agropédologiques des stations de Saria et de Farako-bâ (Haute Volta). Rapport IRAT/ Haute Volta, Ouagadougou.

- LAL R., 1975 : Soil erosion problems on an alfisol in Western Nigeria and their control. IITA, monographie N°1, Ibadan Nigéria, 126 p.
- LIDON B., DABIRE B., 1980 : Lutte contre le ruissellement et l'érosion CIEH-IPD/AOS-ISP, Ouagadougou, Haute Volta.
- LIDON B., MORANT P., GUIDEAU P., SEDOGO M., SOLA G., 1983 : Etude du ruissellement sur sol ferrugineux de la région Centre Haute Volta. Résultats de quatre années de mesures à la station de Saria. Rapport CIEH-IRAT, 66 p. multigr.
- MIETTON, 1988 : Dynamique de l'interface Lithosphère-atmosphère au Burkina Faso. Contribution géomorphologique à l'étude de l'érosion en zone tropicale de savane. Thèse Doctorat d'Etat es-Lettres. Université Grenoble.
- NICOU R., QUATTARA B., SOME L., 1985 : Soil and water management in Burkina Faso 10ème conférence de l'ISTRO GUELPH 8-12 Juillet 1985.
- NICOU R., QUATTARA B., SOME L. : Rapports de synthèse "Economie de l'eau", campagnes agricoles 1984, 1985 et 1986. Programmes ESFIMA, INERA, Ouagadougou, Burkina Faso.
- NICOU R., QUATTARA B., SOME L., 1987 : Effets de techniques d'économie de l'eau à la parcelle sur les cultures céréalières (sorgho, maïs, mil) au Burkina Faso INERA, Ouagadougou, multigr., 77 P.
- PIOT J., MILLOGO E., 1980 : Rapport de synthèse de six années d'étude du ruissellement et de l'érosion à Linoghin (Haute Volta). CTFT/Haute Volta. 47 p.
- RENARD J., 1986 : Aperçus sur le climat de la Haute Volta. ASECNA. Dir. Météo. Haute Volta, 135 p.
- ROOSE E., BIROT Y., 1970 : Mesure de l'érosion et du lessivage oblique et vertical sous une savane arborée du Plateau Mossi (Gonsé, Haute Volta). Résultats des campagnes 1968-1969. Rapport CTFT-ORSTOM, Abidjan, 148 P. multigr.
- ROOSE E., 1977 : Erosion et ruissellement en Afrique de l'Ouest vingt années de mesure en petites parcelles expérimentales. Paris, ORSTOM, 108 p. (travaux et documents de l'ORSTOM. n°78).
- ROOSE E., 1978 : Pédogénèse actuel d'un sol ferrugineux complexe issu de granite sous une savane arborescente du Plateau Mossi (Haute Volta). Gonsé, campagne 1968 à 1974, in "Cahiers de l'ORSTOM", sér. pédol. 16 (2) : 193-223.

- ROOSE E., ARRIVETS J., POULAIN J., 1979 : Dynamique actuelle de deux sols ferrugineux tropicaux indurés sous sorgho et sous savane soudano-sahélienne Saria (Haute Volta) : synthèse des campagnes 1971-1974 ORSTOM 104 P. multigr.
- ROOSE E., 1981 : Dynamique actuelle de sols ferrallitiques et ferrugineux tropicaux d'Afrique Occidentale. Travaux et documents de l'ORSTOM n° 130, 566 p. édit. ORSTOM, Paris.
- ROOSE E., 1984 : Impact du défrichement sur la dégradation des sols tropicaux. Mach. Agric. Trop. 87 : 24-36.
- ROOSE E., BAILLY C., PARE J., 1984 : L'érosion en zone tropicale. Réunion technique 55ème SIMA, Jeudi 8 Mars 1984, 59 p.
- ROOSE E., 1988 : Protocole standard pour les parcelles de mesure de l'érosion en nappe et rigole en accord avec le modèle empirique de prévision des pertes en terre (USLE de Wischmeier) ORSTOM-Montpellier 11 p. annexes
- ROOSE E., 1989 : Diversité des stratégies traditionnelles et modernes de conservation de l'eau et des sols. Influence du milieu physique et humain en région soudano-sahélienne d'Afrique Occidentale. Projet de Publication n° 31 du Livre Réseau Zones Arides : "La diversité dans l'aridité".
- ROOSE E., RODRIGUEZ, 1990 : Aménagement des terroirs au Yatenga (N.O. BURKINA FASO). Quatre années de GCES. Bilan et perspective. CRPA Ouahigouya, ORSTOM Montpellier 40 p. multigr.
- SEDOGO M.P., 1981 : Contribution à la valorisation des résidus culturels en sol ferrugineux et sous climat tropical semi-aride (matière organique du sol et nutrition azotée des cultures). Thèse de Docteur-Ingénieur, sciences agronomiques, Institut National Polytechnique de Lorraine, Nancy, 198 p.
- SOME L., 1989 : Diagnostic Agropédoclimatique du risque de sécheresse au Burkina Faso. Etude de quelques techniques agronomiques améliorant la résistance pour les cultures de sorgho, de mil et de maïs. Thèse de diplôme de Doctorat. Université de Montpellier II : Sciences et Techniques du Languedoc. 312 P.
- WISCHMEIER W.H., 1959 : A rainfall erosion index for an universal soil loss equation Soil Sc. Soc. Amer. 23 : 246-249.

Tableau I : Moyennes mensuelles des intensités en 30 mn (I 30) des pluies supérieures à 10 mm à Sarria (exprimées en mm/heure).

| Mois<br>Années  | Mai  | Juin | Juil | Août | Sept. | Moyenne<br>Année |
|-----------------|------|------|------|------|-------|------------------|
| 1982            | 48,8 | 39,5 | 47,3 | 41,8 | 54,4  | 46,4             |
| 1983            | 46,3 | 53,7 | 48,9 | 32,3 | 52,0  | 46,6             |
| 1984            | 28,3 | 59,0 | 32,0 | 32,6 | 43,5  | 39,0             |
| 1985            | -    | 30,0 | 31,1 | 34,0 | 33,2  | 32,1             |
| 1986            | 40,1 | 81,1 | 53,0 | 45,2 | 58,7  | 55,6             |
| 1987            | -    | 36,0 | 40,4 | 0    | 18,6  | -                |
| Moyenne<br>Mois | 40.0 | 49.9 | 42.1 | 37.2 | 43.4  |                  |
| Ecartype        | 7.9  | 17.2 | 8.3  | 5.3  | 13.8  |                  |

Tableau II : quantité totale de terre (t. de fond + terre fine) érodée (T/ha).

| ANNEE   | W    | T1   | T3   | T8   |
|---------|------|------|------|------|
| 1983    | 24,2 | 18,4 | 20,3 | 15,0 |
| 1984    | 9,3  | 7,3  | 6,3  | 3,5  |
| 1985    | 11,8 | 15,6 | 7,0  | 4,2  |
| 1986    | 23,5 | 19,6 | 20,8 | 11,1 |
| 1988    | 18,5 | 13,1 | 13,9 | 3,0  |
| Moyenne | 17,5 | 14,8 | 13,6 | 7,4  |

W : parcelle de référence  
 T1 : témoin (grattage superficiel)  
 T3 : labour à plat  
 T8 : labour + buttage + cloisonnement

Tableau III: Coefficients du ruissellement ETR/ETM et rendements de différentes variétés de sorgho pour chaque année d'étude.

| CULTURE<br>VARIETE | ANNEE | PLUIE<br>mm | T1<br><i>à l'extérieur</i> |           |              | T3<br><i>labour à plat</i> |           |         | T8<br><i>labour + bêche + vrac</i> |           |       |
|--------------------|-------|-------------|----------------------------|-----------|--------------|----------------------------|-----------|---------|------------------------------------|-----------|-------|
|                    |       |             | RDT<br>kg/<br>ha           | RUIS<br>% | ETR/ETM      | RDT<br>kg/<br>ha           | RUIS<br>% | ETR/ETM | RDT<br>kg/<br>ha                   | RUIS<br>% | ETR/E |
| S 10               | 1983  | 771,5       | 1340                       | 36        | 0,26         | 1571                       | 31        | 0,46    | 1855                               | 13        | 0,94  |
| S 10               | 1984  | 700,4       | 817                        | 31        | 0,39         | 1732                       | 27,0      | 0,59    | 2460                               | 14        | 0,89  |
| E 35-1             | 1985  | 595,7       | 675                        | 30        | 0,24         | 1447                       | 18        | 0,44    | 1989                               | 15        | 0,83  |
| IRAT 277           | 1986  | 933,1       | 1395                       | 32        | <u>0,99?</u> | 2885                       | 18        | 0,99    | 2875                               | 10        | 0,95  |
| IRAT 204           | 1988  | 935,2       | 729                        | 22        | 0,12         | 2541                       | 13        | 0,50    | 2291                               | 4         | 0,92  |

ETR = Evapotranspiration Réelle

ETM = Evapotranspiration Maximale

T

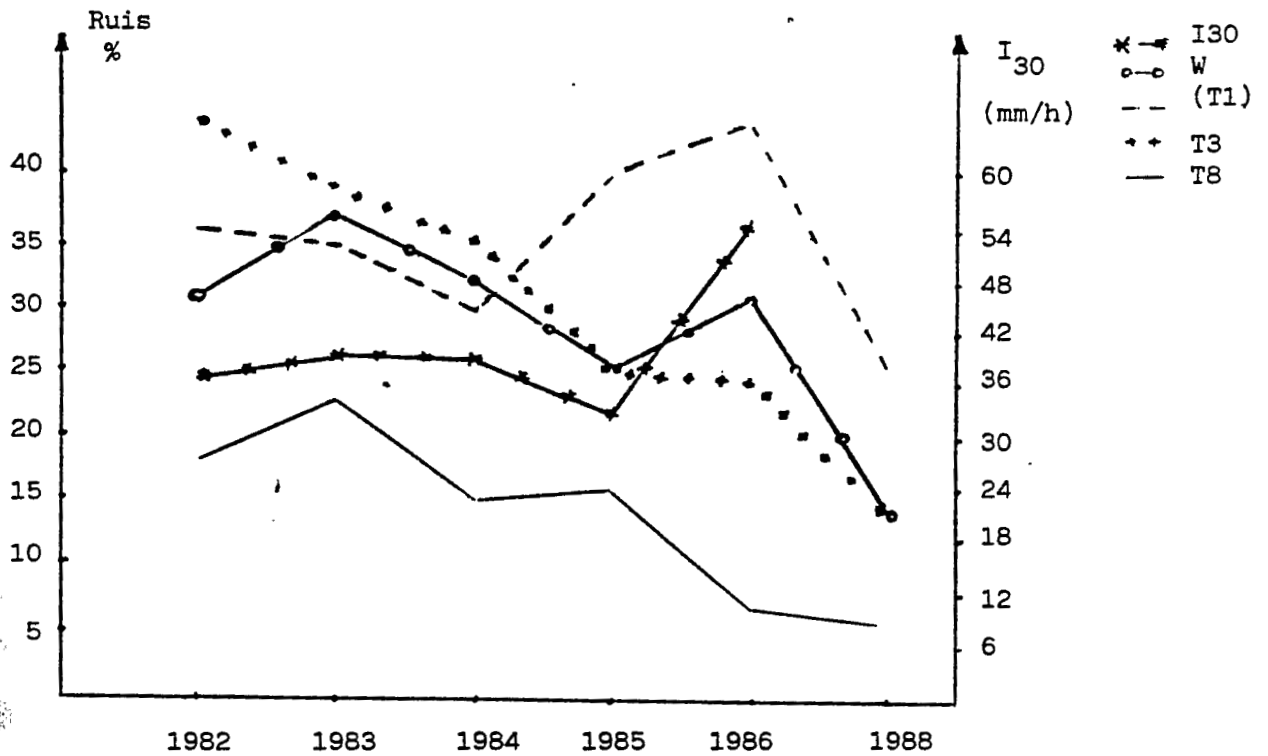


Figure 1. : Courbes d'évolution des coefficients de ruissellement annuels et des I30 moyens annuels.

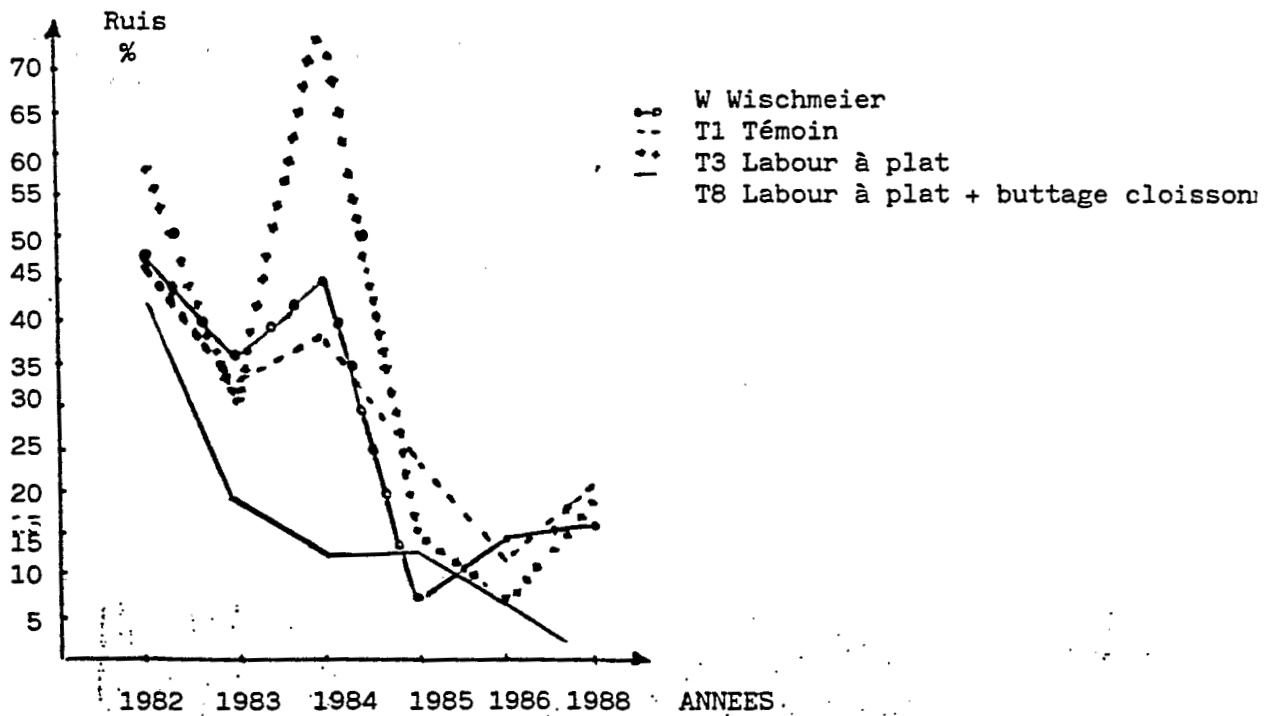


Figure 2. : Evolution des coefficients de ruissellement dans la première période de l'hivernage.



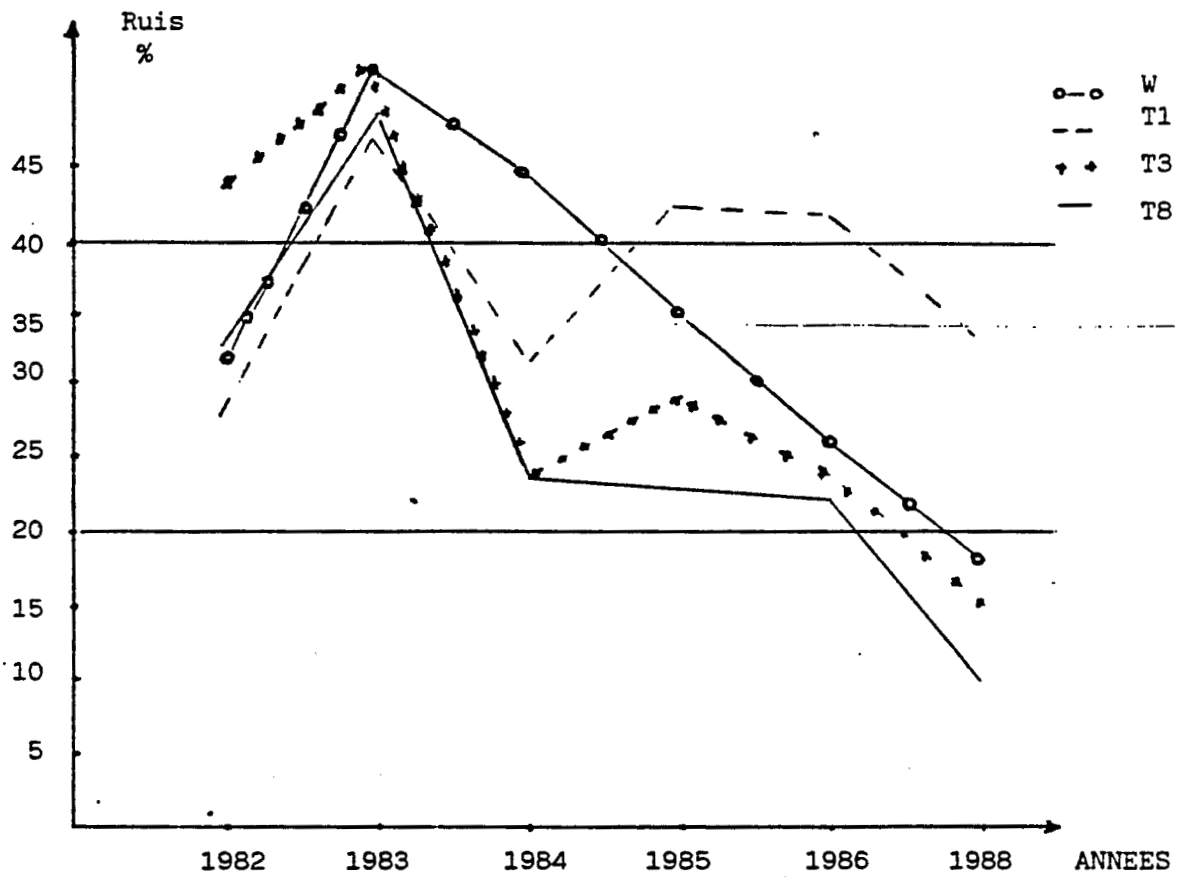


Figure 3. : Evolution des coefficients du ruissellement dans la seconde période de l'hivernage.

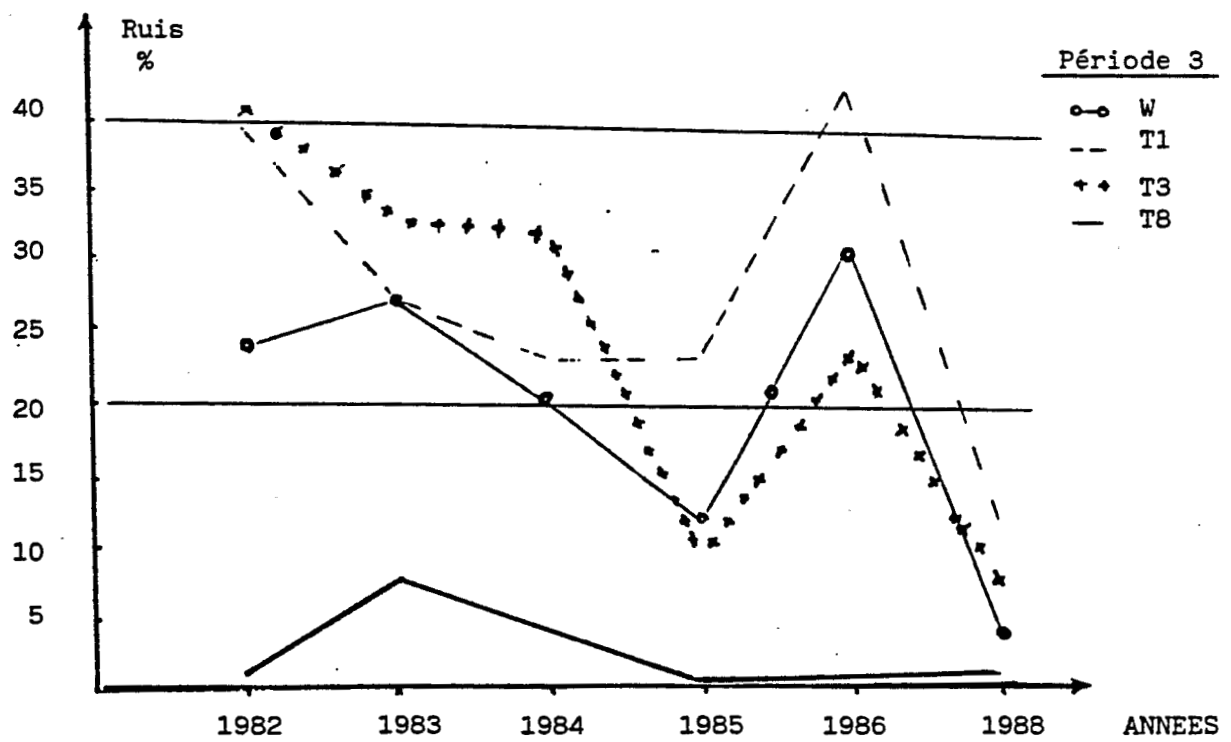


Figure 4. : Evolution des coefficients du ruissellement dans la troisième période de l'hivernage.