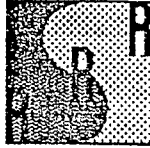


ORSTOM



PROGRAMME CEE - CIRAD N° TS2A 0017 F CD

Rapport d'avancement n°5
Bassins Versants de
THYSSE KAYMOR

Action de recherche
« DRS - Economie de l'eau »

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote: Bx 20607 Ex: *unique*

ORSTOM

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE
DOCUMENTATION

Dakar, Juillet 1990

Fonds Documentaire ORSTOM



010020607

72875



Ce rapport couvre la période Janvier à Juillet 1990 et rassemble les activités réalisées par l'ISRA et l'ORSTOM dans le cadre du programme CEE CIRAD TS2A 0017 FCD sur les bassins versants de THYSSE KAYMOR et sur le bas-fond de KEUR SAMBA DIAMA. Durant cette période de saison sèche les données de l'hivernage 1989 ont été analysées aussi bien celles réalisées en hydrologie qu'en agronomie.

Plusieurs travaux de terrain ont été réalisés pour une meilleure connaissance de la topographie, des caractéristiques hydrodynamiques des sols et pour préparer la campagne 1990.

Les cartes des états de surface ont été établies au cours d'une mission de C. VALENTIN en MARS 1990 pour les bassins de KEUR DIANKO et de NDIBA. Une expérimentation de simulation de pluie a eu lieu au mois de mars sur des parcelles du bas-fond de KEUR SAMBA DIAMA. Elle complète celle réalisée en 1987 sur le micro-bassin de NDIBA et en 1988 sur le versant de KEUR DIANKO.

Le dispositif expérimental d'observation des précipitations et des écoulements installé pour la campagne 1990 est identique à celui qui a fonctionné en 1989. L'aménagement anti érosif du bassin versant de KEUR DIANKO a été complété par la mise en place d'un cordon pierreuse en haut de toposéquence. Un dispositif d'analyse du ruissellement le long d'un versant a été installé sur ce bassin, il comprend 14 pièges du ruissellement en nappe.

En agronomie, les mêmes sites tensio-neutroniques seront suivis en 1990 et les essais du bas-fond de KEUR SAMBA DIAMA reconduits.

1. Analyse des données de la campagne 1989 et des travaux 1988

1.1 Hydrologie

Une minute du rapport hydrologique avait été rédigée avant le 4ème rapport d'avancement où ont été rappelés les principaux résultats. La saisie des données a été achevée, et le rapport définitif de la campagne 1989 devrait être publié en octobre.

Les résultats de la campagne de simulation 1988 ont été entièrement analysés, un rapport a été publié (ALBERGEL, BERNARD & MARIEU, 1990).

1.2 Agronomie

Le rapport agronomique de la campagne 1989 sur les bassins versants a été publié (PEREZ & SARR, 1990). Les principaux résultats ont été consignés dans le 4ème rapport d'avancement. Les données agronomiques du bas-fond ont été analysées, mais feront l'objet d'un rapport unique avec la campagne 1990.

1.3 Socio économie

L'enquête menée en 1989 sur le rôle de l'arbre dans l'exploitation agricole a été dépouillée et a donné lieu à une publication JUNCKER & RAUTUREAU, 1990.

2. Les travaux de terrain

2.1 Travaux topographiques

La topographie du bas fond de KEUR SAMBA DIAMA a été complétée jusqu'à la station hydrologique en amont de la zone des essais agronomiques déjà cartographiés (Fig 1). Le profil en long représenté sur la figure 2 montre nettement le seuil en amont de la station. La topographie fine de la dépression en amont du seuil nous a permis d'établir les courbes hauteurs/surfaces et hauteurs/volumes de la mare (fig.3).

Les relevés topographiques du bassin versant de KEUR DIANKO ont permis de connaître les différents chemins du ruissellement. Ils ont servi à l'installation des pièges à ruissellement (fig.4).

2.2 Les mesures d'infiltration dans le bas fond de KEUR SAMBA DIAMA

Les études de caractérisation hydro-dynamique du bas-fond, initiées en 1989, ont été poursuivies en mai 1990. Deux transects pédologiques ont été réalisés dans la partie aval de la dépression, les échantillons prélevés jusqu'à 150 cm de profondeur sont en cours d'analyse.

Afin de confirmer les valeurs de conductivité hydraulique à saturation trouvées l'année dernière (25 à 35 mm/h), une nouvelle expérimentation a été menée sur un site proche du talweg. Un volume de 200 mm est infiltré jusqu'à la côte 65cm, les pertes latérales sont négligeables. La vitesse stabilisée d'infiltration avoisine 100 mm/h (!), confirmant ainsi le caractère peu argileux des horizons de surface. Cependant, une seconde campagne aura lieu en fin d'hivernage afin de prendre en compte les éventuels blocages de transferts, dus à un horizon engorgé sous la côte 70cm.

2.3 La campagne de simulation de pluie de KEUR SAMBA DIAMA

Elle s'est déroulée au mois de mars 1990. Les données ont été entièrement dépouillées et analysées, un rapport a été publié : BERNARD & MARIEU, 1990. Trois parcelles ont été testées:

- Parcelle 1 : placage sableux apporté par les crues dans un ancien champs de maïs.
- Parcelle 2: bas-fond argileux de riziculture
- Parcelle 3 : bourrelet de berge, culture de mil

Les tableaux 1.1, 1.2, et 1.3 donnent les descriptions de surface suivant la codification CASENAVE & VALENTIN, 1989. Le Tableau 2 donne le calendrier des mesures et la figure 5 montre les lames ruisselées cumulées sur les 3 parcelles pour le protocole complet des pluies simulées.

La modélisation du ruissellement aboutit aux trois équations suivantes :

- Parcelle 1 $Lr = 0.548 P + 0.00282 P.IK + 0.0438 IK - 9.07$
- Parcelle 2 $Lr = 0.912 P + 0.00058 P.IK + 0.0668 IK - 7.56$
- Parcelle 3 $Lr = 0.336 P + 0.00140 P.IK + 0.0130 IK - 5.45$

2.4 Les cartes des états de surface

Depuis une dizaine d'années, de nombreux travaux menés par l'ORSTOM en zone sahélienne ont démontré le rôle prévalant des états de surface (couvert végétal et micro-organisations pédologiques superficielles) sur la genèse du ruissellement. Ces études ont notamment montré que le volume des crues de petits bassins versants pouvait être prédéterminé, avec une marge d'erreur relativement limitée, dès lors que l'on associait une campagne de simulation de pluies sur des microparcelles (1 m²) à des cartes d'états de surface.

L'étude des caractéristiques des états de surface fait suite à une série de caractérisations pédologiques (BERTRAND, 1970 ; ANGE, 1984 ; BROUWERS, 1987). Elle en diffère par :

- l'objet d'étude : la surface du sol et non l'ensemble de la couverture pédologique,

- les objectifs :

- délimiter des unités cartographiques considérées comme homogènes quant à la production de ruissellement

- * porter un diagnostic sur l'état de dégradation de la surface du sol.

Les cartes des états de surface ont été publiées dans le rapport de VALENTIN (1990) ainsi qu'une réflexion sur la dégradation des sols dans notre zone d'étude. Ces cartes sont représentées par les figures 6 & 7.

2.5 Préparation de la campagne pluvieuse 1990.

- Hydrologie

Le dispositif expérimental d'observation des précipitations et des écoulements installé pour la campagne 1990 est identique à celui qui a fonctionné en 1989. L'aménagement anti-érosif du bassin versant de KEUR DIANKO a été complété par la mise en place d'un cordon pierreux en haut de toposéquence. Un dispositif d'analyse du ruissellement le long d'un versant a été installé sur ce bassin, il comprend 14 pièges à ruissellement en nappe.

Une passerelle de jaugeage sur le bassin versant de NDIARGUENE a été installée pour une série de mesures supplémentaires par deux étudiants stagiaires de l'école d'ingénieur du développement rural de THIES (INDR).

L'ensemble du dispositif a été mis en place à la fin du mois de mai et les observateurs ont commencé le travail de terrain au 15 juin. La première pluie a eu lieu le 17 juillet, les mois de juin et juillet sont déficitaires.

- Agronomie

En agronomie, les mêmes sites tensio-neutroniques seront suivis en 1990 et les essais du bas-fond de KEUR SAMBA DIAMA reconduits. Un ensemble de 6 parcelles de ruissellement (50 m²) a été installé au PAPEM pour tester l'efficacité de différents modes de travail du sol sur le bilan hydrique, l'érosion et le lessivage des sols.

La pluie de semis a eu lieu tard (3ème décade de juillet). Les travaux de sarclages ont débuté fin juillet.

3. Autres actions liées au programme

- La synthèse des observations hydrologiques des bassins versants expérimentaux avant aménagement est en cours. Un retard a été pris dans la réalisation de ce travail, dû au retard de la mise en place de la bourse CORAF prévue à cet effet pour DACOSTA. Elle a débuté au mois d'avril au lieu de janvier comme annoncée dans le précédent rapport d'avancement.

- Réunion de OUAGADOUGOU des membres des programmes bas-fonds du 16 au 18 mars 1990. Il est apparu lors de cette réunion que tous les projets ont connu un bon développement durant l'année 1989. Les échanges de vue ont été très profitables. Y. VLAAR a présenté la synthèse préliminaire sur les connaissances en matière de développement agricole dans les bas-fonds. J. ALBERGEL a analysé le document provisoire et a envoyé ses corrections et remarques.

- Présentation aux journées de l'AUELF UREF du 13 au 15 mars 1990 à OUAGADOUGOU d'une communication sous forme de DIAPORAMA.

- Visite du projet par le conseil d'administration de l'ISRA (Février 1990)

- Animation scientifique au département de recherche sur les productions forestières (DRPF) par M. DIATTA qui a présenté les travaux en cours
- Stage de P.S. SARR technicien de recherche au CNEARC MONTPELLIER sur les techniques d'aménagements en milieu rural
- Visite des réalisations en milieu paysan par une délégation du PNVA (Projet National de Vulgarisation agricole) mai 1990
- Visite du projet par un groupe de l'université de géographie de STASBOURG en voyage d'étude au SENEGAL (20 étudiants et encadreurs) Juin 1990
- Visite des bassins versants par F NOUVELOT chargé par le CIEH d'une synthèse sur les bassins versants étudiés en Afrique de l'OUEST (Juin 1990).
- Publication des fiches techniques de défenses et restaurations des sols afin de répondre aux demandes des organismes de développement (RUELLE, SENE, DIATTA, JUUNCKER & PEREZ)
- Présentation d'un DIAPORAMA sur ce programme aux ateliers de l'Observatoire du SAHARA SAHEL, exposition des fiches techniques.
- Accueil de stagiaires pendant la saison des pluies :
 - Un stage pour un étudiant 2ème année de l'IER de OUAGADOUGOU
 - Deux stages pour deux étudiants de l'INDR de THIES.
- SARR A.S de l'université de DAKAR a terminé les exploitations des données de terrain sur l'hydrogéologie du bas-fond de KEUR SAMBA DIAMA. Cette étude fait l'objet d'un mémoire de DEA en cours de rédaction.

4. Mouvement de personnel

M. RAUTUREAU, VSN agronome remplace M. JUNCKER

5. Publications

RUELLE P., SENE M., DIATTA M., JUNCKER E., PEREZ P. (1990) Fiches techniques de défenses et restaurations des sols. Publication CIRAD, ISRA UNIVAL & R3S

BERNARD A., DACOSTA H (1989) Minute du rapport de campagne hydrologique Dakar 60 p

ALBERGEL J., BERNARD A., MARIEU B. (1990) Simulation de pluies sur le bassin versant de KEUR DIANKO Dakar 40 p

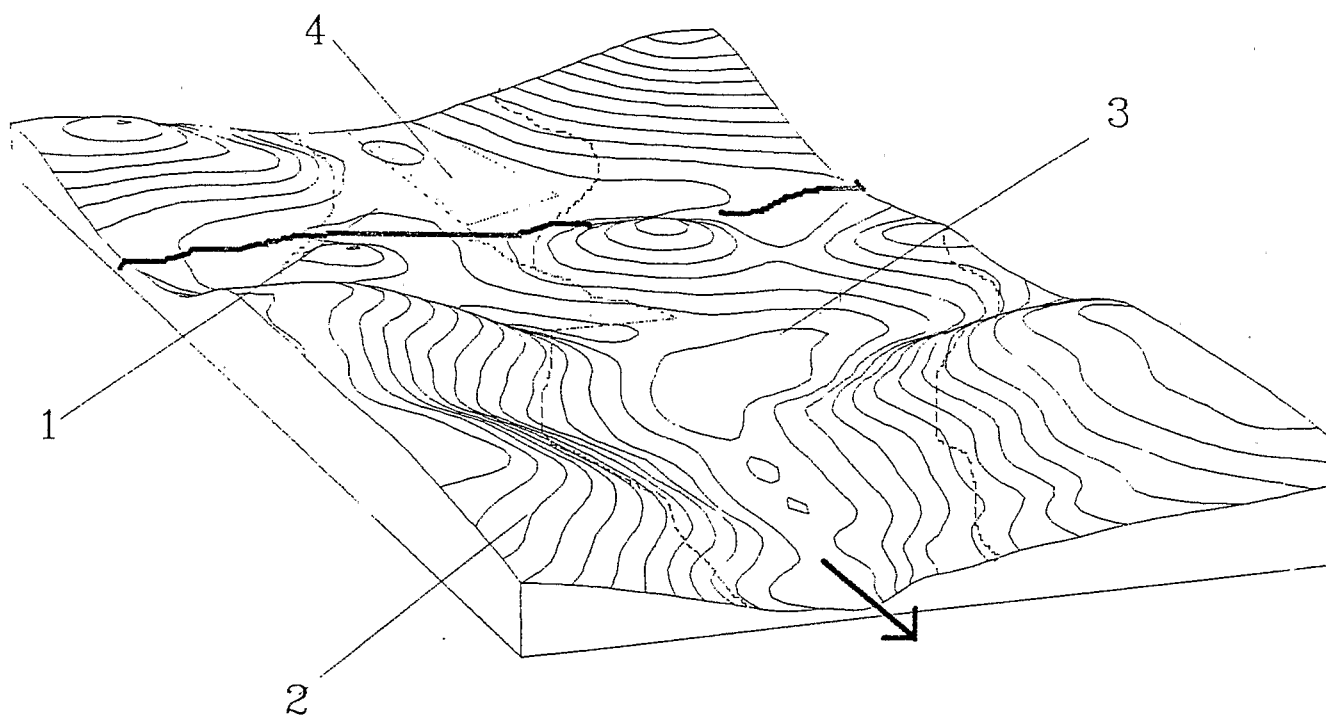
BERNARD A., MARIEU B. (1990) Simulation de pluies sur le bas-fond de KEUR SAMBA DIAMA du 6/3/1990 au 16/3/1990 Dakar 20 p

PEREZ P., SARR P.S. (1990) Rapport d'activités "Economie de l'eau DRS" Année 1989 Kaolak

VALENTIN C. (1990) Les états de surface des bassins versants de THYSSE KAYMOR (SENEGAL) Dakar

Figure 1

Bas fond de KEUR SAMBA DIAMA



- Legende
- 1 Riziculture
 - 2 Mil
 - 3 parcours
 - 4 Mais

Figure 2

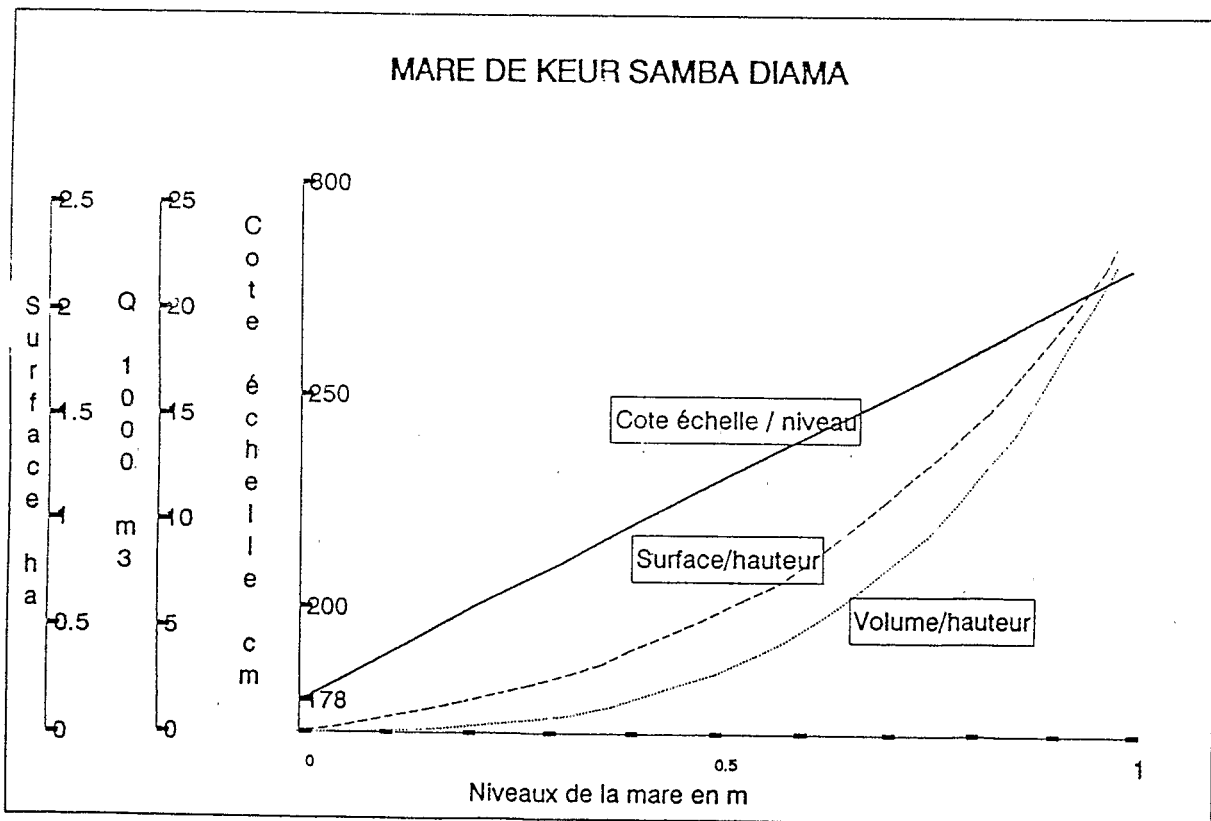
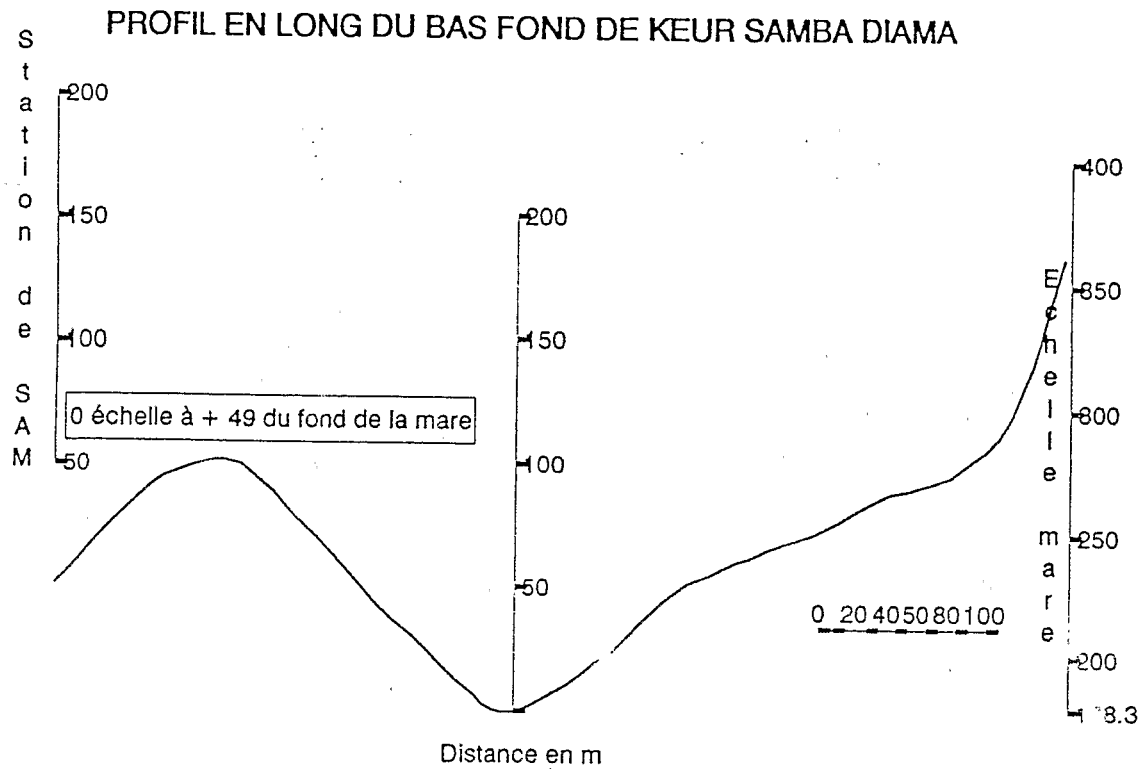
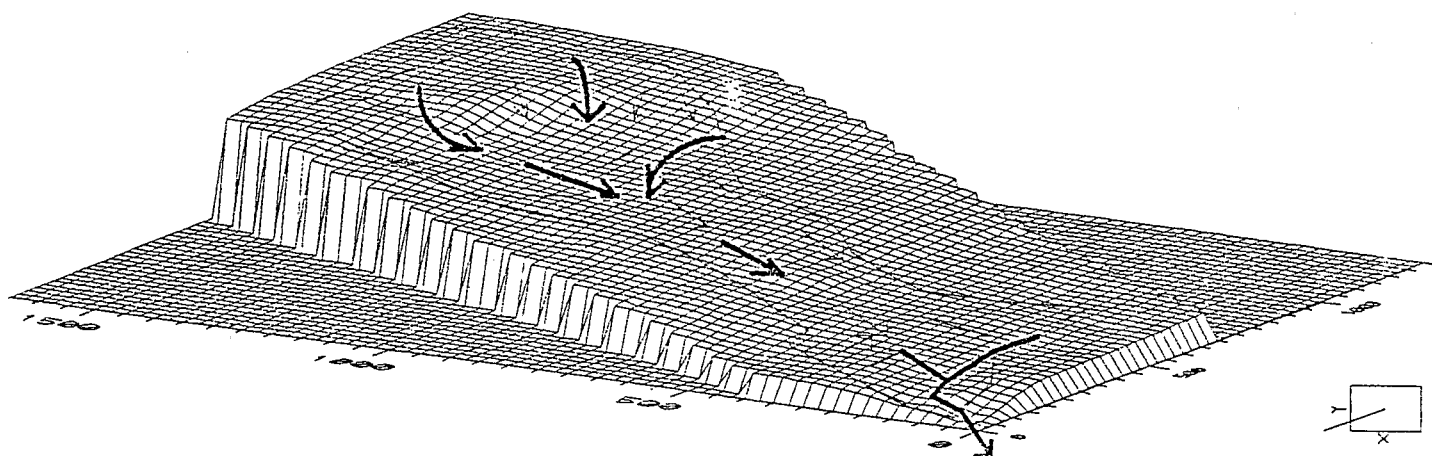


Figure 3

Figure 4

Topographie du bassin de KEUR DIANKO
Sens de l'écoulement



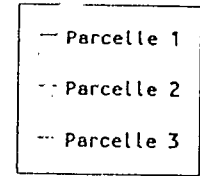
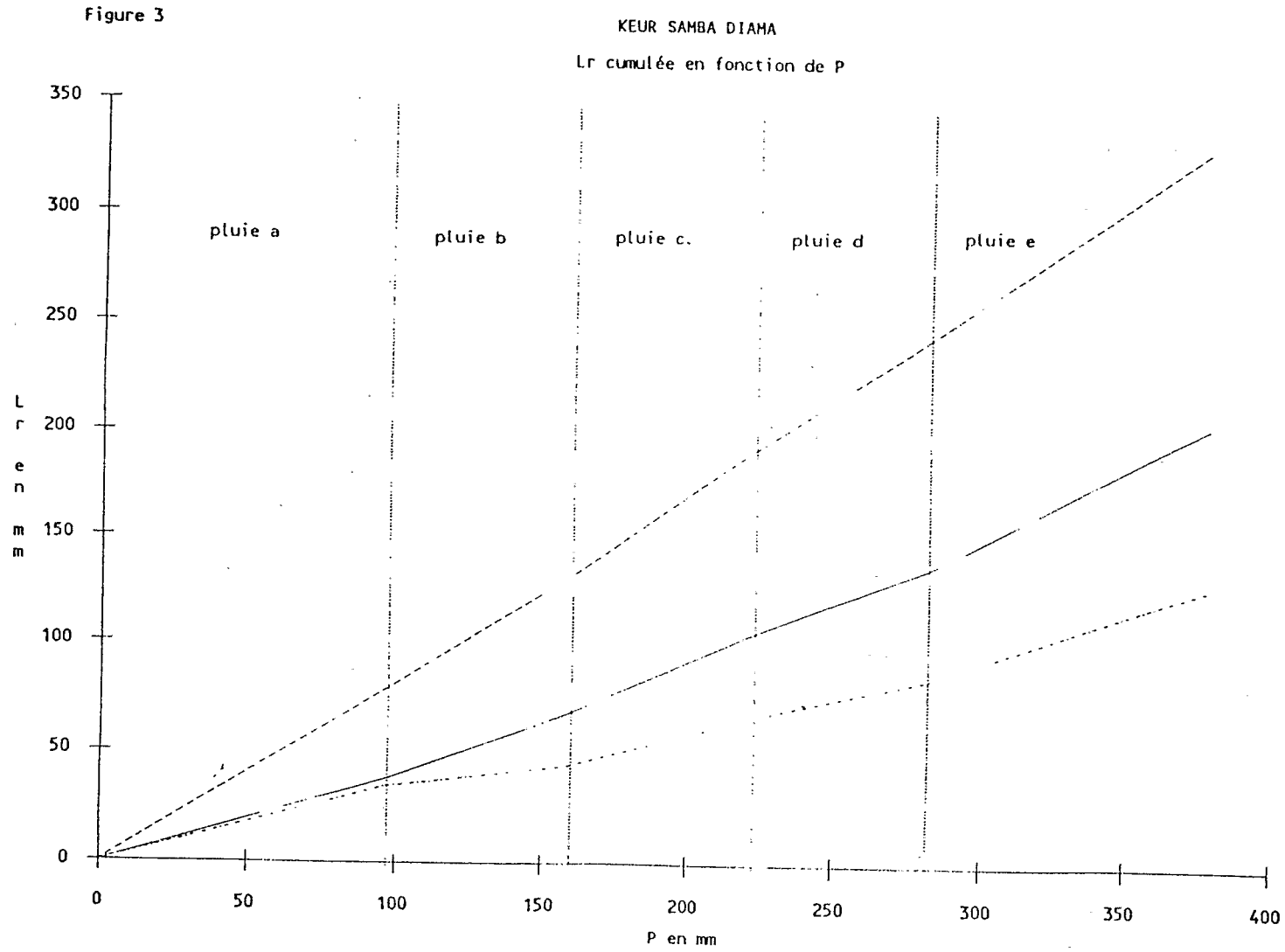


Figure 5

Tableau 1.1: occupation du sol et végétation

Parcelle	Occupation du sol	Végétation		Litière
		morte	vivante	
1	placage sableux apporté par les crues, ancien champ de maïs	0%	0%	30%
2	bas-fond sablo-argileux, rizière	1%	0%	5%
3	bourrelet de berge culture de mil	0%	25% herbes rampantes	15%

Tableau 1.2: organisation de surface

Parcelle	Microrelief	Activité méso-faune	O.P.S. ⁽¹⁾
1	néant	nulle	couv. sableuse de 4 cm
2	ancien billon	nulle	croûte de dessiccation, porosité de radicelles
3	idem supra	nulle	couv. sableuse de 2 cm

Tableau 1.3: modifications de surfaces après la pluie

Parcelle	érosion	surface ⁽²⁾	apparition de porosité vésiculaire
1	figures en piédestal	85% ST2, 10% DES 5% placages de termites	non
2	pas de figure particulière	80% ST2, 15% ERO 5% sable fin	non
3	impacts de gouttes	40% ST2, 60% DES	non

(1) O.P.S.: organisation pelliculaire de surface

(2) ST2 : croûte structurale à 2 microhorizons

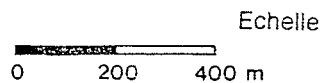
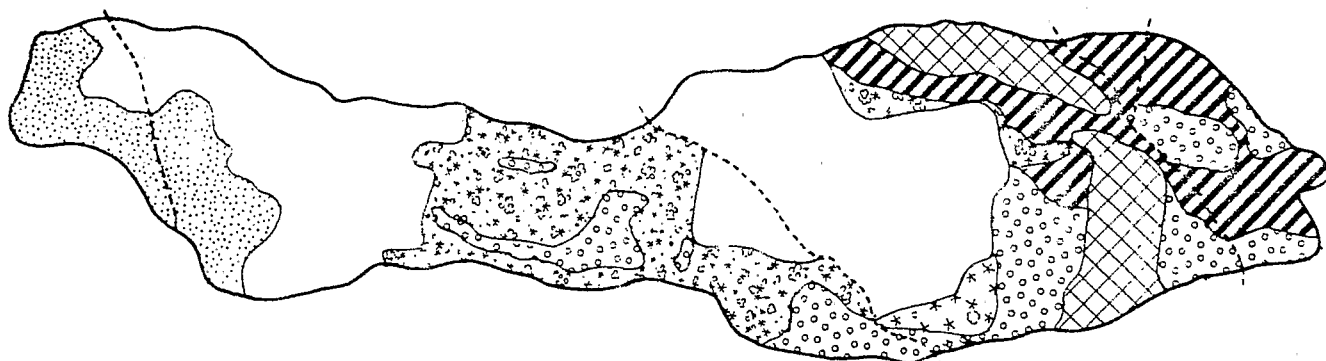
DES : croûte de dessiccation

ERO : croûte d'érosion









Tableau 2 Protocole des pluies simulées
bas-fond de KEUR SAMBA DIAMA

CALENDRIER DES MESURES			
Date	Parcelle 1	Parcelle 2	Parcelle 3
8/3/90	pluie a, 6h20-7h45	pluie a, 17h50-19h15	
9/3/90			pluie a, 7h20-8h45
10/3/90			
11/3/90	pluie b, 6h-6h50 t ressuyage 70 h pluie c, 17h20-18h10 t ressuyage 10 h	pluie b, 19h23-20h13 t ressuyage 72 h	
12/3/90		pluie c, 5h22-6h12 t ressuyage, 9 h	pluie b, 7h44-8h34 t ressuyage 71 h pluie c, 17h27-18h17 t ressuyage 8 h
13/3/90	pluie d, 17h41-18h31 t ressuyage 47 h		
14/3/90	pluie e, 5h26-6h51 t ressuyage 11 h	pluie d, 8h43-9h33 t ressuyage 50 h pluie e, 18h06-19h31 t ressuyage 8 h	pluie d, 21h27-22h17 t ressuyage 51 h
15/3/90			pluie e, 8h07-9h32 t ressuyage 10 h

Figure 6
Bassin Versant de KEUR DIANKO (S2)
Carte des états de surface
Christian Valentin



Légende

- | | | |
|--|---|---|
|  Unité 1 : Brousse tachetée, faiblement dégradée |  Unité 4 : Talus de plateau cuirassé |  Unité 6 : Champs à faibles réorganisations superficielles |
|  Unité 2 : Brousse tachetée, moyennement dégradée |  Unité 5 : Jachère |  Unité 7 : Champs à réorganisation superficielles moyennes |
|  Unité 3 : Brousse tachetée dégradée. |  Piste | |

THYSSE KAYMOR

Bassin Versant de NDIBA (S1)

Carte des états de surface

Christian Valonin

PROGRAMME CEE - CIRAD N° TS2A 0017 F.CD

13

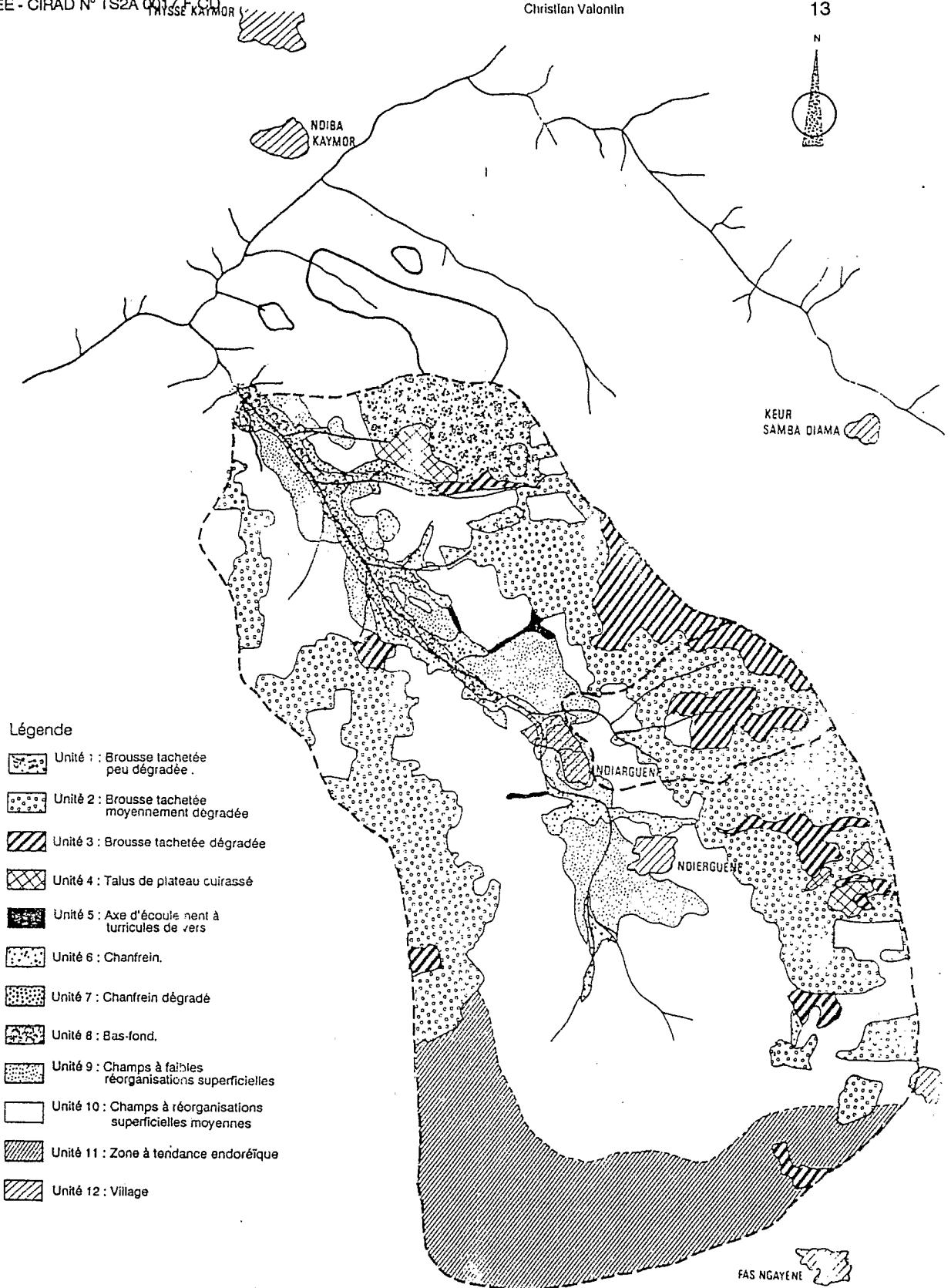


Figure 7