

Communauté Economique Européenne



BILAN HYDRIQUE DES SOLS CULTIVES
DE LA ZONE SEMI-ARIDE DE L'OUEST AFRICAIN :
ETUDE DE L'INFILTRATION SOUS PLUIES SIMULEES

Contrat TSD - A - 281 - F

RAPPORT SEMESTRIEL
Période du 1er janvier au 1er juin 1987

A. CASENAVE

Fonds Documentaire ORSTOM

INTRODUCTION

Ce rapport est le dernier rendant compte des travaux accomplis dans le cadre du contrat ORSTOM-CEE. Dans ce rapport ne sont exposés que les travaux et résultats du premier semestre 1987. La synthèse de l'ensemble des résultats obtenus pendant la durée du contrat sera faite dans le rapport final et le répertoire des états de surface de la zone sahélienne qui seront publiés ultérieurement.

I - MESURES ET RESULTATS OBTENUS AU COURS DU SEMESTRE

1.1 - Togo

Une campagne de pluies simulées a été effectuée, au début de l'année 87, sur le bassin de Nadjoundi à Dapaong. Ce bassin du Nord Togo est caractérisé par une densité de population très élevée (100 habitants/km²) d'où une occupation des terres très importante et presque continue. Les jachères sont peu abondantes et toujours de courte durée. Cette mise en culture intensive a pour conséquence une dégradation importante des sols et des processus érosifs très actifs. Les cultures (mil, sorgho, niébé, arachide et coton) sont toujours effectuées sur billons afin de pallier à l'engorgement temporaire en bas de pente, et de lutter contre l'érosion pluviale, mais les billons sont élevés sans tenir compte du sens de la pente et sont souvent tracés parallèlement à la ligne de plus grande pente.

A partir de la cartographie des états de surface (JANEAU, 1986) délimitant 4 grandes unités cartographiques, 6 parcelles ont été implantées. Chaque parcelle, correspondant à un état de surface particulier, a été testée par une série de 6 pluies simulées.

L'interprétation des résultats montre que si l'infiltration est fonction des états de surface, la saturation progressive des sols l'influence de façon sensible. Pour des sols secs les coefficients de ruissellement sont compris entre 15 et 40 %, mais ils sont de l'ordre de 55 à 75 % pour des sols très humectés. La reconstitution des lames ruisselées observées pendant la période 1962-1963 à partir des fonctions de production du ruissellement déterminées sous pluies simulées montre une bonne corrélation ($r = 0,94$ pour 31 crues) entre lames observées et lames calculées. Cette corrélation permet de calculer une lame ruisselée décennale qui est légèrement inférieure à celle déterminée lors de l'étude classique du bassin (34,3 mm contre 37,7 mm). Cette différence peut provenir d'un changement du comportement hydrologique du bassin résultant d'une augmentation des zones cultivées entre 1962-63 et 1987.

1.2 - Côte-d'Ivoire

Les mesures se sont poursuivies sur le bassin de Booro, avec notamment une campagne de pluies simulées destinée à mettre en évidence la variabilité spatiale de l'infiltration. Pour ce faire sur un hectare, considéré comme homogène par le pédologue qui a fait l'analyse structurale de ce bassin, 35 couples de parcelles ont été implantées. Chaque couple comprend une parcelle "naturelle" et à proximité immédiate une parcelle dont la surface a été recouverte par un mulch. La première parcelle permet de mesurer l'influence des états de surface sur l'infiltration, la seconde est destinée à chiffrer l'influence des caractéristiques intrinsèques du sol sur l'infiltration. Cette campagne qui s'est déroulée en avril 87 est en cours d'interprétation.

Parallèlement à ces mesures, l'étude de l'influence de la végétation sur l'infiltration s'est poursuivie. Deux parcelles implantées depuis plus d'un an, font l'objet chaque mois d'une pluie simulée standard après que l'état d'humectation du sol ait été ramené à chaque fois au même niveau. Les résultats comparés de ces différents tests mensuels permettront de dégager le rôle de l'état de la végétation et de l'activité mésofaunique sur l'infiltrabilité.

1.3 - Burkina-Faso

Dans le cadre d'une étude des systèmes agro-pastoraux dans la région de Bidi (Nord-Ouest de Ouahigouya) menée par un agronome, un géographe, un écoéthologue et des hydrologues, des mesures de la dynamique de l'eau et des matières solides sont faites à différentes échelles : bassins versants de 150, 50 et 2 km², parcelles cultivées

l'infiltration, qui est suivie régulièrement par des mesures neutroniques. Pour compléter ce dispositif, des mesures sous pluies simulées ont été entreprises au cours de la saison sèche 87, après une cartographie des états de surface (VALENTIN, 1987) destinée à l'implantation des parcelles mais aussi à servir de "vérité sol" à la cartographie par télédétection.

1.4 - Niger

Le rapport rendant compte des résultats obtenus sous pluies simulées sur le bassin de Banigorou a été publié (GATHELIER et al., 1987). Ce bassin était intéressant à étudier car il réunit les condi-

large fraction de l'amont du bassin plus ou moins endoréique, moitié aval du bassin inondée en saison des pluies et constituée de sols présentant de larges fentes de retrait, difficiles à tester sous

reconnaissance des états de surface du Mali, afin de vérifier s'ils étaient similaires à ceux étudiés au Burkina Faso et au Niger. Il semble que les états de surface reconnus dans 3 zones caractéristiques d'une grande partie du pays ne soient pas significativement différents de ceux déjà étudiés. Seule une zone à taux de gravillons libres (gravillons posés à la surface du sol et non enchassés dans une pellicule) très important (80 %) trouvée sur le bassin du Dounfing ne semble pas avoir d'équivalent dans les autres pays étudiés où ce taux dépasse rarement 50 %. Les observations de terrain montrent un très faible ruissellement sur cette zone ce qui est conforme aux mesures faites en zone forestière où on a montré que l'infiltration augmentait avec le taux de gravillons en surface. Ces bassins devraient également servir, ultérieurement, de test à la méthode de reconstitution de l'écoulement à partir du répertoire des états de surface.

1.6 - Répertoire des états de surface

Une analyse des résultats obtenus sous pluies simulées sur 85 parcelles du Burkina-Faso et du Niger (en tenant compte des résultats obtenus sur les parcelles des autres pays) a permis de déterminer les principaux types de surfaces élémentaires rencontrées en zone sahélienne et les valeurs caractéristiques de l'infiltration corres-

A.3- groupe 3 : porosité vésiculaire $< 5 \%$

Ki = 60 - 75 %

Si la couverture végétale est supérieure à 50 % Ki = 80 - 95 %

B- Surfaces naturelles (non ou peu anthropisées)

B.1- forte activité faunique (+ de 20 % de Turricules de vers en surface)

B.1.1 - groupe 4 - plus de 20 % de Turricules et 30 % de placages de termites

Ki = 85 - 100 %

B.1.2 - groupe 5 - plus de 20 % de Turricules et moins de 30 % de placages de termites

Ki = 70 - 85 %

B.2- faible activité faunique

B.2.1 - charge grossière (gravillons, graviers, cailloux) $< 40 \%$ en surface

B.2.1.1 - groupe 6 - Surfaces sans réorganisations superficielles.

Ki = 40 - 50 %

Si la couverture végétale est supérieure à 50 % Ki = 65 - 75 %

B.2.1.2 - groupe 7 - pellicule structurale à 2 micro-horizons

Ki = 35 - 50 %

Si la couverture végétale est supérieure à 50 % Ki = 60 - 75 %

B.2.1.3 - groupe 8 - pellicule à trois micro-horizons

Ki = 15 - 25 %

Si la couverture végétale est supérieure à 50 % Ki = 45 - 55 %

B.2.1.4 - groupe 9 - pellicule d'érosion

Ki = 10 - 20 %

Sur sol sableux Ki = 20 - 30 %

B.2.1.5 - groupe 10 - pellicule de dépôts fins

Ki = 45 - 55 %

Si la pellicule est posée sur une surface réorganisée

Ki = 20 - 35 %

R.2.2 - charge grossière > 40 %

BIBLIOGRAPHIE

GATHELIER (R.), GIODA (A.), CASENAVE (A.) - 1987 - Etude des relations pluies-débits à l'aide d'un simulateur de pluie. Bassin de Banigorou. ORSTOM, Niamey.

JANEAU (J.L.) - 1986 - Esquisse au 1/50.000 des états de surface du bassin versant de Nadjoundi - ORSTOM, Adiopodoumé.

SMAOUI (A.) - 1987 - Rapport de stage. Etude sous pluies simulées du

ANNEXE

Rapport financier

Dépenses engagées pendant le premier semestre 1987
en Francs Français

Personnel : Burkina-Faso, Côte-d'Ivoire, France, Niger, Togo.

Nom	Catégorie	Durée en mois	Tarif unitaire	Total
A. CASENAVE	Chercheur senior Outre-Mer	2	67 915,00	135 830,00
C. VALENTIN	"	1	"	67 915,00
J.M. LAMACHERE	"	1	"	67 915,00
J. ALBERGEL	Chercheur senior France	1	30 800,00	30 800,00
P. MAILHAC	Technicien Outre-Mer	2	41 425,00	82 850,00
J.L. JANEAU	"	2	"	82 850,00
J.M. DELFIEU	"	2	"	82 850,00
A. SMAOUI	Elève	3	p.m.	p.m.
O. PLANCHON	Allocataire	3	"	"
			Total	551 010,00
	Personnel local	16 4 x 2 pays x 2 mois	1 000,00	16 000,00
	Main d'oeuvre temporaire			16 632,00
T O T A L				583 642,00

- Déplacements. Mission hors du pays d'affectation

Nom	Objet	Durée	Lieu	Coût
A. CASENAVE	Rappel sur mission Dakar-Abidjan	1-12 au 11-12-86	Dakar-Abidjan	1 329,36
A. CASENAVE	Préparation des campagnes 87	7-01 au 17-01-87	Ouagadougou Niamey	7 209,10
C. VALENTIN	Cartographie états de surface bonnie Pidi	30-01 au 11-02-87	Ouagadougou	8 133,68

Burkina-Faso

Nom	Objet	Durée	Lieu	Coût
M. DE FICH	[Illegible]	00 00	[Illegible]	[Illegible]

- Amortissement matériel durable

Type de matériel	Durée d'utilisation	Prix d'achat	Amortissement 20 % par an
Ordinateur IBM-PC	6 mois	69 880,00	6 988,00
Sonde à neutron et tensiomètres	3 mois	84 804,96	4 240,25
Véhicules 404	2 x 4 mois	188 800,00	25 184,00
T O T A L		=	36 412,25

- Matériel non durable (Côte-d'Ivoire, Niger, Togo, Burkina-Faso)

Nature	Coût
Essence	48 583,62
Divers	175 769,92
T O T A L	224 353,54

R E C A P I T U L A T I F

Personnel	583 642,00
Déplacements	124 762,32
Matériel durable	36 412,25