

**LE BASSIN VERSANT DE BOULSA - KOGHNERE
(BURKINA FASO)**

*Organisations superficielles
Interprétation des photographies
aériennes de 1956 et de 1980*

*Christian VALENTIN
Laboratoire de Pédologie
Unité de Recherche 212
ADIOPODOUME
B.P. V-51ABIDJAN
COTE D'IVOIRE*

août 1985

LE BASSIN VERSANT DE BOULSA-KOGHNERE:
Organisations superficielles
Interprétation des photographies aériennes de 1956 et 1980

INTRODUCTION

Une nouvelle méthode d'étude des bassins versants de quelques dizaines de km² est en cours d'élaboration. Elle consiste à simuler des pluies sur un nombre réduit de sites, à l'aide d'un infiltromètre à aspersion (ASSELIN & VALENTIN, 1978) et de relier les résultats acquis à cette échelle à ceux obtenus à l'exutoire. Cette méthode est décrite par CASENAVE (1982).

Une telle approche nécessite, pour les régions sèches, la réalisation de cartes des états de surface (VALENTIN, 1985). Le présent rapport, principalement destiné au Laboratoire d'Hydrologie de Ouagadougou consigne les principales observations réalisées sur le bassin versant de Boulsa-Koghneré concernant les organisations superficielles et leur évolution, telle qu'elle peut-être étudiée par l'intermédiaire des photographies aériennes de 1956 et de 1980.

Ces travaux font suite à ceux également menés au Burkina Faso sur les bassins de Polaka et Djalafanka (1981), de Binnde (1982), du Kuo et de Kazanga (1983). La synthèse de ces études doit être prochainement entreprise par ALBERGEL.

PRESENTATION GENERALE DU BASSIN

Le bassin de Koghneré est situé sur le plateau Mossi, au nord-est de Ouagadougou. Ses principales caractéristiques sont indiquées par DUBREUIL et al. (1972). De dimensions réduites (22 km²), il appartient au grand bassin de Boulsa (1010 km²). Ses coordonnées sont: 12°22'44" N et 0°28'49" W.

La pluviométrie moyenne annuelle était au début des années 60 de 775 mm. A cette époque, la savane arbustive couvrait environ 80% de la superficie du bassin. La note pédologique (anonyme dans DUBREUIL et al., 1972) signale

la présence de:

- sols ferrugineux tropicaux généralement indurés en cuirasse
formations graveleuses sur les plateaux
cuirasse découpée en "glacis" sur les pentes et bas de pentes
- sols hydromorphes (à hydromorphie temporaire) argileux
thalwegs
- alluvions graveleuses en provenance des glacis
bordure des thalwegs.

Ces sols se sont développés sur des granites (à biotite - 80%) du précambrien et sur des schistes du birrimien.

ESQUISSE DES ORGANISATIONS SUPERFICIELLES

Méthodologie

La méthode utilisée a été décrite par VALENTIN (1985). En résumé, elle consiste à décrire un certain nombre de points d'observation (ici 54), le long de cheminements (ici environ 13 km). Les critères pris en compte ainsi que la codification utilisée sont donnés au Tableau N°1.

Les différentes descriptions sont ensuite reportées sur un grand tableau, où l'on procède manuellement à des regroupements de points en fonction de l'objectif, i.e. définir différentes unités d'iso-perméabilité. Ce procédé pourrait être amélioré par l'utilisation d'un micro-ordinateur qui procédant à une analyse en composantes principales faciliterait cette opération qui reste encore très subjective.

Une fois ces unités définies, leurs limites sont tracées par photo-interprétation, les différents points d'observations servant de "vérité terrain".

Les unités cartographiques

Sept unités ont été définies. Leurs principales caractéristiques sont présentées au Tableau N°2. Nous y ajoutons certaines remarques.

Unité N°1: cuirasse et surfaces gravillonnaires.

Cette unité est celle qui est (à juste titre) la plus délaissée par l'agriculture. Peut-être faut-il voir là la cause d'une végétation relativement dense. C'est en effet dans cette unité que l'on rencontre les arbres les plus hauts, les recrûs ligneux les plus denses et un couvert herbacé assez développé. Les

TABLEAU N°1: Méthodes de description des points
d'observation. (d'après VALENTIN, 1985).

Couvert végétal

- **couvert arboré**: la densité et le type de distribution des grands arbres sont des paramètres qui peuvent aisément être relevés sur le terrain. Leur identification sur photographies aériennes facilite ensuite le tracé de certaines limites. Les ligneux sont décrits en fonction de leurs strates principales définies par des limites de hauteur (exemple: > 15 m, entre 10 et 15 m, entre 5 et 10m, entre 2 et 5 m, entre 1 et 2 m, < 1 m). Pour chacune des strates, on s'efforce de noter:
 - le pourcentage de recouvrement,
 - la distance moyenne entre les individus
 - le type de distribution; régulière, aléatoire, en îlots (bosquets), ...
 - éventuellement: l'espèce dominante, ou significative, le type de port, ...
- **tapis herbacé**: les mêmes critères sont pris en compte. Une attention particulière est portée sur les relations entre les caractères du tapis herbacé et les autres composantes de l'état de surface (les graminées sont par exemple associées à un recouvrement sableux).
- **végétation de surface**: les principales caractéristiques (recouvrement, ...) des végétaux de surface sont relevées. Il est souvent possible de noter ainsi la présence plus ou moins marquées de plantes rampantes, de mousses, de lichens, d'algues, de graines ou de très jeunes pousses.
- **résidus végétaux**: qu'il s'agisse de végétation naturelle ou de culture, il est important d'estimer le recouvrement assuré par les organes végétaux morts, pas encore humifiés. Ils peuvent être en place (herbes sèches dressées), inclinés, ou sur le sol et plus ou moins fragmentés. Il est bien sûr utile de relever également la présence de cendres, et d'autres indices de brûlis.

Organisations pédologiques superficielles

- **litière**: constituée de résidus végétaux plus transformés que précédemment, la litière est souvent discrète, voire absente en zone de savane. Nous incluons dans cette rubrique les éventuels chevelus racinaires affleurants.
- **activité faunique**: ce n'est pas l'activité faunique proprement dite qui est appréciée, mais plutôt la nature et le recouvrement des différentes constructions opérées par la mésofaune: termitières, placages de récolte de termites, fourmilières, turricules de vers, ...
- **micro-relief**: les principales caractéristiques du micro-relief (forme, amplitude, relations avec le sens de plus grande pente, etc...) sont relevées, surtout lorsqu'il présente une grande régularité (buttes, billons, ...).
- **indices de migration de constituants**: il peut s'agir de dépôts (érosion hydrique ou déflation éolienne), de transports (traces d'écoulement en nappe ou hiérarchisé) ou de dépôts. Citons, à titre d'exemple la hauteur des salissures par rejaillissement sur les tiges des herbes, l'importance des déchaussements, l'existence de figures en piedestal (micro-buttes témoins), de griffes, d'atterrissements sableux, etc...
- **micro-profil**: les matériaux pédologiques présentent souvent des différenciations verticales assez nettes à proximité de la surface. Il est possible de distinguer, même à l'œil nu, une ou plusieurs organisations lamellaires, ou pelliculaires, que nous désignons par le terme de "micro-horizon". Les caractères les plus importants à noter en sont: l'épaisseur, l'humidité lors de la description, la continuité, la couleur, la taille des constituants, le type (fentes, vésicules, ...) et le développement de la porosité, la dureté, la fragilité et le type de relation avec le micro-horizon suivant (estimé par le degré de discordance). Cette succession de micro-horizons correspond souvent à des "processus de réorganisation" qui conduisent à une distribution granulométrique verticale inverse de celle qui résulte de la sédimentation: les matériaux les plus grossiers (galets, gravillons ou sables) recouvrent une pellicule plasmique ou sont enchassés en elle. Il arrive que cette succession verticale se répète sur les premiers centimètres de l'horizon superficiel, conférant ainsi à celui-ci une structure lamellaire bien marquée.

réorganisations superficielles se limitent à la présence d'environ 20% de taches nues gravillonnaires et légèrement pelliculaires. L'érosion, par contre, y est assez forte.

Cette unité se localise essentiellement en haut des versants, en positions d'interfluves, et correspond à la présence de cuirasse ou carapace affleurante sous forme de chicots, ou plus souvent sub-affleurante.

Unité N°2: surfaces à sables grossiers et termitières

Cette unité se caractérise surtout par la présence d'une forte densité de termitières épigées, facilement reconnaissables sur photographies aériennes. Ces termitières, une fois érodées, laissent des taches nues, indurées et légèrement convexes. Les réorganisations superficielles correspondent à des taches nues pelliculaires (20%) incluant gravillons et sables grossiers. Cette unité se situe généralement à l'aval de la précédente sur des sols peu épais. Non cultivée, cette unité résiste assez bien à l'érosion.

Unité N°3: surfaces à sables grossiers et termitières, très érodées

Cette unité dérive de la précédente par une dégradation due à une sur-exploitation culturale. Celle-ci associée à la sécheresse de la dernière décennie a entraîné des dénudations locales du sol, favorisant ainsi des réorganisations superficielles importantes et une érosion intense. Ce type de surface n'est pas sans rappeler celles que l'on rencontre plus au nord en zone sahélienne. Aussi peut-on qualifier ce phénomène de "sahélisation" (cf. interprétations des photographies aériennes de 1956 et de 1980, et pl.photo.).

Unité 4: surfaces pelliculaires sans sables grossiers ni gravillons

Cette unité correspond sensiblement aux sols ferrugineux tropicaux, traditionnellement cultivés sur ce bassin. Bien que soumis à de fortes réorganisations superficielles lors de la mise en culture (pellicules peu perméables), ils résistent assez bien à l'érosion. Ces sols, plus profonds que ceux des unités précédentes, offrent, très probablement, de meilleures réserves hydriques.

Unité 5: surfaces érodées à sables grossiers, sans termitières

Il s'agit de l'unité la plus dénudée. L'herbe y est rase du fait du pâturage, quand elle n'est pas absente. Cette unité correspond à plusieurs zones très dégradées par l'érosion: pentes de raccord aux marigots, proximité des villages et campements, champs en pente... Elle se distingue de l'unité 3 par l'absence de termitières.

PARAMETRES	UNITES						
	1	2	3	4	5	6	7
Végétation							
▸ arborée:							
hauteur moyenne (m)	7,7	5,3	5,8	6,9	4,5	5,5	4,5
variations (m)	3-15	2,5-10	3-10	4-10	4-5	3-8	2-7
distance moyenne (m)	33	33	29	32	40	43	5
variations (m)	5-100	5-100	10-70	5-50	30-50	15-70	-
▸ recrû arboré							
hauteur moyenne (m)	1,2	1,2	0,8	0,9	2,0	0,9	-
variations (m)	1,0-1,5	0,7-2,0	0,5-2,0	0-1,5	-	0,8-1,0	-
distance moyenne (m)	5	6	8	20	10	27	-
variations (m)	3-10	2-15	1,5-20	2-70	-	10-44	-
▸ strate herbacée							
hauteur moyenne (m)	0,8	1,1	0,9	1,1	0,1	0,1	0,3
variations (m)	0,2-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	0,2-2,0	-	-	-
recouvrement moyen (%)	42	31	25	20	13	20	50
variations (%)	20-50	5-70	0-50	-	5-20	-	-
Surfaces							
▸ réorganisations	+	++	+++	+++	+++	++	++
▸ érosion	++	+	+++	+	+++	+++	++
▸ termitières	+	+++	++	+	0	0	0

Intensité ou présence: 0: nulle ou très faible +: faible
 ++: moyenne +++: forte

TABLEAU N°2: Principales caractéristiques des unités cartographiques.

Unité 6: zones d'écoulement

Il s'agit des surfaces qui, sans être le bas-fond, correspondent à des zones d'écoulement de l'eau. La végétation y est peu développée. Les surfaces présentent des pellicules, et des indices d'hydromorphie. L'érosion y est surtout linéaire. Ces surfaces se localisent surtout en rive gauche et sont peu cultivées.

Unité 7: bas-fond.

La végétation se résume à une ligne d'arbres, assez dense, le long du marigot. Les surfaces hydromorphes présentent des variations latérales entre taches nues et zones à recouvrements sableux peu épais (1 cm). L'érosion y est moyennement marquée.

Le tableau N°3 présente les superficies de chaque unité (d'après les photographies de 1980) ainsi que les parcelles expérimentales correspondantes.

UNITE	SUPERFICIE	SITE	PARCELLE
uirasse et surfaces avillonnaires	14,14	3	8
Surfaces à sables grossiers et termitières	34,0	1	1, 2, 3 et 4
Surface à sables grossiers termitières, très érodées	2,4	-	-
Surfaces pelliculaire sans sables grossiers ni gravillons	29,3	3	9,10, et 11
Surfaces érodées à sables grossiers, sans termitières	10,8	2	5 et 6
canalises d'écoulement	3,4	-	-
bas-fond	6,1	2	7

TABLEAU N°3: Superficies des unités cartographiques (%) et parcelles expérimentales correspondantes.

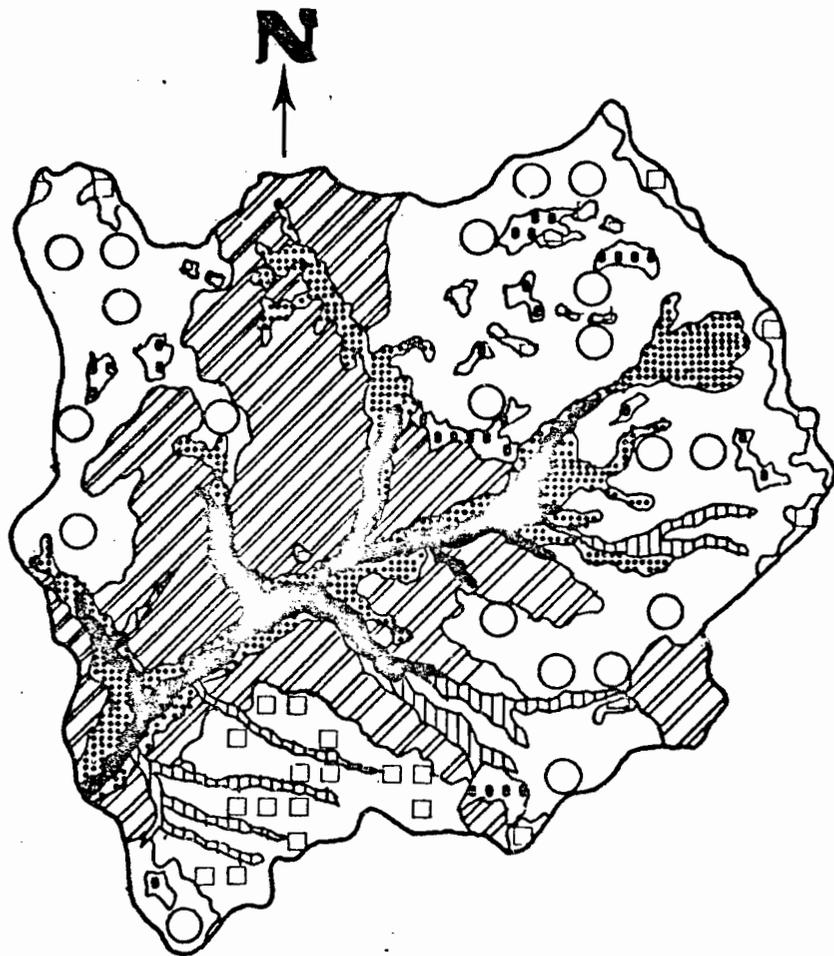
L'esquisse des organisations superficielles telle qu'elle a pu être dressée à partir des observations de terrain et des photographies aériennes de 1980 est fournie à 1/50.000 (figure 1).

COMPARAISON DES PHOTOGRAPHIES AERIENNES DE 1956 et de 1980.

Dans la mesure où les hydrologues de l'ORSTOM ont collecté des données sur le fonctionnement hydrologique de ce bassin de 1960 à 1962, puis en 1984, il paraît intéressant d'étudier les variations de ce fonctionnement et de les relier à des modifications du milieu. Or, l'on dispose de documents photographiques dont les dates ne sont guère éloignées de celles des mesures hydrologiques. Il convenait de les utiliser au mieux. Pour cela, nous avons suivi les mêmes règles de photo-interprétation pour 1956 que celles appliquées pour 1980. Nous nous sommes particulièrement attachés à l'évolution des cultures, des jachères, et des zones très érodées, trois types de surfaces dont les caractéristiques photographiques sont aisément discernables.

champs et jachères récentes:

La figure 2 présente les cartes d'utilisation des sols en 1956 et 1980. On observe d'emblée une forte augmentation de la surface occupée par les champs qui fait plus que doubler (tableau 4) tandis que la surface occupée par les jachères récentes se



1  cuirasse et surfaces gravillonnaires

2  surfaces à sables grossiers et termitières

3  surfaces à sables grossiers et termitières, très érodées

4  surfaces pelliculaires sans sables grossiers ni gravillons

 0 1 km

5  surfaces érodés à sables grossiers sans termitières

6  zones d'écoulement

7  surfaces de bas-fond

trouve amputée de près de la moitié (tableau 4). Il est intéressant de comparer les figures 1 et 2. Apparaissent ainsi les types de surface jusqu'ici délaissées par les cultures et maintenant exploitées: en 1956, c'est surtout l'unité N°4 qui est cultivée, secondairement l'unité N°7. Les autres unités semblent alors marginales pour la culture. En 1980, c'est toujours les unités Nos 4 et 7 qui sont le plus exploitées, mais elles tendent à le devenir complètement et en permanence. En effet, les jachères y sont presque totalement absentes. De plus, les zones naguères marginales comme l'unité N° 2 sont de plus en plus mises en culture. Doublement des zones cultivées, division par deux des jachères, défrichement des zones marginales, des années très déficitaires quant à la pluviométrie, ce qui tend à laisser le sol nu, la plupart des ingrédients nécessaires à la dégradation des sols par érosion hydrique se trouvent réunis.

zones très érodées:

De 1956 à 1980, les surfaces très érodées, que l'on peut considérer comme impropres à la culture, ont été à peu près multipliées par 20!

Si l'on excepte quelques zones naturellement fragiles et déjà érodées en sommet de versant, la quasi-totalité de cette augmentation est imputable à l'homme. L'augmentation démographique très rapide, liée à une pluviométrie déficitaire pousse les agriculteurs à modifier leurs pratiques culturales: une des réponses adoptées face à la faiblesse des rendements est l'extensivité. Des surfaces de plus en plus grandes sont semées même si cette augmentation va à l'encontre d'un entretien satisfaisant des parcelles (SERPANTIE, 1985, communication orale).

Les nouvelles zones érodées apparaissent surtout lors de mises en culture de l'unité N°2 (elle devient alors unité N°3) et pour la (sur)exploitation des unités N°7 et 6 (qui tendent à devenir unité N°5). Ce sont effet l'amont et l'aval des versants (sols peu profonds, et/ou hydromorphes) qui sont le plus sensibles à la mise en culture. Les sols de l'unité 4, la plus cultivée, sont assez résistants à l'érosion hydrique. Nous avons vu néanmoins qu'ils étaient sensibles aux processus de réorganisations superficielles. Or, le développement de ces pellicules favorise considérablement le ruissellement.

. Ainsi, bien que cette unité présente peu de marques d'érosion, elle n'en contribue pas moins de favoriser, par le ruissellement qu'elle produit, la dégradation des unités situées à l'aval (unités 5,6 et 7).

Il est nécessaire enfin de souligner que ce qui est indiqué comme "jachère" correspond parfois à des zones qui ont été cultivées naguères, puis abandonnées, sur lesquelles la végétation de savane arbustive ne se reconstitue pas. Ces anciens

— Limite du bassin

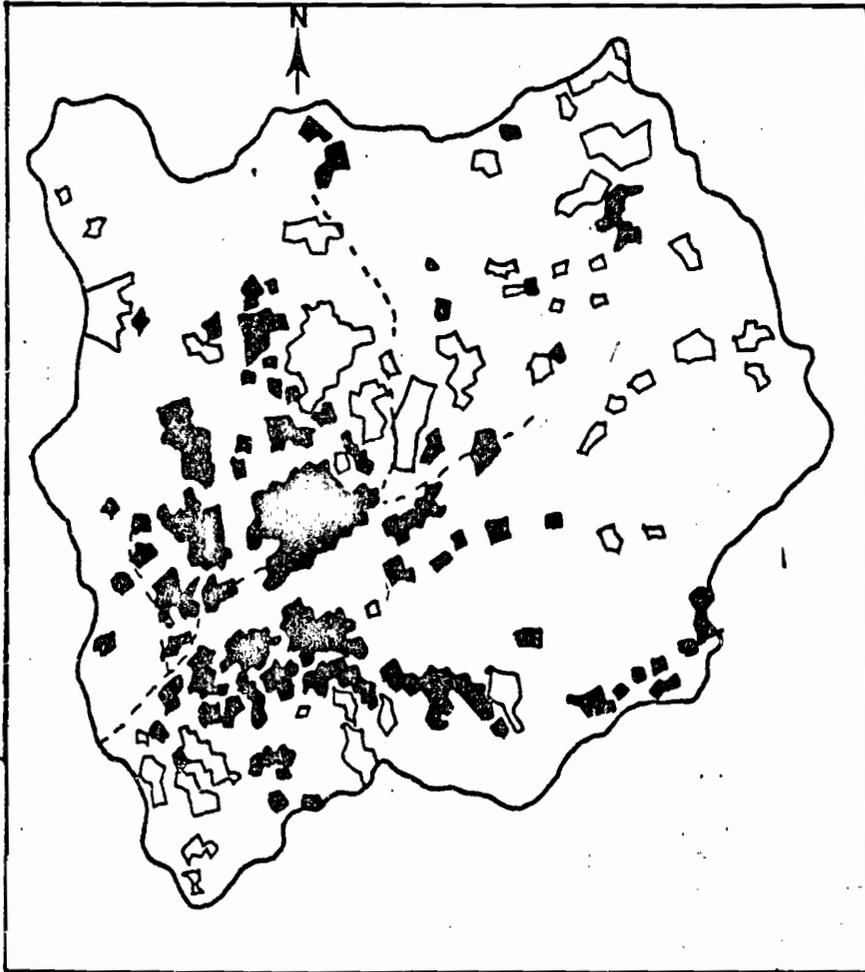
- - - marigot



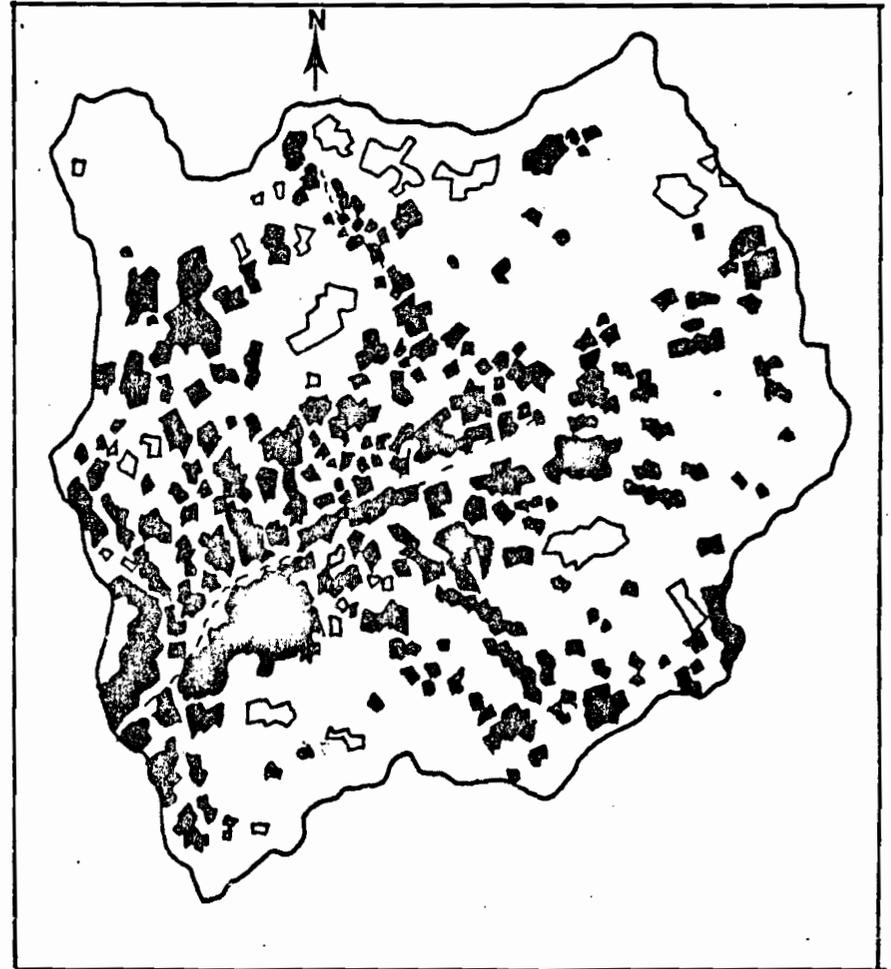
champ



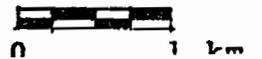
jachère récente



1956



1980

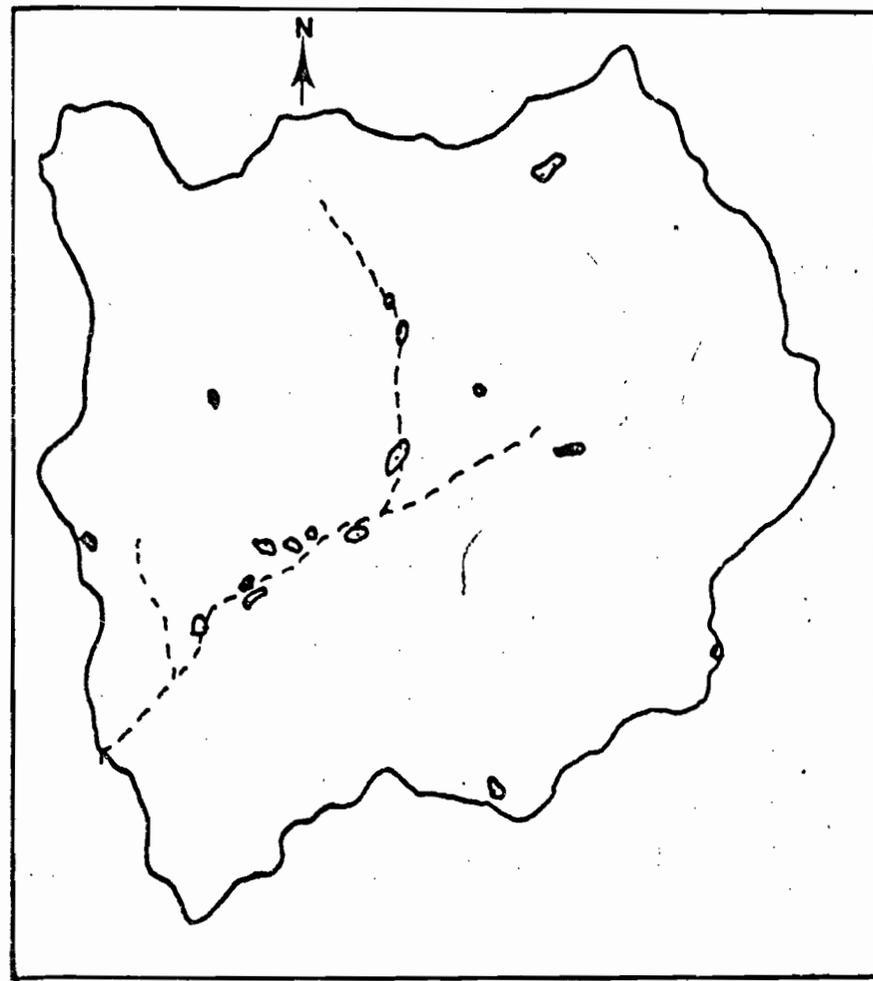


— Limite du bassin

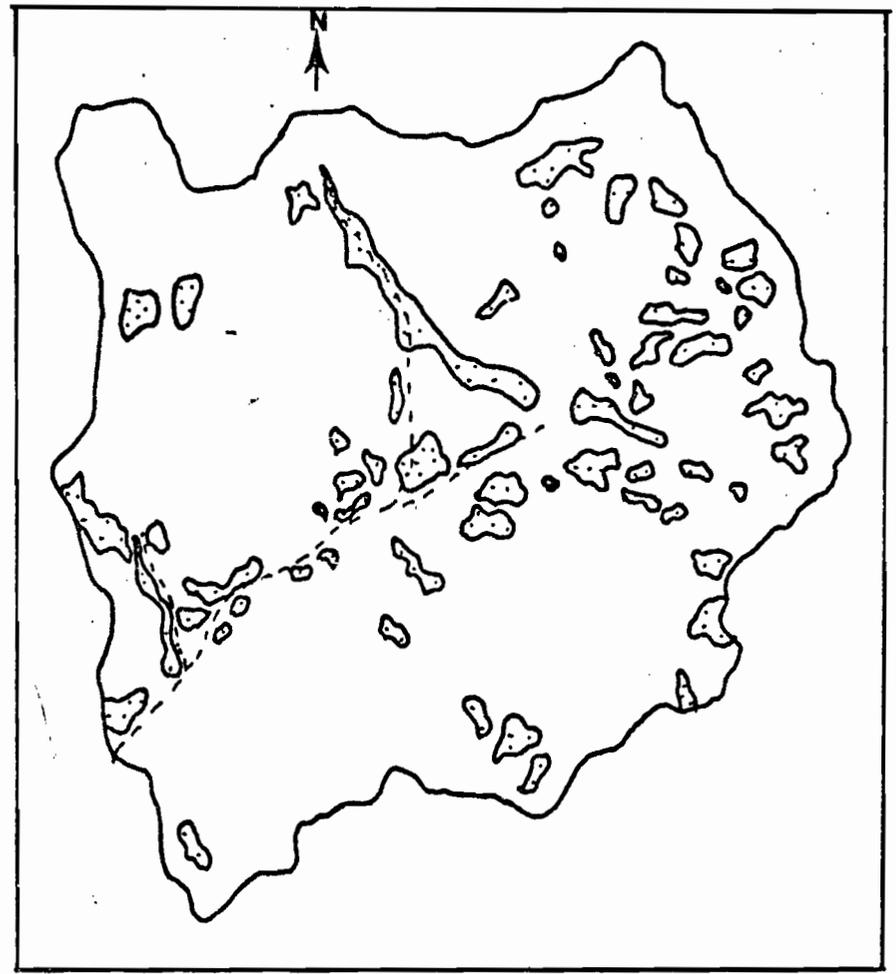
- - - marigot



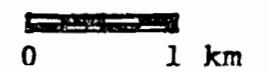
zone très érodée



1956



1980



OCCUPATION DES SOLS		ANNEE	ZONES TRES ERODEES
Champ (%)	Jachère récente (%)		(%)
16,1	10,7	1956	1,2
37,4	5,6	1980	20,4

TABLEAU N°4: Evolution entre 1956 et 1980 de l'occupation des sols et de leur érosion.

champs présentent en effet de vastes zones nues pelliculaires (pl. photo.) semblables aux surfaces sahéliennes, où le recrû ne semble constitué que d'épineux (*Balanites ægyptiaca*). L'érosion en nappes y est marquée, formant des micro-marches.

Si l'on se réfère à ces différentes observations concernant l'extension des zones érodées sur le bassin, il est tentant d'en déduire que le coefficient de ruissellement a dû augmenter malgré une diminution nette de la pluviométrie. Au contraire des résultats acquis dans le nord de la Côte d'Ivoire (bassin de Korhogo - GIODA et RANDON, 1985), l'accroissement des terres cultivées s'accompagnerait d'une augmentation de l'écoulement. Cette divergence s'explique : caractériser une surface par son seul caractère "cultivé" n'est pas suffisant. Un champ d'ignames avec de hautes buttes dans la région de Korhogo n'a que peu de caractères communs avec un champ de mil du plateau Mossi. Il importe d'analyser pour une parcelle cultivée, comme pour le milieu naturel, les différents paramètres pouvant intervenir sur son infiltrabilité: recouvrement, micro-relief, réorganisations superficielles, etc... C'est ainsi que la mise en culture d'un sol peut s'accompagner d'une meilleure infiltration (augmentation très nette du micro-relief, accroissement du couvert,...) tout comme un autre type de culture favorisera le ruissellement (pratique extensive, absence de jachère, de reconstitution organique, culture à plat, etc...).

LES SITES EXPERIMENTAUX

Onze parcelles d'un mètre-carré ont été implantées sur trois sites correspondant à cinq unités cartographiques (tableau N°3). Neuf d'entre elles ont été soumises à des protocoles de simulation de pluie complets.

En vue de traitements informatiques ultérieurs, les caractéristiques de ces neuf parcelles ont été codifiées. Cette standardisation des relevés doit permettre de faciliter le traitement des données acquises sur les différents bassins versants étudiés au Burkina Faso (Tableau 5). L'analyse statistique devrait ainsi faire apparaître les paramètres les plus influents sur l'infiltrabilité des parcelles. A terme, les relevés devraient donc se simplifier du fait de l'élimination des facteurs redondants ou non signifiants. Une description simple du milieu suffira-t-elle, dès lors, à prévoir son fonctionnement hydrologique ? Telle est l'ambition de cette approche qui devra résoudre alors le problème difficile de transfert d'échelle.

Le tableau N°6 présente les principales caractéristiques des parcelles. Le tableau N° 7 fournit la classification des sols correspondants (d'après la classification française C.P.C.S., 1967).

BLEAU N°6 : Principales caractéristiques des parcelles de mesures (cf. Tableau 5).

P A R C E L L E

RUBRIQUE	1	3	4	5	6	7	8	10	11
cc rt végétal (%)	1	3	95	1	1	95	1	2	80
ré is (%)	5	0	50	5	0	0	5	5	5
gr llons libres (%)	0	0	0	0	0	0	10	2	0
microrelief:-hauteur (cm)	2	0	0	4	0,5	0	2	3	2
-obstruction	0	0	0	0	0	0	1	1	2
al s et mousses	0	0	0	0	0	0	1	1	2
ac té mésofaunique: couvert	2	0	3	0	0	3	0	0	3
porosité	1	0	2	0	0	2	0	0	2
gravillons enchassés (%)	0	0	30	0	0	0	10	5	0
fentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0
hy: morphie de surface	0	0	0	0	0	3	0	0	0
pri en masse des sables	2	3	0	3	3	1	2	1	3
pa té vésiculaire	2	3	0	2	3	0	2	2	2
pellicule plasmique: continuité	3	3	1	1	3	2	3	3	3
épaisseur	1	1	1	1	3	2	1	1	3
co: lexité des m.o.p.s.	0	0	0	1	0	2	2	2	2
érc n	2	2	0	2	2	0	3	4	1
sol. profondeur perméable	3	1	2	2	3	3	1	1	1
texture	0	0	0	1	1	1	0	0	0
porosité	1	1	0	3	3	1	2	0	0
hydromorphie	0	0	0	1	1	3	0	0	0
classe de drainage	2	1	2	5	5	5	4	2	2

TABLEAU N°5: Méthodes
de description des parcelles

RUBRIQUE	NATURE DE LA VARIABLE	METHODE D'OBTENTION
RECOUVREMENT		
- couvert végétal	%	estimation visuelle in situ
- résidus	%	estimation visuelle in situ
- gravillons libres	%	estimation visuelle in situ
ORGANISATIONS DE SURFACE		
- microrelief:	hauteur (cm) obstruction	mesure in situ de l'amplitude moyenne notation in situ: 0: pas d'obstruction à l'écoulement, 1: faible, l'obstacle est subparallèle à l'axe d'écoulement, 2: moyen, l'obstacle est à près de 45°, 3: 45° < angle < 90°, 4: angle = 90°
- algues et mousses:	couvert	notation in situ: 0: absence, 1: traces, 2: près de 5%, 3: près de 15%, 4: >30%
- activité mésofaunique	couvert	notation in situ du couvert des constructions mésofauniques, comme algues et mousses.
	porosité	notation in situ: 0: absence, 1: type placage de termites, 2: type turricules de vers, 3: type fourmillière.
- gravillons enchassés	%	estimation visuelle in situ
- fentes	largeur	notation in situ: 0: absence, 1: < 1mm, 2: < 1mm et en réseau.
- hydromorphie de surface	abondance de taches	notation visuelle in situ, 0: absence, 1: traces, 2: taches rouilles peu nombreuses (<5% de la surface), 3: nombreuses (>5%). Ces taches se localisent généralement sur la face inférieure de la pellicule plasmique.
- prise en masse des sables	cohésion	notation visuelle, 0: absence, 1: sables non pris en masse, 2: sables pris en masse couvrant moins de 50% de la surface, 3: couvrant plus de 50% de la surface.
- porosité vésiculaire	abondance des vésicules	notation visuelle in situ: 0: absence, 1: < 5%, 2: entre 5% et 30%, 3: >30%.
- pellicule plasmique	continuité	notation visuelle, 0: absence, 1: la pellicule est présente à l'affleurement ou sous les sables sur plus de 50% de la surface, 2: plus de 70%, 3: plus de 95%.
	épaisseur	notation visuelle, 0: absence, 1: pellicule peu individualisée, 2: épaisseur de l'ordre de 0,5 mm, 3: de l'ordre de 1 mm.
- complexité des micro-organisations pelliculaires superficielles	polygénèse	notation visuelle, 0: absence, 1: superposition de 2 systèmes pelliculaires, 2: de plus de 2 sur moins d'1 cm de profondeur, 3: sur plus d'1 cm.
- érosion	type	notation visuelle: 0: absence, 1: traces d'impact, 2: figures en piedestal peu marquées, 3: bien marquées, 4: érosion en marches d'escalier, 5: érosion linéaire.
SOL		
	profondeur apparition d'un horizon à drainage limité	notation d'après description du profil pédologique: 0: absence ou profondeur supérieure à 60 cm, 1: entre 40cm et 60 cm, 2: entre 20 cm et 40 cm, 3: < 20 cm.
	texture (0-20 cm)	notation tactile, 0: sableux, 1: sablo-argileux, 3: argileux.
	porosité (0-20 cm)	notation visuelle, 0: très poreux, 1: assez poreux, 2: peu poreux, 3: très peu poreux.
	hydromorphie (0-20 cm)	notation visuelle d'après indices de couleurs, et taches, 0: absence, 1: traces, 2: quelques taches, 3: nombreuses taches ou couleur bleutée.
	classe de drainage	notation synthétique d'après description du profil, perméabilités estimée comme très élevée: 0, élevée: 1, moyenne: 2, assez faible: 3, très faible: 4, quasi nulle à saturation: 5.

BIBLIOGRAPHIE

ASSELINÉ J., VALENTIN C., 1978.

Construction et mise au point d'un infiltromètre à aspersion. Cah. ORSTOM, sér. Hydrol., 15 (4): 321-349.

CASENAVE A., 1982.

Le mini-simulateur de pluie. Conditions d'utilisation et principes de l'interprétation des mesures. Cah. ORSTOM, sér. Hydrol., 19 (4): 207-227.

DUBREUIL P., CHAPERON P., GUISCAFRE J., HERBAUD J., 1972.

Recueil des données de base des bassins représentatifs et expérimentaux. Années 1951-1969. ORSTOM, Paris, 916 p..

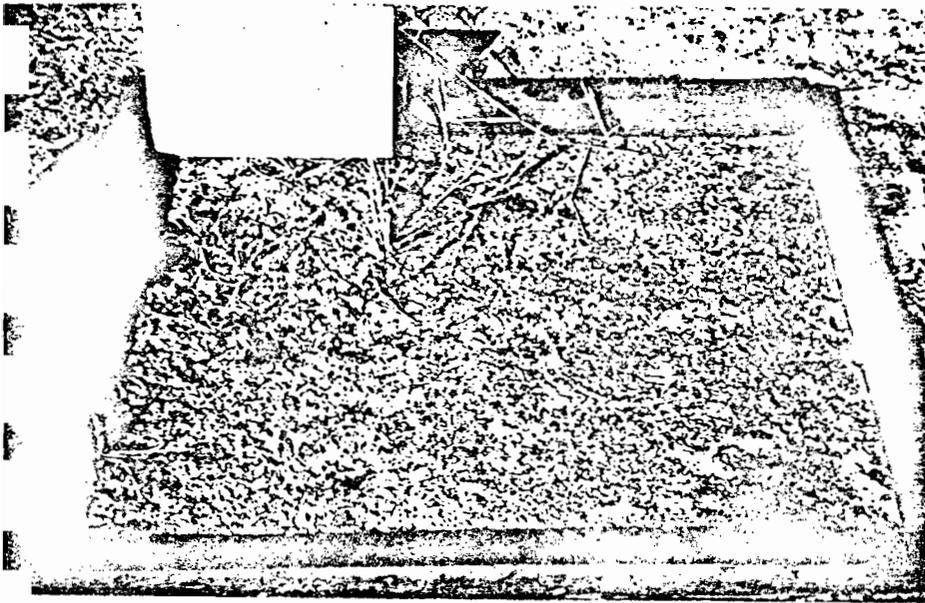
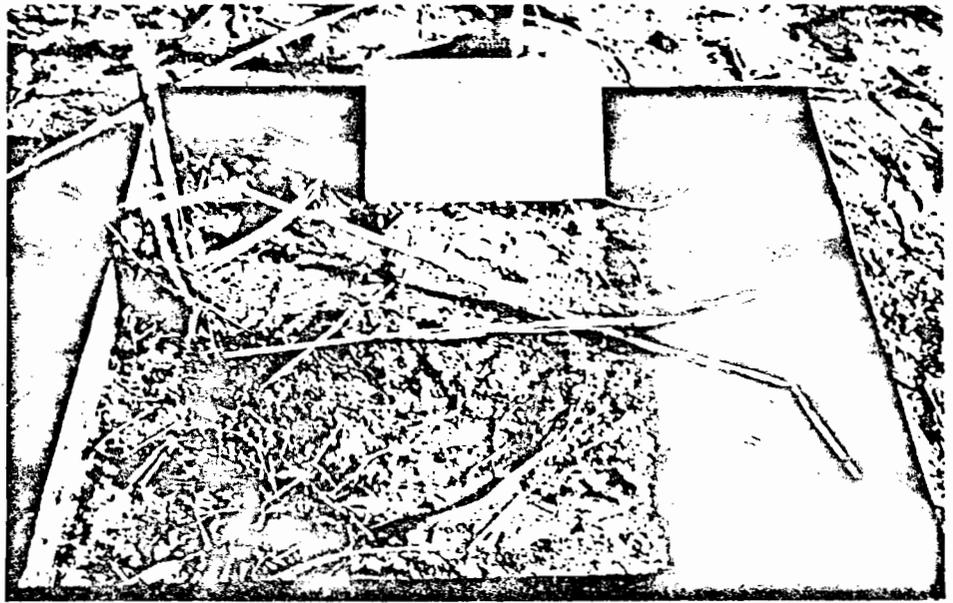
VALENTIN C., 1985.

Cartographie des états de surface. Application à la simulation de pluie sur petits bassins versants. Gouttes et Splash, 2 (1): 1-10.

o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o

Planche photographique N°1

Site 1, Parcelle 1:
culture
unité N°2



Site 1, Parcelle 3:
"sol nu"
unité N°2

Site 1, Parcelle 4:
couvert herbacé
unité N°2

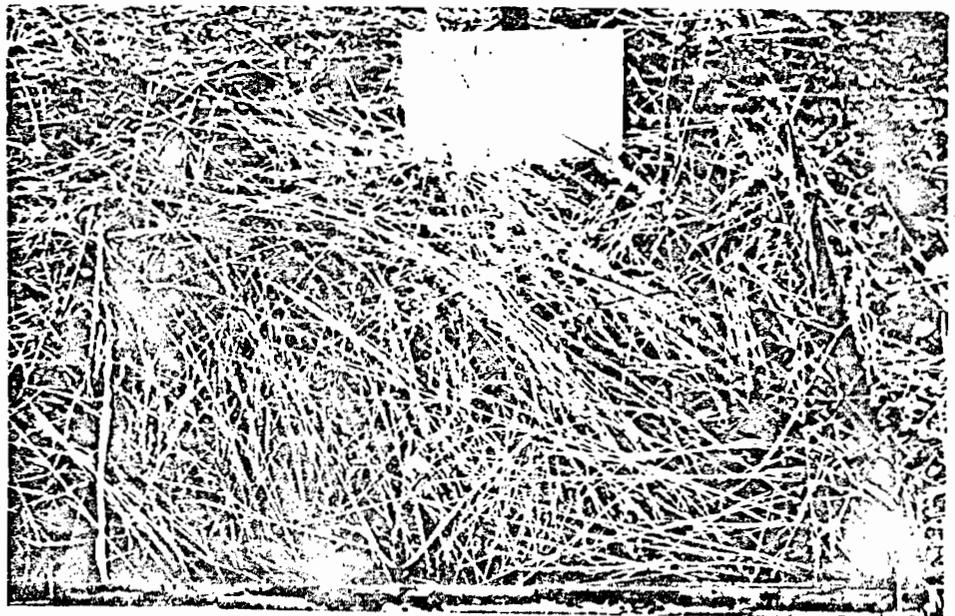
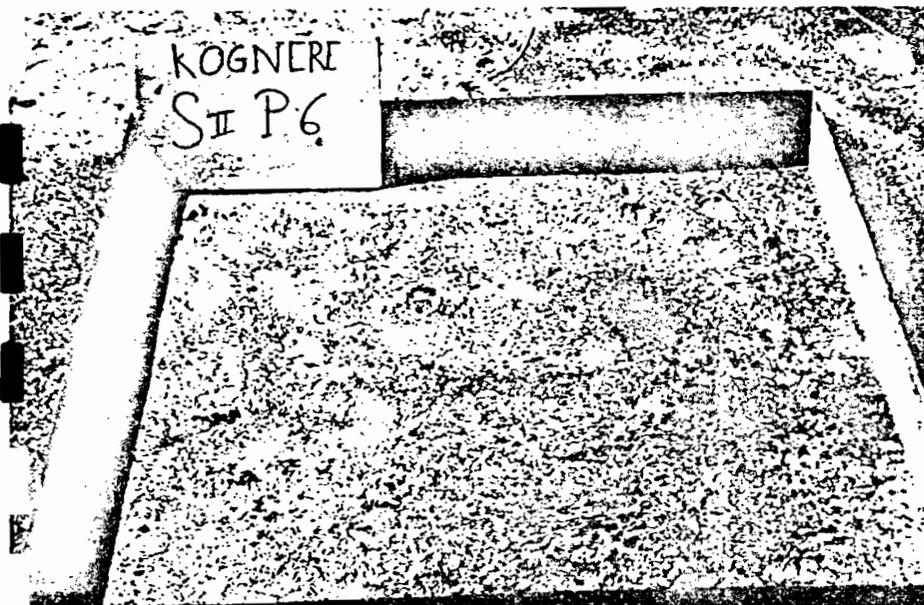
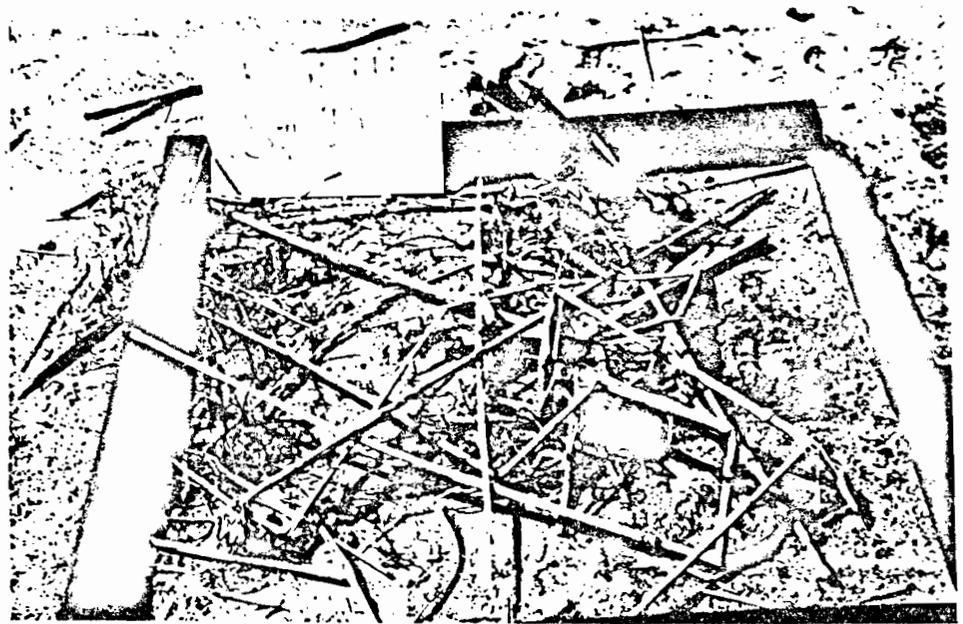


Planche photographique N°2

Site 2, Parcelle 5:
culture
unité N°5



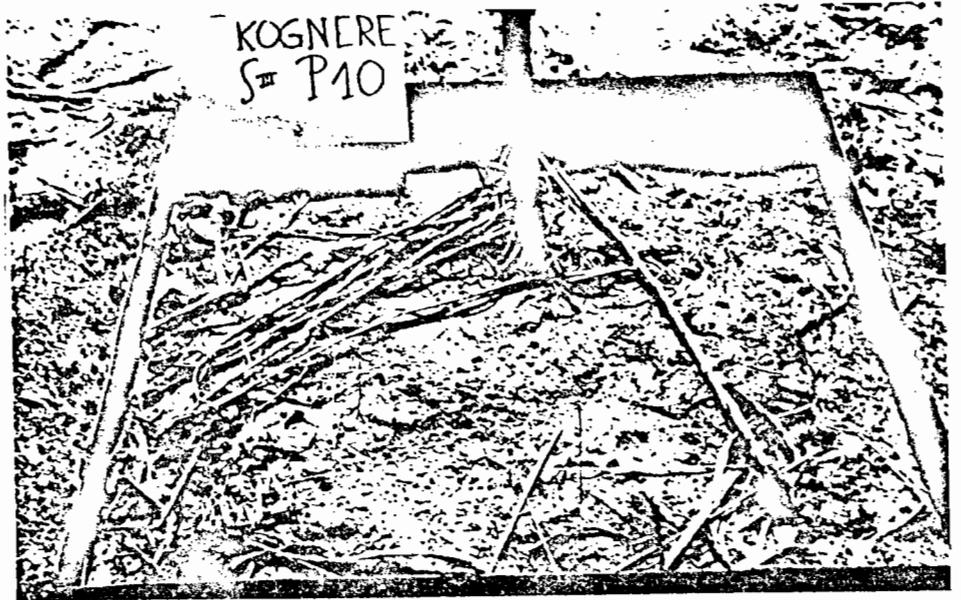
KOGNERE
SITE P.6

Site 2, Parcelle 6:
"sol nu"
unité 5

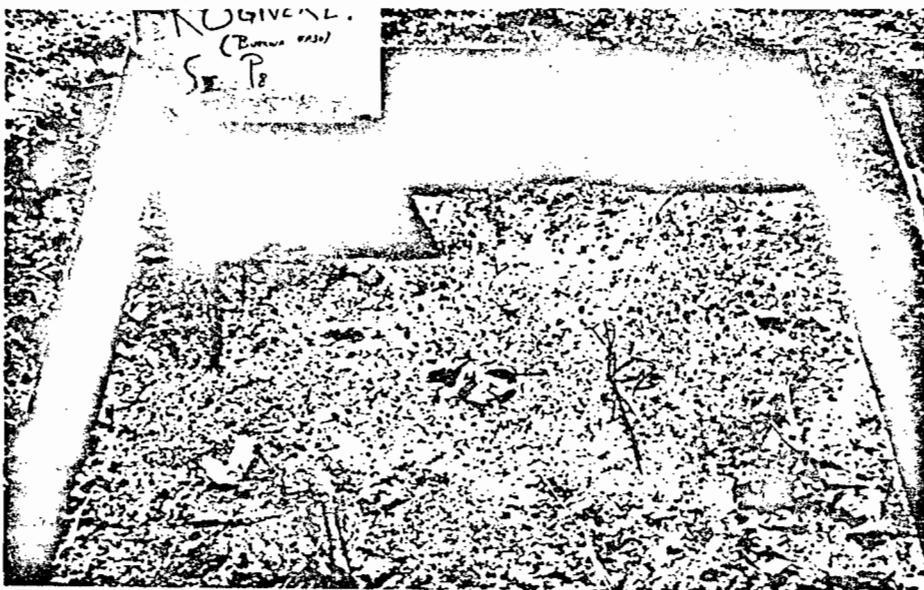
Site 2, Parcelle 7:
couvert herbacé
unité N°7



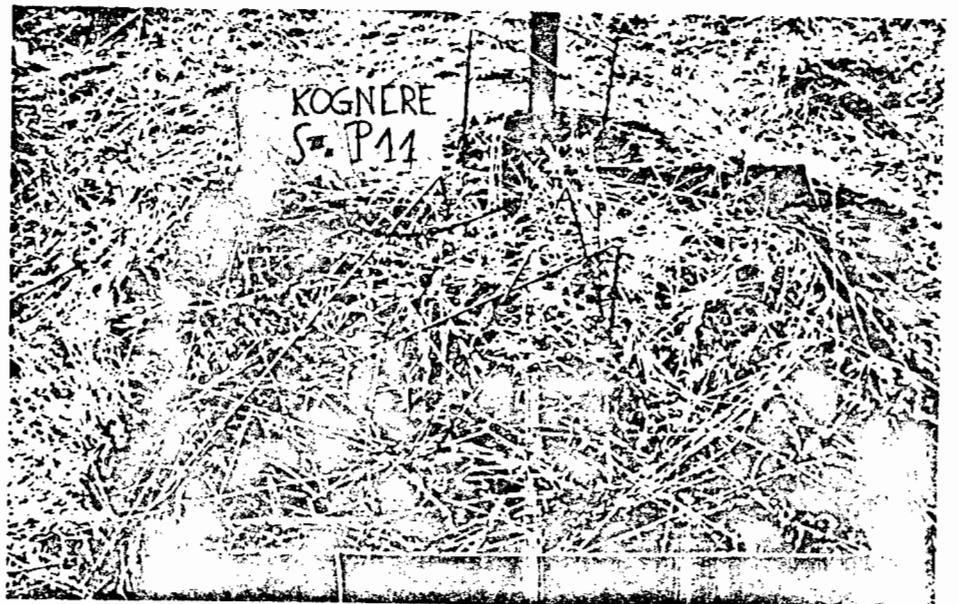
Planche photographique N°3



Site N°3, Parcelle N°10:
culture
in N°4



Site 3, Parcelle 8:
ancienne culture
unité N°1



Site 3, Parcelle 11:
couvert herbacé
unité N°4



*Culture de mil.
De nombreux arbres ont été
coupés. La densité au sol des
résidus de culture est très
faible. Les réorganisations
superficielles sont marquées.
Unité 2.*

*limite entre le champ
écédent et la parcelle
bandonnée suivante.*



*Parcelle abandonnée. La
régénération de la végéta-
tion s'opère mal. La
surface nue est fortement
réorganisée favorisant
ainsi l'érosion laminaire.
Unité 3.*

