

INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION

O R S T O M

---

LES DIFFERENCIATIONS SUPERFICIELLES EN LIMITE  
DES TERRES DE BARRE ET DES VERTISOLS DU LAC ELIA (Sud du TOGO)  
(esquisse à 1/ 30.000 d'un bassin versant de 10 km<sup>2</sup>)

C. VALENTIN\* & R. POSS\*\*

\* Centre ORSTOM, B.P. V 51 ABIDJAN, COTE D'IVOIRE

\*\* Centre ORSTOM, B.P. 375 LOME, TOGO

mars 1984

## SOMMAIRE

	Page
INTRODUCTION .....	1
1. - Unités cartographiques	3
1.1. - Relations avec la carte pédologique à 1/20 000	5
1.2. - Occupation des sols	7
2. - Les sites expérimentaux	7
2.1. - Choix des sites	7
2.2. - Description sommaire	7
2.3. - L'intensité des réorganisations superficielles	10
3. - Extrapolation des résultats obtenus sur les sites expérimentaux aux unités cartographiques	11
3.1 - Planimétrage des unités cartographiques	11
3.2.- Correspondance entre les sites expérimentaux et les unités cartographiques	13
CONCLUSION	15
BIBLIOGRAPHIE	

## INTRODUCTION

Depuis quelques années, les hydrologues de l'ORSTOM expérimentent une nouvelle méthode de prédiction de crues sur petits bassins versants. Schématiquement, elle consiste à déterminer un certain nombre de sites sur lesquels sont implantées des parcelles de simulation de pluies. Les résultats expérimentaux ainsi obtenus sur petites parcelles sont ensuite extrapolés à l'ensemble du bassin. Les relations pluie-débit qu'il est alors possible d'établir sont confrontées à celles qui ont été déterminées à partir des données recueillies pendant plusieurs années, en station de jaugeage. L'ajustement entre ces deux séries de résultats a jusqu'ici été considéré comme satisfaisant pour l'ensemble des bassins pourtant testés dans des conditions de milieu fort différentes (de la forêt tropicale humide à la zone sahélienne).

Le rôle du pédologue consiste à fournir un certain nombre de données qui puissent faciliter l'extrapolation des résultats acquis sur parcelles. Il s'agit essentiellement de dresser une esquisse des différenciations superficielles susceptibles d'intervenir dans le ruissellement. Dans la plupart des cas, ce sont en effet les caractéristiques de la surface du sol qui régissent directement l'hydrodynamique superficielle (COLLINET et VALENTIN, 1979).

Cette présente étude fait suite aux travaux analogues entrepris en Côte d'Ivoire (bassins du Manso, du Mont Tonkoui, du Nyon) et en Haute-Volta (bassin de Polaka-Oursi, Binnde-Kazanga, et du Kuo) (VALENTIN, MAHOP, 1983). Elle concerne un bassin versant d'une dizaine de km<sup>2</sup>, divisé en deux sous-bassins (Nord et Sud), situé au Togo, à proximité de la frontière du Bénin à 35 km de la côte, au niveau du parallèle 6°35' Nord et du méridien 1°35' Est.

La pluviométrie moyenne annuelle est de 1 060 mm. La région comprend deux types de models, représentés sur le bassin : le plateau des "terres de Barre" et la dépression de la LAMA. Cette zone a été cartographiée lors d'un projet FAO de 1962 (carte des sols de la région maritime au 1/50 000). Une prospection rapide a permis à LE COCQ (1971) de proposer un agrandissement à 1/20 000. Il distingue trois grandes classes de sols : des sols ferrallitiques faiblement désaturés appauvris sur le plateau et en bordure, développés sur les sables tertiaires du Continental Terminal, des vertisols lithomorphes formés à partir de marnes de l'yprésien et, entre les deux, dans la zone de colluvionnement, des sols

hydromorphes peu humifères. L'un des objectifs de cette étude est de montrer les relations entre les organisations superficielles et ces types de sols.

#### METHODE.

Les travaux de prospection ont été menés en mars 1984. Ils ont consisté en deux cheminements principaux le long de deux pistes parallèles qui coupent l'ensemble des bassins. Les principaux types d'organisations superficielles ont été décrits, ainsi que l'état des surfaces des parcelles expérimentales. Les limites ont été tracées par photo-interprétation (mission à 1/30 000 de 1976) et le planimétrage des unités a été réalisé à l'aide d'une table à numériser.

## UNITES CARTOGRAPHIQUES

Cinq unités cartographiques ont été retenues pour l'esquisse à 1/30 000 des deux bassins (fig. 1). Deux (nos 4 et 5) leur sont communes.

Unité 1 : surface sableuse brune.

La surface du sol présente des traces d'impact de gouttes (micro-cratères) en sommet de micro-buttes. Les parois de ces "cratères" sont assez résistantes. Dans les micro-dépressions s'observe la succession verticale : sables grossiers déliés, sables fins légèrement cimentés, pellicule très fine plasmique. La porosité vésiculaire ne semble pas développée. Cette surface est soumise à des mécanismes de réorganisation superficielle lorsqu'elle est nue. Une fois couverte par la végétation, les traces de transfert de constituants sont beaucoup moins marquées. La présence sur le sol de résidus végétaux est très souvent associée à une activité faunique intense (termites, fourmis,...) qui détruit les organisations pelliculaires et assure l'ouverture en surface d'une porosité importante.

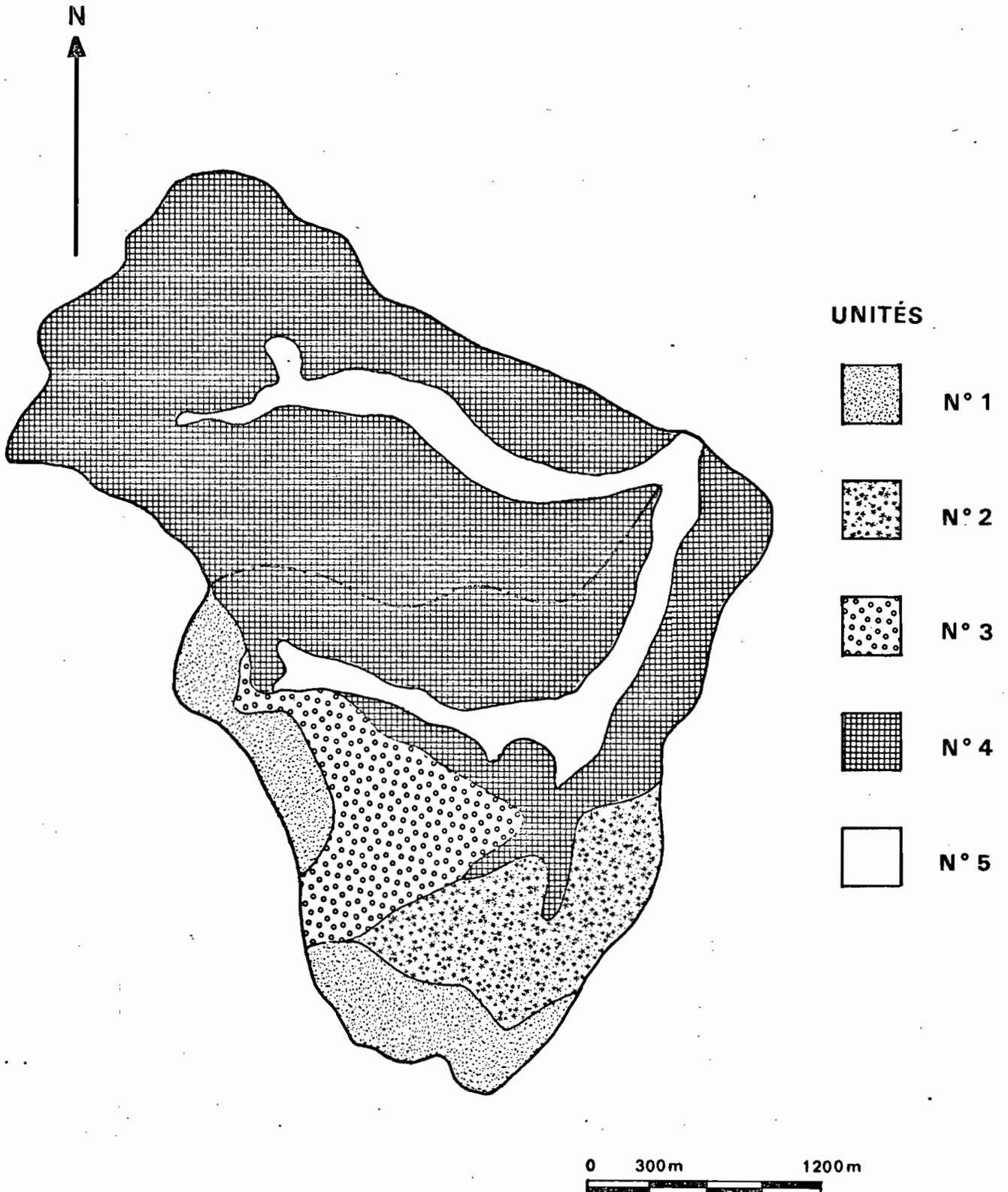
Ce type de surface est absent du bassin Nord et n'occupe qu'une part réduite du bassin Sud (17 %), limitée à la zone la plus haute du paysage. Elle correspond aux "terre de Barre".

Unité 2 : surface sableuse grise.

Cette unité se distingue peu de la précédente, si ce n'est par sa couleur plus sombre : à l'état humide gris très foncé (10 YR 3/1) contre brun-jaune foncé (10 YR 3/4 - LE COCQ 1971) pour l'unité précédente. Situées directement en aval de l'unité précédente à l'Est du bassin Sud, ces surfaces semblent assurer une transition entre les terres noires situées plus bas sur le versant et dans les colatures, et les surfaces de "terres de Barre". La similitude des organisations superficielles entre cette unité et la précédente correspond très probablement à des comportements tout à fait voisins quant à la dynamique de l'eau. Cette unité n° 2 couvre 17 % de la surface du bassin Sud.

.../...

FIG. n°1 : ESQUISSE A 1/30.000  
DES ORGANISATIONS SUPERFICIELLES



Unité 3 : surface sableuse et gravillonnaire.

Comme l'unité précédente, celle-ci se situe en aval de l'unité n° 1. Elle s'en distingue principalement par la présence de graviers de quartz anguleux et de cuirasse démantelée, dont la taille est voisine de la limite supérieure des sables grossiers, ceux-ci étant eux-mêmes abondants (30 %, LE COCQ 1971). Ces éléments grossiers de petite taille couvrent entre 5 et 10 % de la surface.

Les organisations superficielles sont analogues à celles de l'unité n° 1. Elles se localisent à l'Ouest du Bassin Sud et correspondent à 17 % de sa superficie.

Ces trois premières unités appartiennent à un ensemble de matériaux sableux du Continental Terminal, en place (sur le plateau unité n°1), ou plus ou moins colluvionnés (unités n° 2 et 3). L'unité n° 3 correspond à la zone d'épannage des gravillons issus du démantèlement par l'érosion d'une cuirasse ferrugineuse.

Unité 4 : surface noire à structure grumeleuse fine.

Cette unité se caractérise par la quasi-absence de réorganisations superficielles : pas ou peu de disjonction entre les sables et la matrice argileuse. Les impacts de gouttes sont peu marqués, les parois des micro-cratères se balaient d'un doigt. La pellicule est soit inexistante soit très mince et fragile. Il faut noter toutefois une évolution du Sud vers le Nord : les surfaces sont de plus en plus riches en argiles, et les réorganisations légèrement mieux exprimées. Sur les deux bassins versants, la structure des matériaux superficiels est toutefois semblable : grumeleuse fine, avec des micro-agrégats arrondis de 1 à 5 mm, très résistants à l'eau. La porosité superficielle est très développée.

Cette unité se répartit de part et d'autre du cours d'eau du bassin Sud et occupe une partie des colatures du bord du plateau. Elle couvre 39 % de ce bassin et la plus grande partie de celui situé plus au Nord (89 %).

Unité 5 : surface de bas-fond.

Cette unité se distingue essentiellement de la précédente par la taille des éléments structuraux et le développement plus marqué des réorganisations superficielles : les fentes sont plus profondes (1 cm contre 2 à 5 mm), plus larges (5 mm contre 2 mm) que pour l'unité précédente. Ces fentes délimitent

.../...

des réseaux plus larges (4-7 cm contre 3-6 cm). La disjonction des micro-agrégats s'y opère également plus facilement ainsi que la formation d'une pellicule plus épaisse et plus cohérente. Cette pellicule est solidaire sur 1 cm des micro-agrégats non désagrégés sous-jacents. La porosité vésiculaire semble absente.

Cette unité se localise dans les bas-fonds et correspond à 11 % de la surface de chacun des bassins.

### 1.1. - Relations avec la carte pédologique à 1/20 000.

D'importantes différences apparaissent entre l'esquisse des organisations superficielles et la carte des sols (fig. 2).

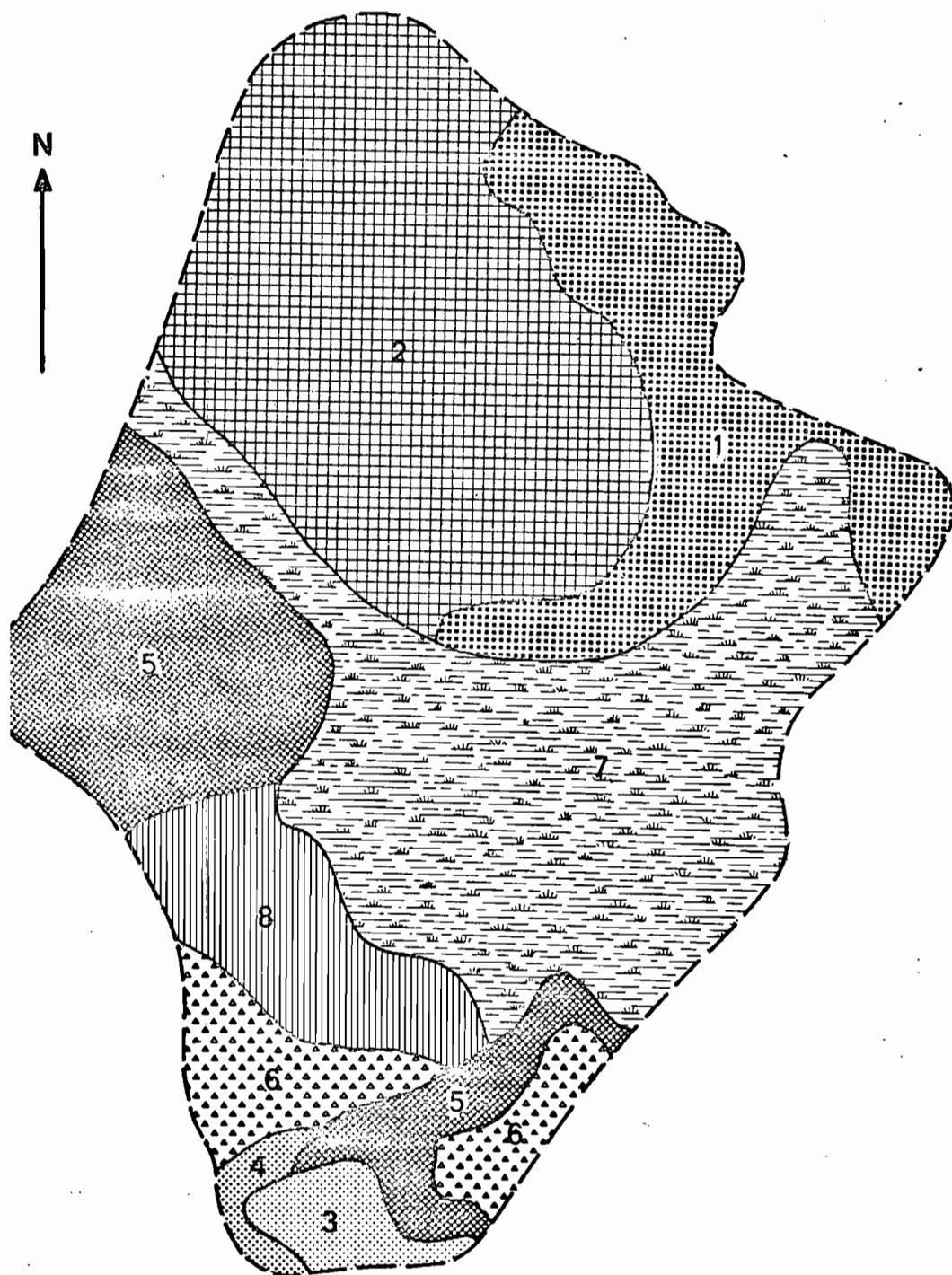
La première concerne la taille et les limites du bassin. LE COCQ (1971) attribue à l'ensemble des deux bassins une superficie de 6 km<sup>2</sup>, alors que selon les documents hydrologiques le bassin Nord couvre 3,65 km<sup>2</sup>, et celui du Sud 5,62 km<sup>2</sup>. La délimitation sur photographies aériennes à 1/30 000 (mission de 1976), et le planimétrage sur table à numériser fournissent des données plus proches de celles des hydrologues que de celles de la carte pédologique : 4,56 km<sup>2</sup> pour le bassin Nord, 5,37 km<sup>2</sup> pour le bassin Sud. La différence la plus marquée porte sur l'extension du bassin Nord dans sa partie occidentale, qui semble avoir été considérablement sous-estimée sur le document pédologique.

La deuxième différence porte sur le nombre et la définition des unités cartographiques. La carte pédologique comporte huit unités de sols, alors que l'esquisse des organisations superficielles n'en compte que cinq. Il est clair que les paramètres pris en compte dans les deux cas conduisent à définir des unités cartographiques qui diffèrent assez largement. Certaines relations peuvent néanmoins être établies :

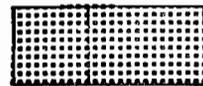
- la distinction de deux unités de vertisols, grumosolique et non grumosolique, ne correspond pas à des différences d'organisation superficielles, mais d'épaisseur des horizons finement structurés (sur 15 cm dans le premier cas, d'après la définition du groupe correspondant). Il n'y a donc pas lieu de chercher cette limite de sols sur l'esquisse des organisations superficielles. Il a paru par contre important de distinguer, parmi ces sols,

FIG.n° 2 : CARTE DES SOLS A 1/20.000  
D'après LE COCQ 1971

unités (cf. détail page suivante)



VERTISOL



1

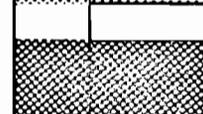


2

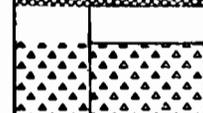
SOL FERRALLITIQUE



3



4



5

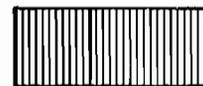


6

SOL HYDROMORPHE



7



8



**UNITES**

1.	<del>NON HUMIFÈRES</del> <b>VERTISOL</b>	grumosolique <i>sur argile marneuse à attapulgite</i>	<b>hydromorphe</b>
2.		non grumosolique <i>sur argile marneuse à attapulgite</i>	<b>hydromorphe</b>
3.	<b>SOL FERRALLITIQUE</b>	faiblement désaturé <i>sur argile sableuse</i>	<b>modal</b> drainage externe moyen
4.		faiblement désaturé <i>sur argile sableuse</i>	<b>modal</b> drainage externe lent
5.	appauvri <	faiblement désaturé <i>sur argile sableuse</i>	<b>induré</b>
6.		faiblement désaturé <i>sur argile sableuse</i>	<b>hydromorphe</b>
7.	<b>SOL HYDROMORPHE</b>	à gley <i>sur argile alluviale à concrétions</i>	<b>d'ensemble</b>
8.	peu humifère <	à pseudogley <i>sur argile colluviale</i>	<b>à carapace ou cuirasse</b>

deux types de surface : selon la taille des éléments structuraux et l'intensité des réorganisations superficielles : unités 4 et 5.

- le document pédologique fait apparaître deux types de sols hydromorphes : l'un à gley, l'autre à pseudo-gley. La notice signale que le matériau originel de ces sols a "une origine complexe, partie colluvions de "terre de Barre", ..., partie colluvions d'argiles de la dépression de la LAMA". Si l'on s'en tient aux organisations superficielles, cette complexité n'apparaît pas : la surface des sols hydromorphes situés à l'aval est très analogue, du fait de la nature semblable des argiles gonflantes, à celle des vertisols (unité 4). Les organisations superficielles des sols hydromorphes de l'amont du bassin Sud ne se distinguent pas non plus de celles des "terres de Barre" du fait du colluvionnement.
- sur la carte pédologique, les sols ferrallitiques, faiblement désaturés, appauvris ("terres de Barre") se répartissent en quatre unités cartographiques dont deux ne se distinguent qu'au niveau de la série, et que LE CDCQ (1971) conseille de regrouper. Ces unités pédologiques peuvent être reliées aux trois premières unités de l'esquisse des organisations superficielles. Des différences importantes sont toutefois à noter : l'unité n° 1 ne couvre qu'une faible proportion des sols ferrallitiques classés "modaux" au niveau du sous-groupe, l'unité n° 2 s'étend à la fois sur des sols classés "indurés" et d'autres classés "hydromorphes". Enfin l'unité n° 3, qui se caractérise surtout par la présence de gravillons en surface, s'étend à la fois sur des sols ferrallitiques (classés en sous-groupes "modaux" et "hydromorphes") et sur des sols hydromorphes ("peu humifères, à pseudogley, à carapace ou cuirasse" et peu humifère, à gley d'ensemble). Les limites de cette unité regroupent celles de quatre unités de sols. L'extension des sables et des gravillons le long du versant (très vraisemblablement sous l'effet du ruissellement) est en effet indépendante de la nature des matériaux sous-jacents, et n'est donc généralement pas prise en compte lors des travaux pédologiques.

## 1.2. - Occupation des sols.

La population se concentre surtout sur le plateau, en périphérie du bassin Sud. Les surfaces habitées ne couvrent qu'un peu moins de 1 % (0,7 %). LE COCQ (1971) estimait les surfaces cultivées à 24 % de l'ensemble des deux bassins. Le planimétrage réalisé d'après les photographies aériennes de 1976 fait apparaître une extension des zones cultivées qui couvraient alors 36 % (35,7 %) des deux bassins (fig. n° 3). La prospection menée début 1984 laisse supposer que les champs occupent une part encore plus importante : elle doit en effet dépasser 50 %. Les champs se répartissent assez uniformément dans le paysage.

Comme assez souvent sur les sols vertiques, la végétation arborée est peu représentée sur le bassin Nord. Les arbres, et notamment les palmiers, sont plus nombreux sur le bassin Sud où ils se localisent surtout sur les "terres de Barre". Le couvert herbacé est particulièrement dense pour les unités n° 4 et 5.

## 2. - LES SITES EXPERIMENTAUX.

### 2.1. - Choix des sites.

Trois sites ont été retenus pour la simulation de pluies. Sur chacun d'entre eux ont été implantées deux ou trois parcelles afin de tester non seulement les principaux types d'organisations superficielles mais également les types de couvert (culture ou jachère). Ces parcelles ont été soumises au même protocole de simulation de pluie. Elles ont été décrites environ un mois après la fin des mesures.

### 2.2. - Description sommaire.

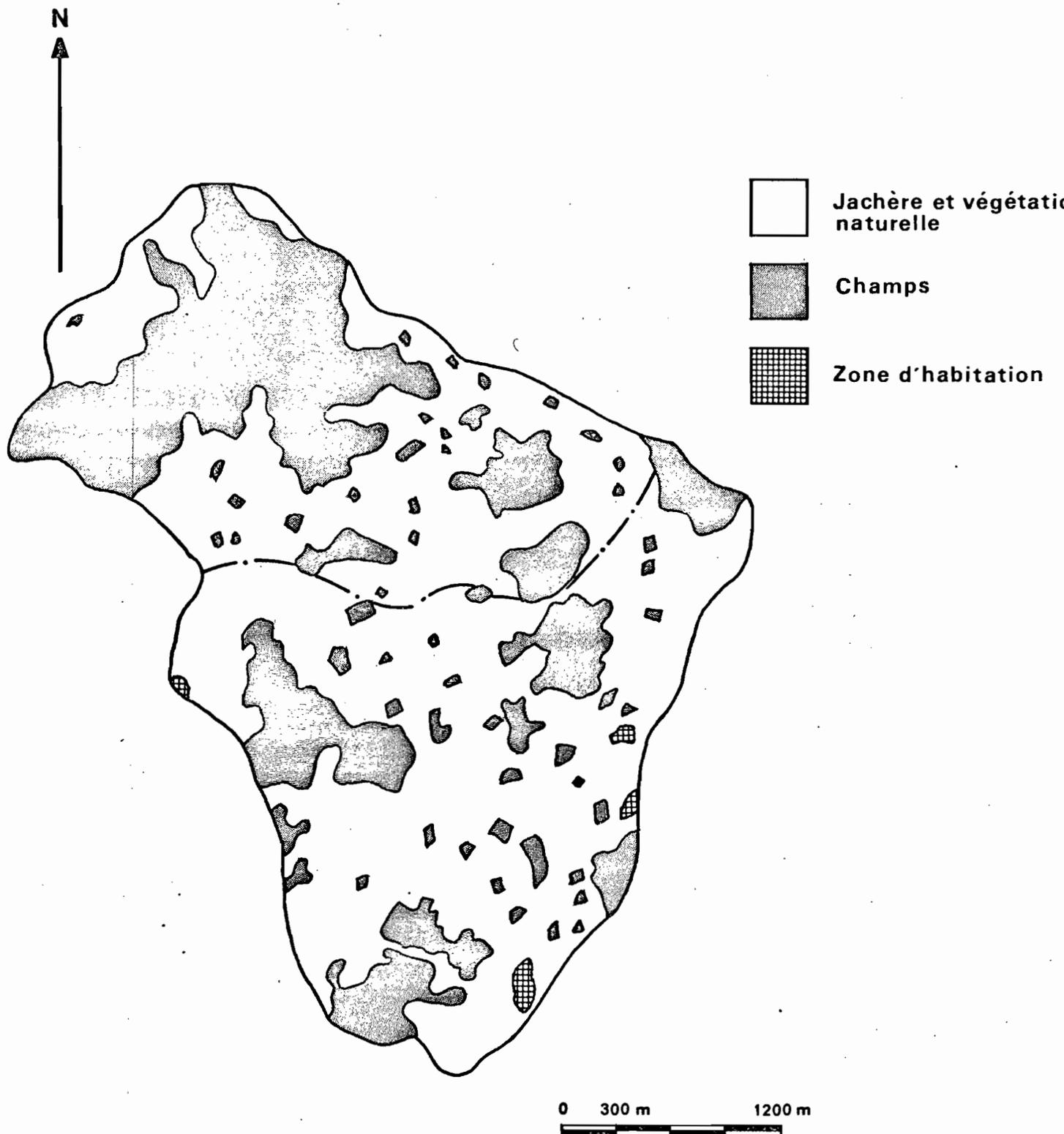
Site : il a été implanté dans la zone amont du bassin Sud sur l'unité cartographique n° 1.

Parcelle n° 1 : jachère sur surface sableuse.

La parcelle est couverte à 70 %, pour moitié de graminées (60 cm), pour moitié de jeunes ligneux (50 cm). Les herbes se groupent

.../...

FIG. n°3 : CARTE D'OCCUPATION DES SOLS A 1/30.000  
(d'après les photoaériennes de 1976)



en une quinzaine de touffes. Les pailles mortes couchées couvrent 35 % de surface. Les placages de récoltes fauniques occupent près de 20 %. Ils sont constitués de micro-agrégats très résistants à l'eau de 1 mm de diamètre. Certains placages sont rouges. Les pieds des plantes ne sont pas déchaussés. La porosité reste ouverte, notamment sous les résidus herbacés, où de nombreux pores circulaires atteignent 5-10 mm de diamètre. Le micro-relief (amplitude 3-4 cm) témoigne des pratiques culturales des cycles précédents (culture en poquets). Les réorganisations superficielles sont très discrètes et se limitent à la présence d'un liséré très légèrement induré (épaisseur de l'ordre du millimètre, faible individualisation) à la surface du sol.

Parcelle n° 2 : culture sur surface sableuse.

Le couvert du sol n'est que de 20 %, assuré par des graminées et des dicotylédones. La litière est quasi inexistante. Les plantes ont subi un déchaussement d'un centimètre.

Le micro-relief (amplitude 3-4 cm) a permis de différencier deux zones : 1 à 4 où le sol est resté exondé lors des pluies l'impact des gouttes de pluie a produit une disjonction entre les sables grossiers, qui forment les parois des micro-cratères, et les particules fines plus tassées qui constituent dessous une pellicule discontinue. Certains points protégés de l'impact direct des gouttes (par un débris végétal, par exemple) se trouvent surélevés de 3-4 mm de la surface générale ("figure en piedestal"). Dans les zones basses, celles qui ont été recouvertes par une lame de ruissellement, la surface est constituée de bas en haut par :

- . une pellicule continue assez cohérente, solidaire des micro-agrégats sous-jacents.
- . un microhorizon de sables fins légèrement cimentés, et discontinu (il n'occupe que les points bas et le bas des micro-versants inondés).
- . un micro-horizon de sables grossiers déliés, discontinu, qui se localise uniquement dans les zones les plus basses.

Aucune porosité vésiculaire n'a pu être observée.

SITE N° 2.

Le site n° 2 a été implanté en aval du précédent sur l'unité n° 3.

Parcelle n° 3 : culture sur surface sableuse et gravillonnaire.

Cette parcelle a été installée dans un champ de maïs cultivé à la petite saison des pluies précédente. Elle est couverte à 65 %, pour moitié par des graminées, pour moitié par des ligneux. Les résidus végétaux sont quasi-absents. Le micro-relief est encore assez marqué (3 cm d'amplitude). Les graviers couvrent moins de 5 % de la surface du sol, les micro-agrégats d'origine biologique en représentent 5 à 10 %. Les réorganisations superficielles se limitent à une légère disjonction sables-plasma : les micro-cuvettes présentent une organisation superficielle assez proche de celle décrite pour les zones d'écoulement de la parcelle précédente, la pellicule est néanmoins plus fine et moins cohérente.

Parcelle n° 4 : jachère sur surface sableuse et gravillonnaire.

Cette jachère a moins d'un an puisque la culture de maïs remonte à la dernière grande saison des pluies. Le couvert végétal est assuré par de jeunes ligneux (80-120 cm), les graminées sont en nombre très limité. Les résidus végétaux, peu décomposés, occupent 35 % de la surface. Le micro-relief est constitué d'anciennes buttes de cultures de 4 cm de haut et de 15 cm de diamètre. L'une d'entre elle est allongée sur 90 cm perpendiculairement à la pente, à l'aval de la parcelle. De ce fait, seulement 15 à 20 % de la parcelle est en communication avec l'exutoire. Ce type de micro-relief s'apparente à celui des buttes cloisonnées pour lesquelles il a été montré (COLLINET et VALENTIN, 1979) que le ruissellement était soumis à un régime à seuil : avant le débordement des mares, le ruissellement est faible. Dans ce cas précis, il est en outre très dépendant de l'évolution de la bioporosité à la surface de la zone reliée au canal. Il faut noter toutefois que ce micro-relief n'est pas particulier à cette parcelle, ailleurs les buttes délimitent également des petits "bassins endoréiques".

Sous la litière, la surface est constituée à 80 % de micro-agrégats d'origine biologique, et de quelques placages de récolte. L'activité biologique est très importante. Quelques traces de feu (charbon de bois) peuvent également être observés ainsi que quelques rares fentes peu larges (1 mm) d'une dizaine de centimètres. Les réorganisations superficielles se limitent essentiellement à la zone

découverte de la butte aval : une pellicule ainsi que de très minces micro-horizons de sables grossiers et de sables fins ont pu s'individualiser.

### SITE N° 3.

C'est le seul site implanté sur le bassin Nord. Les parcelles ont été installées sur l'unité n° 4.

Parcelle n° 5 : culture sur surface noire grumeleuse fine.

Les graminées (*Imperata cylindrica*) (hauteur 30 cm) couvrent moins de 40 %, les pailles couchées 20 %. La surface est constituée de micro-agrégats résistants, la porosité est très développée. La description n'a pas été poursuivie car cette parcelle a été labourée depuis les essais de simulation de pluie.

Parcelle n° 6 : jachère sur surface noire grumeleuse fine.

45 % de la surface est couverte de graminées (*Imperata cylindrica*) (hauteur 40-50 cm). Les résidus végétaux sont quasi-inexistants. Les graminées ne sont pas déchaussées, le micro-relief est assez marqué (amplitude 7 cm). Les pieds de graminées portent des traces de feu. La surface ne traduit aucune réorganisation superficielle ; elle est constituée de micro-agrégats peu jointifs. Des fentes de 4 cm de long et 1-2 mm de large délimitent un réseau. Le matériau superficiel est très meuble et très poreux.

Parcelle n° 7 : jachère sur surface noire grumeleuse fine.

Cette parcelle est située à l'aval des deux précédentes. Les graminées couvrent 95 % de sa surface, elles mesurent 60 cm et ont partiellement versé. Les résidus végétaux occupent 60 % de la surface du sol. Les éléments structuraux sont légèrement plus grossiers que pour la parcelle précédente : les fentes ont 5 à 7 cm de long et 3 à 4 mm de large. Les agrégats peuvent atteindre le centimètre. L'activité faunique est intense. Aucune réorganisation superficielle n'a pu être observée.

### 2.3. - L'intensité des réorganisations superficielles.

Le tableau n° 1, où est été reportée les principales caractéristiques des parcelles, appelle certaines remarques :

.../...

- . les réorganisations de surface qui se manifestent par une disjonction sables-plasma, et la formation de pellicule de perméabilité réduite sont assez peu marquées sur ces deux bassins. C'est sur la parcelle n° 2 que ces mécanismes sont les plus notables : il faut remarquer qu'il s'agit à la fois de la parcelle la moins couverte (du fait des cultures), et de celle qui semble dépourvue de traces d'activité biologique. C'est la seule également qui présente des signes évidents de départ de constituants (déchaussement, figures en piedestal). Le simple couvert végétal semble assurer une protection suffisante pour le site n° 1 (cf. parcelle n° 1). Ailleurs ces réorganisations superficielles sont très discrètes (site 2) ou absentes (site 3).
- . l'activité biologique semble liée à la présence de résidus à la surface du sol. Ainsi ceux-ci non seulement préviennent les réorganisations superficielles par leur effet de couverture (protection contre l'impact des gouttes de pluies) mais favorisent en outre une ouverture accrue de la surface.

Enfin, l'état des parcelles correspond à une période déterminée de l'année (fin de saison sèche-début de saison des pluies). Compte tenu des cycles végétatifs et de l'importante de la faune du sol, il est peu sûr que ces états de surfaces n'évoluent pas lors de la saison des pluies. Un suivi devrait être envisagé, tout particulièrement pour les surfaces à argile gonflante dont la structure peut considérablement varier au cours des saisons et induire ainsi des différences importantes de comportement. Les micro-agrégats grumeleux peuvent résister à l'impact des gouttes de pluies, mais se désagréger lorsqu'ils sont soumis à une saturation prolongée. L'évolution de cette structure mériterait également une attention particulière.

### 3. - EXTRAPOLATION DES RESULTATS OBTENUS SUR LES SITES EXPERIMENTAUX AUX UNITES CARTOGRAPHIQUES.

#### 3.1. - Planimétrage des unités cartographiques.

Pour chaque bassin les surfaces (ha) et les pourcentages correspondants ont été reportés au tableau n° 2 :

	SITE I		SITE II		SITE III	
	PARCELLE I	PARCELLE 2	PARCELLE 3	PARCELLE 4	PARCELLE 6	PARCELLE 7
Etat	jachère	culture	culture	jachère	jachère	jachère
Couvert total (%)	70	20	65	40	45	95
Couvert herbacé (%)	13	20	35	6	45	95
Couvert de jeunes ligneux (%)	12	-	30	40	-	-
Couvert de résidus végétaux (%)	35	<5	<5	35	<5	60
Micro-relief (amplitude cm)	3-4	3-4	3	4	7	5
Gravier (%)	-	-	<5	5	-	-
Fentes largeur (mm)	-	-	-	1	1-2	3-4
longueur (cm)	-	-	-	10	4	7
Activité faunique	+++	-	++	+++	++	+++
Figures d'érosion et de réorganisations superficielles						
Déchaussement (cm)	-	1	-	-	-	-
Piedestal (mm)	-	3-4	-	-	-	-
Traces d'impact de gouttes	-	++	-	-	-	-
Disjonction sables plasma	-	++	+	+	-	-
Porosité vésiculaire	-	-	-	-	-	-

Tableau n° 1 : Principales caractéristiques superficielles des parcelles expérimentales (- : absence, + : existence discrète, ++ : phénomène ou présence marquée, +++ : très marqué).

BASSIN	SURFACE TOTALE (ha)	UNITE	SURFACE (ha)	POURCENTAGE DE LA SURFACE TOTALE DU BASSIN
Nord	456	4	406	89
		5	50	11
Sud	537	1	85	16
		2	90	17
		3	92	17
		4	208	39
		5	62	11

Tableau n° 2 : Surfaces couvertes par les différentes unités cartographiques (%)

3.2. - Correspondance entre les sites expérimentaux et les unités cartographiques.

Trois sites ont été retenus pour cinq unités cartographiques. Deux d'entre elles n'ont pas été directement testées : il est donc nécessaire de proposer des regroupements d'unités en vue de faciliter l'extrapolation des résultats. Compte tenu de l'analogie assez marquée entre les unités 1 et 2, il semble possible d'appliquer les données de l'une (unité 1) à l'autre (unité n° 2). Pour les unités 4 et 5, le problème semble plus délicat. Mais les organisations superficielles de la parcelle n° 7 sont assez voisine de celles de l'unité 5 (proximité de bas-fond) : ce sont donc les données de cette parcelle qui devront être utilisées pour prévoir le comportement de l'unité n° 5.

Si l'extrapolation spatiale ne semble pas constituer un problème épineux, celle dans le temps risque d'être plus délicate du fait de l'évolution des structures superficielles ; il serait donc très souhaitable d'entreprendre une campagne de simulation en saison des pluies.

En fonction des remarques précédentes, une pondération, exprimée en pourcentage de surface peut être attribuée à chaque site expérimental (tableau n° 3).

SITE EXPERIMENTAL	SURFACE CORRESPONDANTE (%)	UNITE CARTOGRAPHIQUE
Bassin Nord 3	100	4 et 5
Bassin Sud 1	33	1 et 2
2	17	3
3	50	4 et 5

Tableau n° 3 : Estimation des pourcentages de surfaces représentées par les sites expérimentaux.

## CONCLUSION

Comme pour les bassins versants étudiés dans les zones plus sèches (à l'exception de celui du Kuo, en Haute-Volta), il n'existe pas une correspondance nette entre les organisations pédologiques et les différenciations superficielles. Cette différence est principalement à imputer aux caractères pris en compte dans la classification des sols : ce sont ceux des horizons profonds qui déterminent très généralement les groupes et les sous groupes. Il faut noter également que, du fait des transports de constituants le long des versants, les matériaux superficiels peuvent différer nettement de ceux des sols sous-jacents. L'esquisse des organisations superficielles, qui nécessite des délais et des moyens limités, semble donc adaptée à ce type d'étude.

Ce bassin versant se distingue toutefois assez fortement de ceux précédemment étudiés par le faible développement des réorganisations superficielles. Un indice important comme la porosité vésiculaire dans les micro-horizons superficiels est absent de toutes les surfaces observées. Cette faible extension des surfaces glacées risque d'entraîner des problèmes d'extrapolation spatial plus marqués que pour les bassins où les surfaces pelliculaires prédominent.

En outre, l'importance du rôle joué par la mésofaune dans l'ouverture de la porosité superficielle, ainsi que l'évolution au cours du temps de la structure des surfaces à montmorillonite devraient conduire les expérimentateurs à prévoir un suivi saisonnier, faute de quoi l'utilisation du modèle habituel risque de fournir des résultats aléatoires, difficiles à interpréter. Il semble en effet que ce type de milieu exige la prise en compte non seulement des variations spatiales des organisations superficielles mais également leurs transformations dans le temps.

BIBLIOGRAPHIE

COLLINET (J.) et VALENTIN (C.), 1979. -

Analyse des différents facteurs intervenant sur l'hydrodynamique superficielle. Nouvelles perspectives. Applications agronomiques. Cah. ORSTOM, sér. Pédol., 17 (4) : 233-328, 15 tab., 26 fig., 1 carte, 27 réf.

LE COCQ (A.), 1971. -

Etude pédo-hydrologique de bassins versants représentatifs et expérimentaux.

3. Le lac Elia à KPESSOU, République du Togo. Carte des sols au 1/50 000 ème ORSTOM, LOME, multigr., 50 p., annexe, 1 carte.

VALENTIN (C.), MAHOP (F.), 1983. -

Organisations superficielles et reconnaissance pédologique. Esquisse à 1/50 000 du bassin du Kuo à Digouera. Ouest de la Haute-Volta. 6850 ha. ORSTOM, Adiopodoumé, multigr., 25 p., 2 fig., 5 tabl., 1 carte, 22 réf.