

# CONSTRUCTION DE L'HABITAT ET ACTIVITÉ MÉTALLURGIQUE DANS UN SITE PROTOHISTORIQUE DE LA MOYENNE VALLÉE DU SÉNÉGAL EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT ACTUEL

Bruno CHAVANE (1), Christian FELLER (2)

(1) *Archéologue, B.I.T., BP 13, Yaoundé, Cameroun*

(2) *Pédologue, ORSTOM, BP 81, 97201 Fort-de-France, Martinique*

## RÉSUMÉ

*L'étude pédologique d'un site protohistorique de la vallée du Sénégal montre que :*

- *l'occupation humaine a débuté sur un terrain plat après brûlis de la forêt,*
- *l'accumulation de matériau terrigène provient de la dégradation d'un habitat en pisé (« banco »),*
- *le minerai de fer provient de gravillons ferrugineux prélevés sur les glacis avoisinants,*
- *l'occupation humaine a modifié le proche environnement par formation de buttes, apparition de mares dues à l'exploitation de carrières à « banco », dégradation des sols et appauvrissement des glacis en nodules ferrugineux.*

Mots-clés : Archéologie — Pédologie — Minerai de fer — Sénégal.

## ABSTRACT

SETTLEMENT AND METALLURGY IN A PROTOHISTORIC SITE IN THE MEAN VALLEY OF SENEGAL.  
EFFECTS ON THE CURRENT ENVIRONMENT

*Pedological data obtained from a protohistorical study in the Senegal valley show that :*

- *former human establishment took place on a flat surface after burning of the initial forest,*
- *edaphic material accumulation results from the decay of mud constructions (« banco » practice),*
- *iron-ore was coming from ferruginous nodules collected in the surrounding glacis,*
- *human occupation modified the near environment.*

KEY WORDS : Archaeology — Soil Science — Iron-ore — Senegal.

## Les sites des anciens villages du Tekrour

Les sites protohistoriques d'habitat de la moyenne vallée du Sénégal se présentent sous forme de buttes jonchées de tessons de poteries et de scories métallurgiques (CHAVANE, 1980; THILMANS et RAVISE, 1980). Le dénivelé par rapport aux sols environnants est plus ou moins marqué : quelques décimètres

à plusieurs mètres. Il existe environ 500 sites de ce type sur les rives sénégalaises et mauritaniennes du fleuve et de ses affluents ou marigots. Il était important de déterminer la nature, l'origine et le mode de dépôt des matériaux terrigènes de ces buttes : s'agit-il de « buttes naturelles » colonisées préférentiellement, ou s'agit-il d'une formation liée à un processus d'accumulation anthropique ? Dans ce cas,

comment le matériau accumulé constitue-t-il des indices des activités humaines ? Comment fut-il mis en place ? Quels sont les effets de cet ancien habitat sur l'environnement actuel ?

S'il est souvent possible de répondre de manière évidente à ces questions dans d'autres contextes archéologiques (structures d'habitat conservées, indices archéologiques nombreux des activités humaines), ce n'est pas le cas pour les sites de l'ancien Tekrou, d'âges relativement récents (1 600 à 800 BP) où les structures de l'habitat ont disparu. Nous voulons montrer dans cet article comment l'étude pédologique du matériau terrigène peut compléter, infirmer ou confirmer certaines hypothèses sur le fonctionnement de ces anciens villages.

### Matériel et méthodes

Le site étudié, OGO, est situé dans le département de Matam au Sénégal (fig. 1). Il se présente sous la forme d'une butte ellipsoïdale d'environ 3 m de hauteur et dont le grand axe orienté Est-Ouest mesure 350 m et le petit axe, 110 m. Deux mares temporaires situées à proximité du site conservent pendant 2 à 3 mois les pluies de l'hivernage.

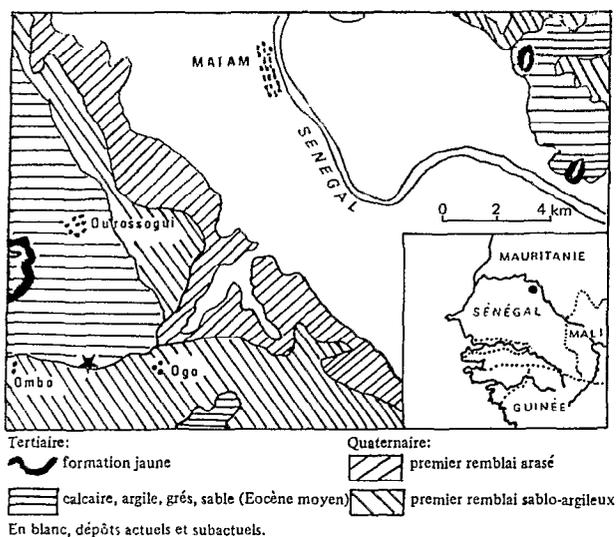


FIG. 1. — Localisation du site de Ogo

Des échantillons d'environ 1 kg de sol ont été prélevés dans des sondages effectués au sommet de la butte, à mi-pentes, le long des deux axes, dans les sols environnant le site et dans les deux mares (voir fig. 2).

D'autres prélèvements ont également été effectués dans les carrières à « banco » (matériau argileux servant à la fabrication des briques en terre crue) des villages actuels voisins du site. Les échantillons ont été tamisés à 2 mm et la fraction 0-2 mm a été analysée.

Les techniques des analyses pédologiques sont celles utilisées au laboratoire des sols de l'ORSTOM à Dakar. Les mesures suivantes ont été effectuées :

*analyses physiques* : analyse mécanique, densité apparente (méthode au cylindre), granulométrie des sables, rétention en eau à différents pF;

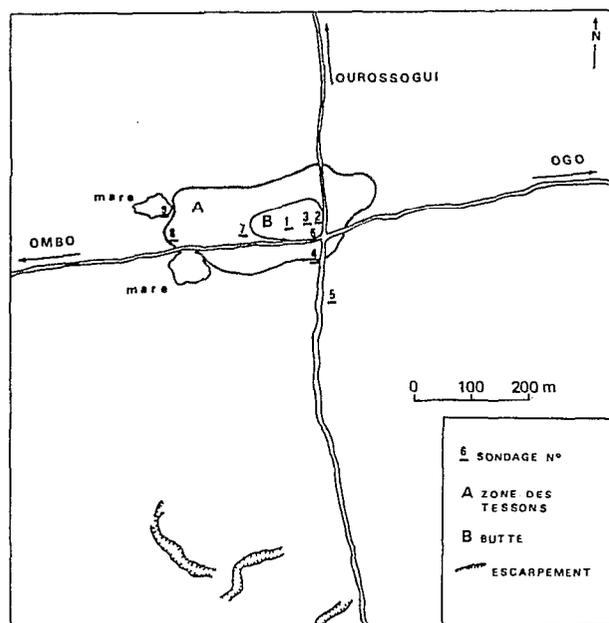


Fig. 2. — Localisation des sondages

*analyses minéralogiques* : identification des argiles par diffractométrie aux rayons X;

*analyses chimiques* : carbone organique, calcaire actif, capacité d'échange, pH, phosphore total et assimilable, fer et aluminium totaux, analyse triacide.

L'ensemble de ces résultats analytiques doit faire l'objet d'une publication ultérieure visant à guider l'archéologue dans le choix des analyses pédologiques adaptées à ses objectifs. Nous ne rapportons ici que les résultats renseignant sur le processus d'accumulation du matériau terrigène dans ce site et sur l'origine du minerai ferrugineux.

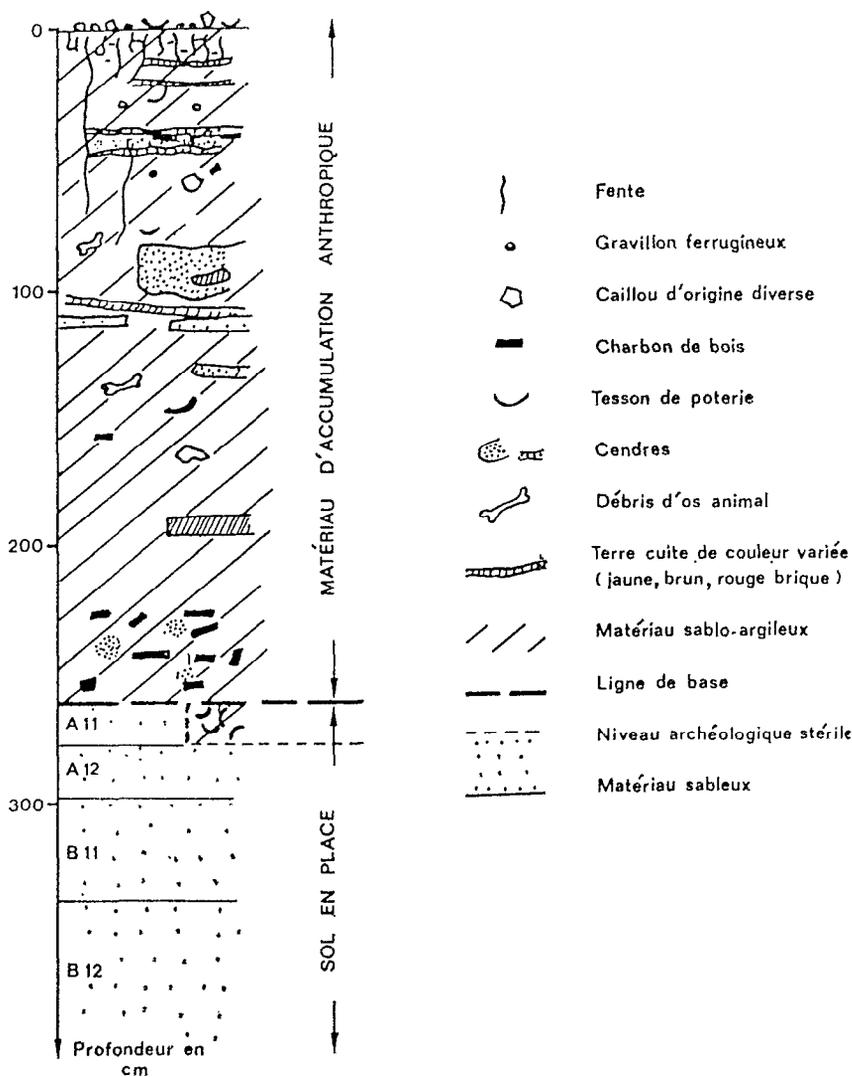


FIG. 3. — Profil archéo-pédologique

Résultats

MODELÉ DU TERRAIN AU MOMENT DE L'IMPLANTATION HUMAINE

L'observation des coupes montre deux séries d'horizons-types (FELLER *et al.*, 1981) :

- les horizons d'apport anthropique qui correspondent aux couches archéologiques;
- les horizons des sols en place.

A titre d'illustration, la figure 3 présente la description du sondage situé au sommet de la butte.

Les couches anthropiques de 0 à 260 cm de profondeur se distinguent des horizons du paléosol enterré (260 à 360 cm) :

- de 0 à 20 cm : couche brune grisâtre foncée (10 YR 4/2), sablo-argileuse (1),
- de 20 à 220 cm : couches brunes à brunes jaunâtres (10 YR4, 5/3), sablo-argileuses à argilo-sableuses,

(1) Les couleurs sont déterminées selon le code « Munsell soil color charts ».

— de 220 à 260 cm : idem mais présentant une forte accumulation de charbons de bois lui conférant un aspect d'horizon humifère.

Dans l'ensemble de ces couches, les éléments grossiers (gravillons ferrugineux) et les vestiges archéologiques (tessons, scories) sont inégalement répartis.

A 110 cm, apparaît un horizon de sable grossier rougeâtre de faible épaisseur et discontinu. Des dépôts sableux de ce type ont été observés dans d'autres sondages : toujours discontinus, de faible épaisseur, parfois ondulés ou en litages croisés ou obliques. Ces niveaux peuvent être attribués à un remaniement ponctuel (piétinement) plutôt qu'à un dépôt colluvio-alluvial ou éolien.

Les autres caractéristiques des couches anthropiques sont une forte compacité, la présence de calcaire actif dans la masse du matériau, une micro et macroporosité moyenne à forte.

A partir de 260 cm de profondeur, on passe graduellement au sol en place très peu remanié :

— de 260 à 275 cm, l'horizon est humifère brun grisâtre noir (10 YR 4/2), sablo-faiblement argileux, avec peu d'éléments grossiers (horizon A 11);

— de 275 à 295 cm : horizon humifère brun noirâtre (10 YR 4/3), sablo-faiblement argileux (horizon A 12);

— de 297 à 337 cm : horizon faiblement humifère brun-noir jaunâtre (10 YR 4/4), sablo-faiblement argileux, sans élément grossier (B 11);

— de 337 à 363 cm : horizon brun jaunâtre (10 YR 5/6), pour le reste identique au précédent (B 12).

Les autres caractéristiques du sol en place sont une structure massive, une faible compacité, une très forte microporosité et l'absence de calcaire

actif. Le développement de ce profil enterré rappelle celui des sols environnants actuels (profil OS 5), classés « sols bruns subarides » (FELLER, 1975). Les profils des sondages OS 6 et OS 4 de la toposéquence Nord-Sud sont semblables à celui de OS 2.

L'épaisseur maximum de la couche archéologique est de 2,60 m. La transition au niveau de base entre les couches anthropiques et les horizons en place est toujours nette et s'observe sur quelques centimètres seulement. Elle peut être discontinue lorsque le sol a été creusé (foyers, forges, etc.) dès la première phase de l'installation humaine. Elle permet de suivre avec précision les variations du modelé de surface au moment de la création du village (fig. 4) sur un terrain quasiment plat.

#### NATURE ET ORIGINE DU MATÉRIAU TERRIGÈNE CONSTITUTIF DES BUTTES

La figure 4 représente les teneurs en éléments fins (0-20  $\mu\text{m}$ ) du matériau terrigène. Les couches archéologiques sont systématiquement plus riches que les horizons supérieurs des sols enterrés en place ou des sols témoins hors-site.

L'accumulation ne peut donc s'expliquer par une action éolienne qui aurait déposé un matériau plus pauvre en éléments fins que les sols en place. Par ailleurs, aucune sédimentation de type alluvial n'apparaît dans les horizons anthropiques. On note cependant de place en place des litages subhorizontaux ondulés, peu épais et discontinus, sablo-argileux : ils sont l'indice de remaniements localisés qui peuvent être liés à des fortes pluies ou vents de sable. Le matériau terrigène constitutif

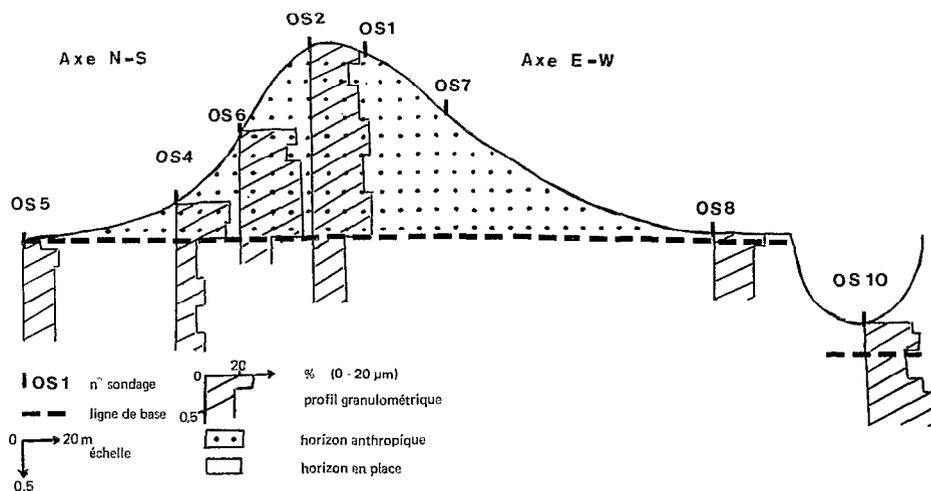


FIG. 4. — Coupe longitudinale du site et teneurs en éléments fins

TABLEAU I

Teneurs en éléments fins (0-20  $\mu$ m) de différents échantillons de sols

Situation	N° sondages	Profondeur (cm)	Eléments fins % (0 - 20 $\mu$ m)
Site	OS 2	20	29
		230	33
Limite Site-Mare I	OS 11	40	26
		80	25
Au 1/3 amont Mare I	OS 10	140	24
		55	23
Centre Mare I	OS 9	90	32
		120	37
		50	20
Carrière à "Banco"	OGO 4 B (*) T (*) 5 B T 6 B T 7 B T 8 B 9 B 10 T 11 B	50	24
		170	23
		150	40
			16
			28
			29
			29
			27
			38
			56
			58
Sols environnants	OS 5	20	20
		50	19
		100	19
Site : sol en place enterré	OS 2	270	14
		320	15
		350	12
Brique de foyer	F		6

(\*) B = analyse de la brique constituée ; T = terre servant à la fabrication des briques

des buttes a été choisi et apporté par l'homme : il est dû à la dégradation des habitats en « banco », matériau argileux, prélevé actuellement dans la région à des horizons profonds des sols (entre 1,50 m et 3,00 m) pour être façonné, après mélange avec des pailles, en briques de terre crue utilisées pour la construction des cases.

En effet, les teneurs en éléments fins (20 à 30 %)

des couches anthropiques sont proches de celles des horizons de profondeur des sols en place. Les teneurs en éléments fins des sols non remaniés des mares à proximité du site sont d'environ 30 % : ce sont des mares artificielles formées par les anciennes carrières à Banco.

Dans les villages actuels proches, le « banco » utilisé a des teneurs en éléments fins variant de

TABLEAU II

Teneurs en fer total des gravillons et scories prélevés sur le site et de débris de cuirasse et gravillons prélevés dans une périphérie de 2 à 3 km

N° échantillon	Localisation (profondeur en cm)	Nature et origine	Fe total %
<u>SITE</u>			
GRA 6	surface	gravillons FJ	64,0
GRA 7	surface	bloc de cuirasse CT	42,7
A	sondage OS 2 (50) cm	scories	54,6
B	(80)		20,3
C	(270)		+++ (✱)
1	(40)		+++
2	(50)		+++
3	(80)		+++
4	(90)		+++
5	(110)		+++
6	(210)		++
7	(280)		++
<u>HORS - SITE</u>			
GRA 1	Route Ombo-Ouro Sogui	gravillons CT ( $\phi = 0,2 - 0,5$ cm)	40,5
GRA 2	Route Ombo-Ourosogvi	débris cuirasse CT ( $\phi = 5$ cm)	39,0
GRA 3	Sommet butte Ouro-Sogui	cuirasse CT	39,2
GRA 4	Butte Sintiou-Garba	cuirasse CT	45,2
GRA 5	Butte Sintiou-Garba	gravillons FJ	54,5

(\*) Analyse du laboratoire d'Anthropologie (Équipe CNRS n° 27) de l'Université de Rennes : +++ teneur en fer supérieur à 40 % ; ++ teneur en fer comprise entre 10 et 40 %. Abréviations : FJ = Formation Jaune, CT = Continental Terminal

20 à 50 % (tabl. I) selon le village et la profondeur du prélèvement. Signalons que postérieurement à ces analyses, nous avons retrouvé, en cours de fouille, un pan de mur en « banco » brûlé, l'incendie ayant permis de consolider le matériau initial. Les cases étaient construites en argile appliquée en mottes sur un clayonnage de tiges entrelacées en bandeaux de 4 à 5 éléments servant d'armature. Ces placages de quelques centimètres d'épaisseur subissaient de rapides dégradations pendant les tornades d'hivernage. Les cases devaient être constamment « rechargées » après la saison des pluies. La considérable accumulation terrigène sur ces sites d'anciens villages s'explique par ce type d'habitat.

#### NATURE ET ORIGINE DU MINÉRAI DE LA MÉTALLURGIE DU FER

Les sites de l'ancien Tekrou, royaume soudanais évoqué par El-Bekri (1) et situé sur la moyenne vallée du Sénégal étant caractérisés par des vestiges d'une très importante activité métallurgique, il était nécessaire de déterminer l'origine du minerai de fer utilisé. Les indices sont les teneurs en fer des scories trouvées dans les sondages archéologiques et la présence d'éléments ferrugineux « naturels » (gravillons et blocs de cuirasse) à la surface du site ou dans les couches archéologiques.

On peut observer dans un rayon de 5 km du site,

(1) In « Description de l'Afrique septentrionale », écrit en 1088.

des buttes témoins couvertes de cuirasses ferrugineuses parfois démantelées qui dominent des glacis de faible pente à gravillons arrondis ou aplatis. Les cuirasses sont formées à partir des grès du Continental Terminal (CT) mio-pléocène. Les gravillons arrondis proviennent de l'altération de ces cuirasses : ils sont de taille centimétrique. Les gravillons aplatis proviennent d'intercalations d'hématite dans la formation géologique précédant la mise en place des grès du CT, appelée localement « formation jaune » FJ.

Les forgerons de l'ancien village de Ogo disposaient donc de trois sources de minerais ferrugineux : la cuirasse (CT), les gravillons arrondis (CT) et les gravillons aplatis (FJ). Les éléments très nettement dominants retrouvés sur le site et dans la couche archéologique sont les gravillons arrondis (type CT) et ils sont relativement bien calibrés aux environs de 1 cm de diamètre. Ils sont absents des sols en place et des sondages témoins hors-site.

Le tableau II indique les teneurs en fer total des échantillons prélevés sur le site et sur les buttes et glacis environnants. Les teneurs varient de 40 à 55 %, mais on notera la constance des teneurs autour de 40 % pour les cuirasses et gravillons du type CT, les plus répandues sur le site.

Le minerai utilisé était donc constitué essentiellement de gravillons ferrugineux arrondis, bien calibrés, faciles à ramasser sur les glacis à proximité du village et à teneurs constantes en fer.

#### EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT ACTUEL

##### *Le paysage : buttes, mares, forêts et glacis*

Les photographies aériennes du site montrent que les mares temporaires à proximité du site

n'appartiennent à aucun réseau hydrographique même fossile, malgré la proximité du fleuve Sénégal. L'analyse des sols a démontré que ces mares sont artificielles et ont été constituées par les anciennes carrières à « banco » : il y a donc eu transformation du paysage en butte et en mares.

Les analyses palynologiques (FELLER *et al.*, 1981) montrent que l'installation humaine à Ogo, aux environs du <sup>x</sup>e siècle de notre ère, s'est accompagné d'un important défrichement d'une forêt à Lannea.

Enfin, il est possible que la quantité de gravillons trouvés actuellement sur les glacis gravillonnaires environnant le site ne soit qu'une faible part de l'état naturel initial par suite des prélèvements importants effectués par les forgerons du village.

##### *La transformation des sols*

Le matériau constitutif du site est non seulement plus riche en éléments fins que les sols environnants mais aussi extrêmement transformé chimiquement par l'activité humaine à la suite des apports importants de cendres que l'on retrouve dans tout le volume de la couche archéologique.

L'un des effets de ces cendres est d'élever le pH du sol à des valeurs proches ou supérieures à 8,5 (à la suite de formation de CaCO<sub>3</sub>, carbonate de calcium). Près de mille ans après la destruction de cet habitat, ces pH élevés sont encore mesurés (tabl. III) alors que les pH des sols environnants sont toujours inférieurs à 7,0 (FELLER, 1975). De nombreuses plantes supportent mal des pH supérieurs à 8,0 et seule une très maigre végétation herbacée arrive à s'installer en saison des pluies sur les sites. Ces sites heureusement n'occupent pas de superficies importantes mais il fallait signaler cette transformation du sol par l'homme.

TABLEAU III

pH des horizons anthropiques, d'un horizon cendreux et des horizons des sols témoins hors-site

Sol témoin (OS 5)		Horizons anthropiques (OS 2)		Horizon cendreux (OS 2)	
Prof. (cm)	pH	Prof. (cm)	pH	Prof. (cm)	pH
0 - 10	7,0	0 - 5	8,2		
10 - 30	5,7	5 - 25	8,6		
30 - 72	7,4	25 - 45	8,7		
72 - 125	7,5	45 - 100	8,7		
		100 - 150	8,2	100 - 110	8,6
		150 - 200	8,0		
		200 - 260	7,8		

## Conclusions

Il est parfois nécessaire, en absence d'indices archéologiques marquants de prendre des « chemins détournés » pour reconstituer certaines activités humaines passées. Le « chemin pédologique » est une voie possible en particulier si les sites étudiés sont constitués de matériau terrigène « en vrac » comme c'est le cas pour la majorité, probablement, des sites protohistoriques de la vallée du Sénégal.

Nous avons pu ainsi montrer que l'installation de ces villages s'est faite à partir d'un terrain plat, ce qui est logique, compte tenu de l'éloignement des zones d'inondation actuelles (le Walo) et a débuté par un défrichement intense d'une savane arborée. Les sondages archéologiques en conservent la trace sous forme de concentration de charbon de bois à la transition des horizons anthropiques et des paléosols en place.

Les cases étaient faites en « banco » et leur dégradation par les pluies a permis l'accumulation d'un matériau terrigène important qui a conduit à la

formation de buttes au dénivelé plus ou moins marqué. Le banco était prélevé dans des carrières à proximité du village et qui se présentent actuellement comme des mares temporaires dans le paysage après avoir été partiellement remblayées par érosion du site lui-même.

L'activité métallurgique était très développée dans ces villages. Le minerai provenait de gravillons ferrugineux arrondis, de tailles centimétriques, prélevés sans difficultés sur des buttes cuirassées ou, de préférence, à la surface de glacis gravillonnaires situés dans l'environnement proche du village (0 à 5 km). Ces matériaux sont caractérisés par une teneur relativement constante en fer (50 % fer total). On ne peut estimer l'importance de ces prélèvements, par rapport au stock « naturel » initial mais il n'est peut être pas négligeable, compte tenu de la « pauvreté » actuelle apparente de certains de ces glacis en gravillons.

*Manuscrit accepté par le Comité de Rédaction le 25 septembre 1985.*

## BIBLIOGRAPHIE

- CHAVANE (B.), 1980. — Recherches archéologiques sur la moyenne vallée du Sénégal. Thèse 3<sup>e</sup> cycle — Université de Provence (LAPMO), 277 p.
- DEVISSE (J.), janvier-mars 1982. — L'apport de l'archéologie à l'histoire de l'Afrique occidentale, entre le v<sup>e</sup> et le xiii<sup>e</sup> siècle. C. R. Académie des Inscriptions et Belles Lettres : 156-177.
- FELLER (C.), 1975. — Étude pédologique du Ferlo-Boundou. *Rapp. multigr.* ORSTOM, Dakar, 122 p.
- FELLER (C.), MEDUS (J.), PAYCHENG (C.) et CHAVANE (B.), 1981. — Étude pédologique et palynologique d'un site protohistorique de la moyenne vallée du Fleuve Sénégal, in « Palaeoecology of Africa and the surrounding islands », vol. 13, Goetzee J. A. et Van Zinderen Bakker EM. Editions, Balkema, Rotterdam : 235-248.
- THILMANS (G.) et RAVISE (A.), 1980. — Protohistoire du Sénégal t. 2 Sintiou-Bara et les Sites du Fleuve. *Mémoires de l'IFAN*, n° 91\*\*.