

LES REBORDS
DE PLATEAUX GRÉSEUX D'AFRIQUE OCCIDENTALE
ET LEUR OCCUPATION HUMAINE

I—FORMES ET STRUCTURE

Rompant avec la platitude et la monotonie générales des paysages de l'Afrique de l'Ouest, de grandes barres rocheuses isolées dressent au travers du continent de longues murailles abruptes, souvent infranchissables, qui sont un des traits les plus marquants de l'organisation du relief.

Un tracé presque rectiligne se poursuivant sur des centaines de kilomètres, l'aspect d'un front parfaitement vertical interposé entre des hauteurs tabulaires et de bas pays tout aussi plats dont l'horizontalité n'est rompue que par de rares *inselberg*, tout cela évoquait dans l'esprit des premiers voyageurs européens qui les virent, l'image des grands escarpements qui bordent parfois les rivages de l'Europe. Aucune autre forme de relief familière n'offrait une telle vigueur, une telle continuité, une telle simplicité d'aspect: d'où l'emploi précoce du terme de *falaise* pour désigner les plus caractéristiques de ces escarpements: Falaise de Bandiagara, de Banfora, Falaise de Tambaoura, sans que ce terme ait jamais impliqué pour ceux qui l'employaient, une origine marine du façonnement de ces reliefs. C'est seulement l'impression de muraille continue, escarpée et infranchissable, qu'ils prétendaient ainsi traduire.

Si ce terme est aujourd'hui passé dans l'usage courant, s'il figure sur toutes les cartes et semble difficilement remplaçable comme terme de description régionale, il est sans doute préférable de ne pas l'utiliser systématiquement dans une étude consacrée à la caractérisation d'ensemble de ce type de relief

en Afrique occidentale (1). Il est certain que, dans la généralité des cas, les «falaises» ne doivent rien à l'érosion marine. Il est non moins certain qu'aucun des termes de la géomorphologie normale ne s'applique exactement à ce type de relief. *Escarpe-ment*, qui est la traduction la plus directe du mot *scarp* appliqué par KING aux gigantesques rebords de plateaux qui caractérisent le relief de l'Afrique au Sud de l'Equateur, présente l'inconvénient d'une certaine imprécision. S'il évoque facilement l'image d'un relief raide et continu, il n'implique en principe pour celui-ci aucune origine particulière mais est en fait souvent associé, en français, à l'idée de faille. En outre, il ne suggère nullement l'aplatissement des deux niveaux qu'il raccorde. C'est pourtant lui qui paraît le plus adapté ou le moins mauvais pour traduire l'aspect des grands rebords de plateaux qui scandent le relief monotone de l'Afrique occidentale.

Ces rebords de plateaux sont généralement liés aux limites d'affleurement des grès et s'alignent grosso-modo sur leur contact avec les roches tendres qui les supportent, que ce contact soit discordant sur un socle de roches cristallines ou de racines de plis, ou concordant sur un niveau d'argile, de schistes ou de dolomie. Mais il existe des exceptions à cette règle. Certains escarpements remarquablement élevés et continus, quoique un peu moins rectilignes que les autres, sont constitués par des dolérites et non par des grès, et certains escarpements gréseux, bien loin de dominer comme on l'a cru longtemps un socle plissé sous-jacent, limitent seulement deux «faciès structuraux» d'un même étage, la zone tabulaire demeurant en relief au dessus du bas pays plissé. Inversement, toutes les zones de contact entre couverture gréseuse et socle sous-jacent ne sont pas soulignées par des escarpements. En certains endroits, on passe insensiblement des paysages du socle à ceux de la couverture, sans qu'il soit encore possible de décider, dans l'état actuel des recherches géologiques, si ce fait est obligatoirement lié à un faciès moins résistant des étages gréseux.

Ainsi, le tracé et la répartition des grands escarpements qui rythment le relief de l'Afrique occidentale, sont approxima-

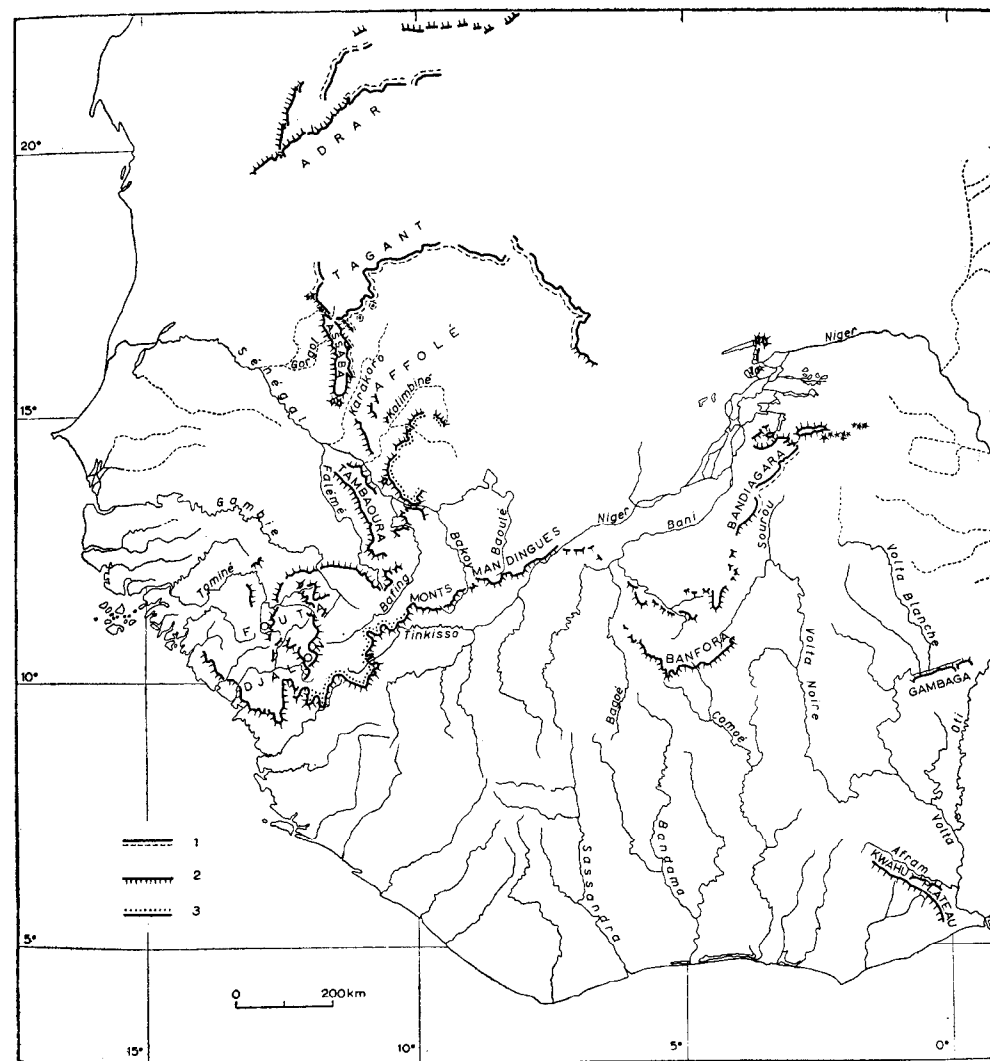


Fig. 1 — Localisation des rebords de plateaux gréseux en Afrique de l'Ouest.

- 1 — Escarpement précédé d'une vallée de piémont
- 2 — Escarpement non précédé d'une vallée de piémont
- 3 — Escarpement bordant un massif de dolérite

(1) Il convient pourtant de noter que BAULIG admet parfaitement l'emploi du mot *falaise* dans le sens général de «pente raide» (§ 44) déterminée par une couche dure (§ 437 de son *Vocabulaire de Géomorphologie*).

tivement commandés par l'affleurement des vastes ensembles de roches sédimentaires anciennes qui s'étalent largement au Nord de 10° de latitude pour ne plus former, au Sud, que le seul «synclinal voltaïque». La structure du vaste domaine qui s'étend presque sans interruption de l'Adrar mauritanien jusqu'au Fouta Djallon, jusqu'à Hombori et à Banfora, s'étalant sur plus de 12° du Nord au Sud et sur 13° d'Est en Ouest, est fort complexe (2). Elle commence seulement à être débrouillée et si l'organisation des étages constituant sa moitié occidentale, à l'Ouest du Niger, peut être considérée comme probablement connue de façon satisfaisante dans ses grandes lignes (3), la liaison entre les deux ensembles approximativement séparés par la vallée du Moyen Niger reste plus incertaine. L'interprétation actuelle conduit à rejeter dans un «Infracambrien» de plus en plus démesuré tous les étages sédimentaires post-biri-miens situés à l'Est de la branche amont du Niger.

Quoi qu'il en soit, les escarpements principaux apparaissent généralement situés en position monoclinale, bordant à l'extérieur de grands ensembles synclinaux comme le Tagant, l'Assaba ou le synclinal voltaïque, ou encerclant en partie à distance une vaste zone anticlinale comme celle de l'Affolé. D'autres escarpements tranchent le bord surélevé de plateaux dissymétriques faillés ou ennoyés sur leur bord affaissé, tels les plateaux de Bandiagara ou de Tambaoura. Dans tous ces cas, l'escarpement fait figure de «cuesta», même si le pendage général de ces vastes ensembles paraît infime et si le rôle de la couche tendre inférieure est tenu en réalité par un socle plissé et métamorphisé plus ou moins bien arrasé (4). La contre-épreuve de cette règle paraît fournie par le massif de l'Affolé: de disposition générale anticlinale et au surplus formé de grès infracambriens à larges stratifications entrecroisées, il n'engendre aucun escarpement de quelque ampleur mais pré-

(2) Ce domaine gréseux septentrional couvrirait, d'après JAEGER et WINKOUN 1962, environ 490 000 km².

(3) ZIMMERMANN 1960.

(4) Nous nous écartons sur ce point de l'interprétation proposée par DEMANGEOT 1961 dans son article sur les «pseudo-cuestas de la zone intertropicale», étude basée sur l'analyse d'exemples surtout brésiliens. En Afrique de l'Ouest, la quasi totalité des grands escarpements paraissent présenter un caractère monoclinale très net.

sente un relief morcelé, confus, où les seules lignes directrices paraissent être de grandes lignes de fracture.

Escarpement structural, escarpement d'érosion différentielle, ces termes qui paraissent dans de nombreux cas s'adapter parfaitement à la définition des grands escarpements bordiers des plateaux gréseux de l'Afrique occidentale, suffisent-ils cependant à les définir? Il semble qu'ils rendent compte davantage de leur apparence que de leur genèse. La dépression que les escarpements dominent n'est pas plus une dépression structurale monoclinale coincée entre un front et un revers, qu'elle

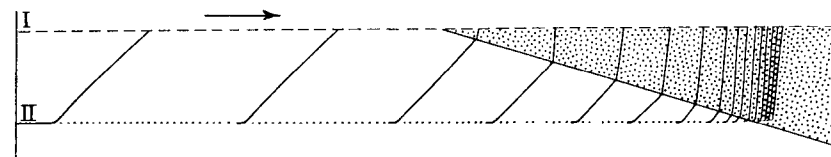


Fig. 2 — Blocage du recul d'un escarpement d'origine cyclique mordant progressivement dans une couverture gréseuse superposée au socle. (Les divers stades représentés sont supposés séparés par un même intervalle de temps).

I — Niveau d'aplanissement supérieur
II — Niveau d'aplanissement inférieur

ne résulte de la mise à jour d'une surface de discordance par érosion progressive de la couverture. Et ceci pour une raison bien simple: c'est que, sous climat tropical, le socle est toujours beaucoup moins résistant que sa couverture gréseuse sauf là où, très localement, il est constitué de quartzite (5).

La région déprimée que domine l'escarpement, bien loin de se réduire à un étroit couloir dissymétrique au pied du plateau (6), fait partie d'un vaste ensemble. Elle n'est qu'un élément d'une surface d'aplanissement qu'on peut suivre généralement à l'échelle régionale ou même continentale et qui est tout aussi parfaite ou même plus parfaite que celle qui couronne le plateau: en effet, celle-ci a souvent été dégradée, surtout

(5) Voir figure 5 les coupes du Kwahu Plateau.

(6) Les «vallées de piémont», dont il sera question plus loin, ne sont en aucune façon assimilables aux dépressions subséquentes des cuestas classiques: elles ne sont liées à aucune disposition structurale particulière mais seulement au rassemblement des eaux qui se manifeste au pied du versant.

dans la région proche de l'escarpement, par les érosions qui ont mis celui-ci en valeur. Fondamentalement, les grands escarpements d'Afrique occidentale sont des *escarpements d'érosion d'origine cyclique* séparant d'un talus vigoureux deux niveaux d'aplanissement successifs. La grande différence de résistance qui oppose la plupart des roches du socle aux niveaux gréseux de la couverture fait que l'extension de bien des aplanissements s'est trouvée *bloquée* dès qu'un chapeau gréseux, même mince, a couronné le talus de l'escarpement cyclique. Désormais, le recul, devenu beaucoup plus lent, maintient presque sur place la limite des deux aplanissements de sorte que, statistiquement, la grande majorité des principaux talus d'érosion d'origine cyclique coïncident avec un contact socle-couverture gréseuse ou, au sein des roches sédimentaires, avec un contact épais niveau tendre-épaisse couverture gréseuse (7). Mais, tantôt l'escarpement ne comporte à son sommet qu'un mince chapeau gréseux, tantôt une «falaise» de grès déjà haute domine un bas versant à apparence de talus d'éboulis, (en réalité constitué par la pente plus ou moins douce entaillée dans le schiste ou le granite sous-jacent et pavée d'un mince revêtement de blocs de grès), tantôt enfin tout l'escarpement est entaillé dans le grès, la plaine de piémont pouvant indifféremment trancher les roches tendres ou la base des grès (8).

Cette diversité d'aspect, qui se manifeste bien souvent au long d'une même falaise, l'escarpement changeant de composition structurale en quelques kilomètres sans que soit sensiblement altérée la régularité des deux aplanissements qu'il sépare, est la preuve même que ces escarpements sont bien fondamentalement d'origine cyclique. Les grès n'ont fait que fixer temporairement les grandes vagues d'aplanissement qui, au cours des âges tertiaire et quaternaire, ont balayé l'Afrique de l'Ouest. Cet arrêt, si spectaculaire soit-il, n'est que provisoire. Les plus hautes surfaces d'aplanissement ne subsistent qu'à l'état de lambeaux. Certains plateaux gréseux, pour autant qu'il soit possible de le préciser dans l'état actuel des recherches, ont été rabotés partiellement ou complètement par des aplanissements relativement récents, si bien que tous les escar-

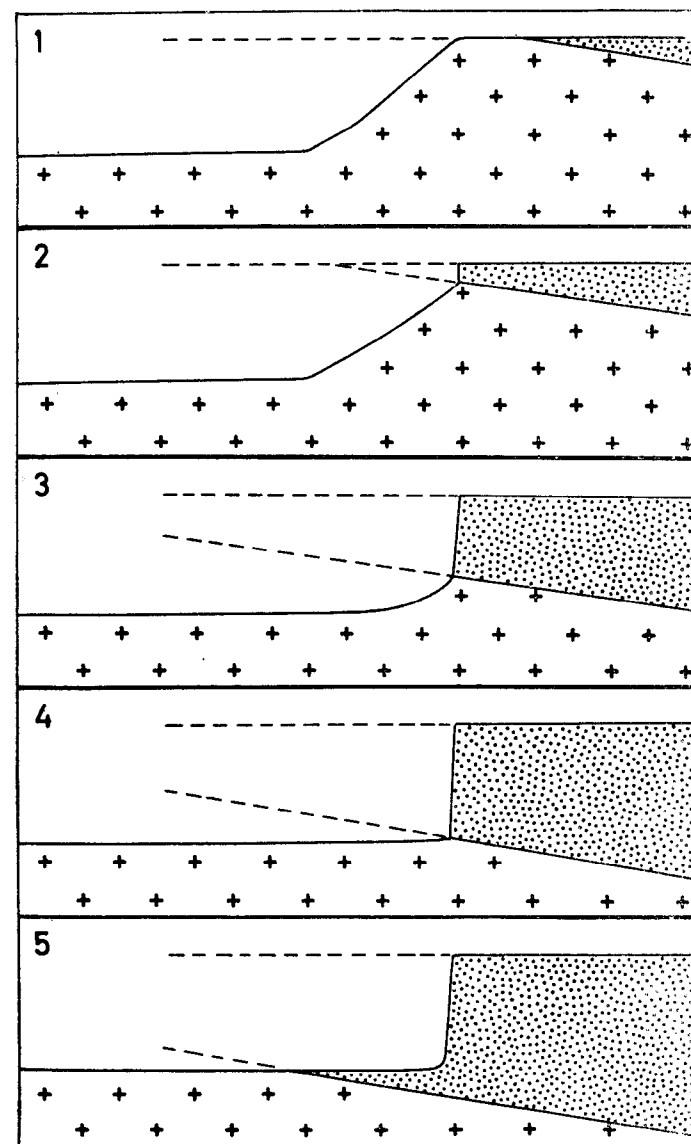


Fig. 3 — Evolution morphologique d'un escarpement d'origine cyclique mordant progressivement dans une couverture gréseuse superposée au socle.

(7) Voir figure 2.

(8) Voir figure 3.

pements sont loin d'être les témoins d'un même étagement cyclique. S'il n'est pas encore possible de dresser une carte d'ensemble des aplanissements de l'Ouest africain ⁽⁹⁾, qui permettrait d'attribuer à chacun d'entre eux son état-civil exact, l'utilisation des études monographiques menées sur quelques escarpements montrera du moins leur diversité.

Mais il importe d'abord de discuter un problème général: celui des rapports entre ces grands escarpements rectilignes et les cassures qui affectent le socle et sa couverture. La réaction première de qui voit ces hautes murailles rigides et continues est de les assimiler à des escarpements de faille. C'est ainsi qu'en 1957 encore, l'Esquisse géologique de la Boucle du Niger, établie en collaboration par les trois géologues chargés du lever des cartes au 1/500.000 de la région, suggérait l'existence d'une faille au pied de la Falaise de Bandiagara ⁽¹⁰⁾ et que DEMANGEOT, dans son article de 1961, interprète en conclusion les «pseudo-cuesta de la zone intertropicale» comme des rebords de plateaux résultant de la «mise en valeur par pédiplanation d'un escarpement de ligne de faille dans un socle ancien pourvu d'une couverture sans couche tendre». Il est certain que des failles et cassures nombreuses hachent le socle et sa couverture, qu'elles sont particulièrement visibles sur les plateaux gréseux dénudés et apparaissent bien souvent orientées parallèlement aux escarpements voisins. Mais il s'agit le plus souvent de simples diaclases appartenant à un réseau complexe et dont s'ouvrent seulement celles qui, à cause de leur position, sont sollicitées par l'appel au vide provoqué par l'escarpement ⁽¹¹⁾. Si ces cassures jouent un rôle primordial dans l'évolution même du versant, si leur existence rend compte de beaucoup de traits caractéristiques de celui-ci, elles doivent être soigneusement distinguées des failles proprement dites, pour-

⁽⁹⁾ Une première tentative de synthèse avait été proposée par LAMOTTE et ROUGERIE 1961 dès le Congrès International de Géographie de Rio de Janeiro (1956). Etablie à une époque où beaucoup de régions étaient encore fort mal cartographiées, c'est plus par ses vues d'ensemble que par ses détails qu'elle conserve sa valeur.

⁽¹⁰⁾ *Bulletin de la Direction des Mines* n° 20, Dakar 1957, carte hors-texte.

⁽¹¹⁾ DAVEAU 1963.

vues d'un rejet suffisant pour pouvoir engendrer, directement ou par inversion, un trait majeur et stable du relief.

Un petit nombre seulement des rebords de plateaux gréseux de l'Afrique occidentale paraissent fixés à l'emplacement de failles ou en dériver par recul et, même lorsque ce cas plutôt exceptionnel est réalisé, il s'agit souvent de failles à faible rejet, accentuant ou contrariant localement le pendage général des couches, capables de fixer pour un moment dans leur recul les escarpements d'origine cyclique, mais sans constituer par elles-mêmes d'importants traits de la structure. C'est d'ailleurs presque toujours d'escarpements de faille inversés qu'il s'agit, les caractères du grand versant demeurant fondamentalement fixés par le contraste lithologique existant entre une couverture résistante et un soubassement plus tendre.

Ces cassures mineures, ne constituant qu'un accident local dans la disposition générale des couches, ne jouent donc qu'un rôle comparable à celui des flexures sur lesquelles paraissent bien souvent fixés les escarpements: flexures légères des régions tabulaires où la moindre accentuation dans un pendage peu sensible prend une valeur directrice importante pour l'orientation de l'évolution morphologique, flexures brutales, souvent compliquées de broyages et d'étirements, des régions de contact entre zones tabulaires et zones plissées d'un même ensemble sédimentaire.

La figure 4 résume les différentes dispositions structurales que peut présenter l'escarpement. Si celui-ci correspond à une flexure (cas C) ou à une faille conforme (cas B), l'existence de buttes-témoins nettement dégagées à l'avant du plateau est impossible, puisque l'aplanissement supérieur a fait disparaître à l'amont-pendage tout témoin du chapeau résistant. C'est effectivement le cas le plus fréquent en Afrique de l'Ouest où la plupart des «falaises» présentent un front unique, à l'avant duquel ne persiste aucun témoin de la couverture gréseuse. Des buttes-témoins ne pourraient en principe apparaître que dans deux cas:

1) Si un pendage très faible et régulier (cas A), sans empêcher un recul considérable de l'escarpement principal avait laissé en même temps subsister (mais pour quelles raisons?) des lambeaux-témoins du grès. En fait, aucun exemple de cette disposition n'est connu en Afrique de l'Ouest, le recul de l'es-

carpement se faisant parallèlement à lui-même et non pas le long d'axes préférentiels constitués par les vallées. Seules, quelques buttes mal dégagées encore du rebord du plateau, dont les séparent d'étroites vallées de fracture, peuvent à la rigueur se rattacher à ce type.

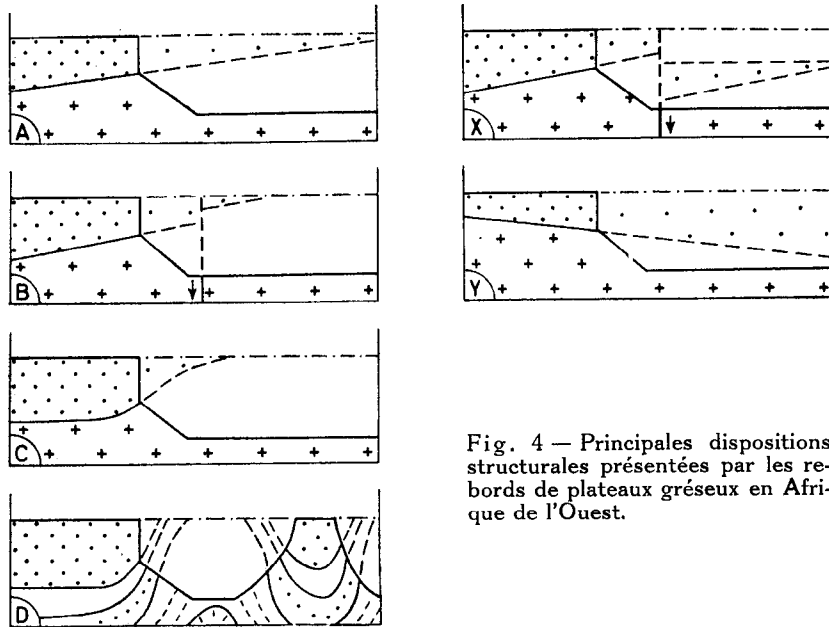


Fig. 4 — Principales dispositions structurales présentées par les rebords de plateaux gréseux en Afrique de l'Ouest.

Les cas A, B, C et D sont favorables à la mise en valeur d'un escarpement par érosion différentielle à partir d'un niveau d'aplanissement supérieur. Par contre le cas X, d'une mise en valeur de l'escarpement à partir d'une faille contraire, paraît aussi peu vraisemblable que le cas Y, même si, comme on l'a représenté ici, le jeu de la faille est postérieur à l'aplanissement du plateau et le rejet supérieur à l'épaisseur de la couche résistante.

2) Les seules véritables buttes-témoins, qui peuvent s'égailler jusqu'à des dizaines de kilomètres à l'avant des plateaux gréseux, sont en fait des synclinaux perchés, à qui cette position structurale déprimée a permis de subsister. Cette fois, les exemples en sont nombreux, depuis les buttes géantes de Hombori jusqu'à celles qui flanquent de part et d'autre l'Assaba et le Tagant ⁽¹²⁾. Mais, partout ailleurs, les grands escarpements de grès n'offrent qu'un versant solitaire et dominant à

⁽¹²⁾ Voir figure 6.

perte de vue un bas pays où rien ne vient rappeler le monde des plateaux qu'ils limitent.

Chacune de ces dispositions structurales, même la dernière, correspond à une zone de tectonique calme. Cette condition semble indispensable pour que des escarpements nets et élevés puissent se développer. Sinon, les grès, finement broyés selon un dense réseau de fissures, perdent leur résistance exceptionnelle et l'escarpement s'abâtardit puis disparaît bientôt. On en a une démonstration éclatante lorsque, après avoir longé la majestueuse muraille du Grand Dhar où les couches se dessinent avec une inclinaison fort douce et très régulière, on aborde, dans la région d'Iriji, la bordure NW-SE de l'Adrar mauritanien sur laquelle déferla la poussée de la «chaîne hercynienne ouest-africaine» ⁽¹³⁾. Sur plus de 200 km, tout véritable escarpement disparaît pour ne plus laisser place qu'à un alignement discontinu de collines médiocrement élevées à l'aspect souvent ruiniforme.

Les trois dispositions structurales les plus fréquentes, schématisées ici en B, en C et en D, n'impliquent, on le voit, qu'un recul très limité du rebord gréseux par rapport à sa position lors de l'aplanissement supérieur. L'évolution récente, qui a mis en valeur par érosion différentielle les escarpements structuraux qui limitent les plateaux, ne semble pas avoir encore mordu profondément dans la masse des roches résistantes. La position des escarpements actuels était déjà approximativement fixée lors des grands aplanissements précédents.

L'antiquité du tracé de ces accidents, le fait qu'ils dérivent de topographies anciennes très aplanies, peuvent aider à comprendre les rapports qui les lient au réseau des fleuves et rivières. La carte 1 présente une image d'ensemble de cette organisation complexe. On est frappé par les parallélismes à grande distance qui se manifestent entre certains fleuves et certains escarpements: ainsi, dans l'Est, entre le Niger, le Bani, la Falaise de Bandiagara et l'alignement Volta Noire-Sourou ou, plus à l'Ouest, entre les Monts Mandingues et le Tinkisso-Niger ou entre le Bafing, la Falaise de Tambaoura et la Falémé. Mais il ne saurait être question de parler de rivières

⁽¹³⁾ SOUGY (J.) «West African Fold Belt», *Geol. Soc. of America Bull.* 1962, p. 871-876.

subséquentes pour des organismes qui coulent à plusieurs dizaines de kilomètres à l'avant d'escarpements qui, sous leur forme actuelle, paraissent n'avoir subi qu'un très faible recul. C'est probablement au parallélisme de légers accidents tectoniques, flexures ou cassures de faible amplitude, qu'il faut faire appel pour expliquer ces alignements. Les rivières proprement subséquentes sont exceptionnelles: on n'en connaît guère qu'un exemple, celui de la Morago-Volta Blanche au pied de l'escarpement de Gambaga. Partout ailleurs, le tracé des rivières semble largement indifférent au passage des grands escarpements. L'exemple le plus frappant est celui du Bakoy, haute branche du Sénégal qui s'échappe d'abord des Monts Mandingues pour les traverser à nouveau après un bref parcours dans le bassin de Siguri. Les grands escarpements apparaissent souvent comme des lignes approximatives de partage des eaux, mais de valeur locale ou tout au plus régionale, plutôt que générale. Tout semble indiquer que les déformations qui ont provoqué la mise en place dans ses grands lignes du réseau hydrographique actuel, sont dans l'ensemble antérieures au dégagement des escarpements qui bordent aujourd'hui les plateaux.

Légende de la figure 5 ci-contre :

Coupes à travers des rebords de plateaux gréseux. (Toutes les coupes présentées sont dessinées à la même échelle, les hauteurs étant multipliées par 4).

- 1 — Grès et quartzites; 2 — Pélites et calcaires; 3 — Dolérites;
- 4 — Socle cristallin; 5 — Quartzites birimiens.

A — *Rebord nord du Fouta Djallon*: on distingue trois niveaux d'aplanissement séparés par deux escarpements dont le plus bas correspond à la limite socle-couverture sédimentaire.

B — *Kwahu Plateau (Ghana)*: Les quartzites de l'Atewa Range (coupe B'') ont conservé le témoignage de la surface d'érosion tangente aux points hauts du plateau gréseux.

C — *Falaise de Tambaoura*: Dans le Nord (coupe C' par 13° 55 lat N) la surface éocène a été détruite par des érosions postérieures et seule l'entaille quaternaire met en valeur le rebord gréseux. Dans le Sud (coupe C'' par 13° 13 lat N et C''' par 12° 47) d'importants lambeaux de la surface éocène subsistent encore, La Falémé (coupe C'') apparaît beaucoup trop éloignée de l'escarpement pour pouvoir être considérée comme une rivière subséquente.

D — *Falaise de Bandiagara*: Vallée de piémont entaillée dans le recouvrement sableux de la plaine. La Montagne de Bamba (coupe D') apparaît comme dérivant probablement d'une butte non réduite par l'aplanissement éocène qui forme la plus grande partie du plateau.

E — *Monts Mandingues*: Formes caractéristiques des bowé cuirassés du plateau.

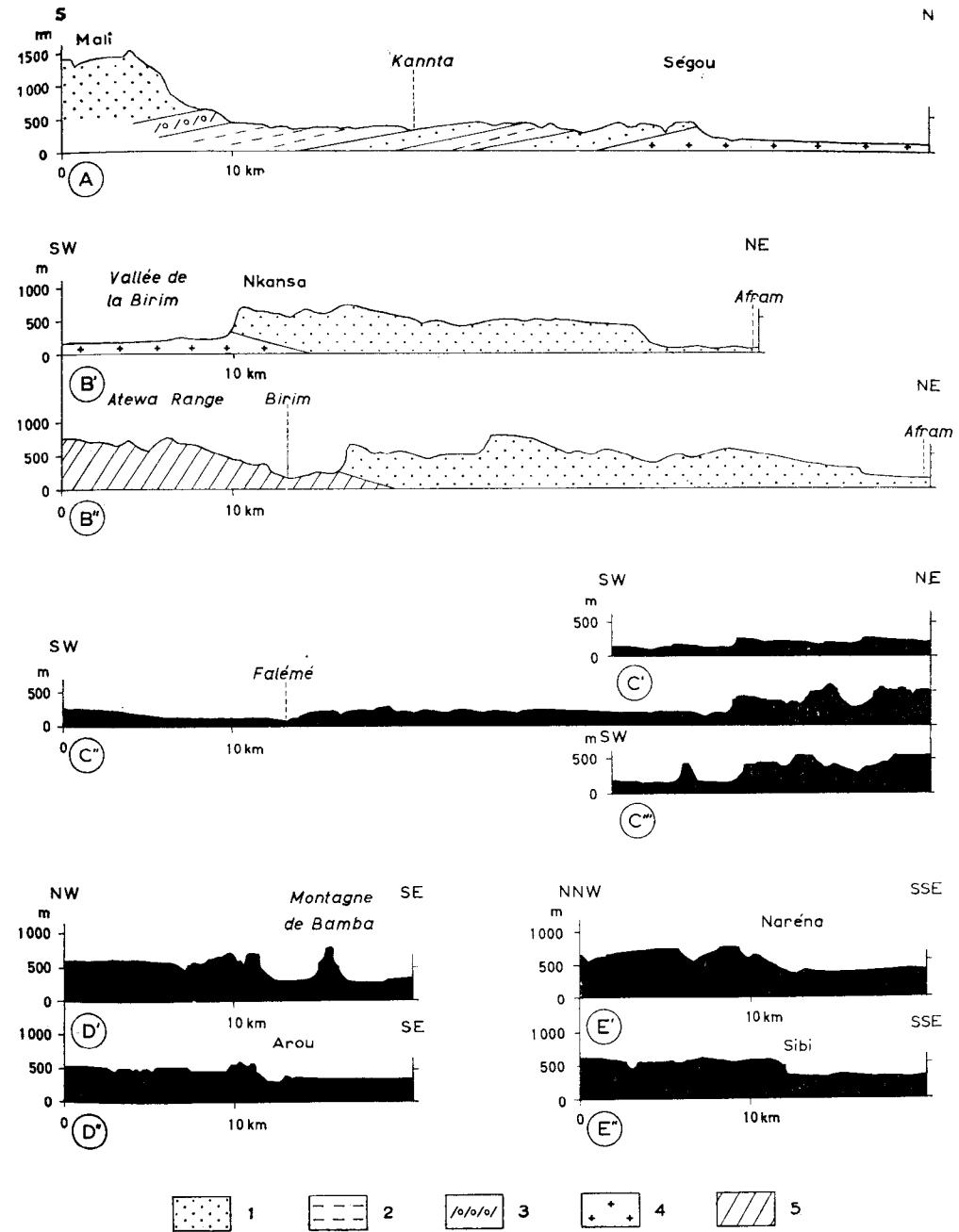


Fig. 5 — Coupes à travers des rebords de plateaux gréseux.

La plus grande partie de ces escarpements paraissent limiter les restes étendus d'une surface d'érosion datant du *début du Tertiaire* et qui pourrait être l'équivalent de la Surface Africaine de KING. Leur mise en valeur se serait poursuivie au cours du Tertiaire et aurait été à peu près achevée vers le *Pliocène*. Cette longue phase d'érosion différentielle, excavant les roches tendres du socle et de certains niveaux schisteux, aurait laissé en relief les terrains durs du Primaire et des massifs les plus importants de dolérite, tout en provoquant l'étalement, dans les régions basses, des puissantes séries de sables argileux du Continental Terminal ⁽¹⁴⁾. Un tel schéma paraît pouvoir s'appliquer à la majorité des grands escarpements de l'Ouest africain. Il a été proposé par différents auteurs pour ceux du Ghana (Gambaga et Kwahu Plateau), pour la Falaise de Banfora et celle de Bandiagara, pour la partie sud de la Falaise de Tambaoura, et sans doute convient-il aussi pour celle des Monts Mandingues et pour une bonne partie des escarpements de Guinée et de Mauritanie ⁽¹⁵⁾.

Mais il faut noter deux importantes exceptions à cette règle. Des restes étendus de surfaces plus anciennes ont échappé dans certains massifs à l'aplanissement du début du Tertiaire et l'escarpement inférieur est alors dominé par une seconde falaise particulièrement majestueuse qui limite un haut plateau témoin d'un très ancien aplanissement datant probablement du Crétacé. Le front nord du Fouta Djallon en présente un magnifique exemple ⁽¹⁶⁾ dont on retrouve l'équivalent dans le Grand Dhar de l'Adrar mauritanien dominant de sa barre sombre et interminable l'aplanissement intermédiaire du Baten d'Atar, lui-même perché au dessus de la plaine excavée dans le socle de l'Amsaga. Ainsi, quand les conditions structurales et l'évolution tectonique régionales ont permis le maintien de plus anciens aplanissements, observe-t-on l'étalement de deux escarpements, marches d'escalier gigantesques dominant les grandes surfaces pliocènes. C'est encore probablement une explication du même genre qui rend compte du relief

⁽¹⁴⁾ MICHEL 1959, p. 122.

⁽¹⁵⁾ Voir en particulier HILTON 1963, HUNTER 1959, DAVEAU 1959 et 1960, MICHEL 1959 et un rapport inédit de J. VOGT sur le Plateau Mandingue (Direction des Mines, Dakar, 1957).

⁽¹⁶⁾ Voir MICHEL 1959 et la coupe A de la figure 5.

exceptionnel des buttes de Hombori. Celles-ci, dès le début du Tertiaire, devaient se dresser en forme de synclinaux perchés au dessus d'une vaste surface d'aplanissement aujourd'hui conservée dans la zone tabulaire du plateau de Bandiagara mais détruite dans la zone plissée qui s'allonge de Douentza à Hombori. Les buttes, déjà immunisées par leur mise en relief, purent résister tout en se morcelant et en s'amenuisant et atteindre l'extraordinaire hauteur qui est aujourd'hui la leur (plus de 800 m de commandement pour la plus haute d'entre elles). En bordure même du plateau de Bandiagara, la Montagne de Bamba paraît un exemple un peu plus réduit du même phénomène ⁽¹⁷⁾.

Les aplanissements pliocènes forment, à peine retouchés, les vastes plaines intérieures de l'Ouest africain. Ils ont par contre été défoncés dans certaines régions littorales et en particulier vers les abords du «golfe» sédimentaire sénégalomauritanien où des déformations tardives ont provoqué l'enfoncement du réseau hydrographique et le modelé de glacis quaternaires qui peuvent être situés jusqu'à une centaine de mètres en contre-bas du niveau pliocène. Ces érosions récentes ont remis en valeur certains escarpements qui avaient pu être effacés vers la fin du Tertiaire. C'est, semble-t-il, le cas pour certains secteurs du rebord occidental de l'Assaba où la région de la passe de Soufa par exemple paraît avoir été nivelée au Pliocène ⁽¹⁸⁾ et, sur l'autre rive du Sénégal, pour les escarpements qui, dans la région de Kayes, terminent vers le Nord le massif gréseux de Tambaoura ⁽¹⁹⁾. Ailleurs, le défoncement quaternaire a simplement rafraîchi la base des escarpements dégagés dès le Pliocène, en contribuant ainsi à la mise en valeur complète de tous les escarpements potentiels, caractéristique des hauts bassins du Sénégal et de la Gambie.

Au contraire, dans les régions intérieures de l'Ouest africain, dans les bassins du Niger et de la Volta Noire supérieurs qui s'écoulent vers les plaines semi-endoréiques et probablement subsidentes du Delta intérieur et du Sourou, certains escarpements nivelés par l'érosion paraissent n'avoir pas été

⁽¹⁷⁾ Voir la coupe D' de la figure 5.

⁽¹⁸⁾ Observations inédites de P. MICHEL.

⁽¹⁹⁾ Voir la coupe C' de la figure 5.

remis en valeur, si bien que l'on y passe de plain-pied des pays du socle à ceux de la couverture gréseuse, en particulier dans la région de la « percée » du Niger et de ses affluents Bani et Bagoé et dans celle de la boucle de la Volta Noire. Il semble en effet que le défoncement quaternaire ait été à peu près nul dans ces régions et que les immenses plaines si parfaites qui les caractérisent dérivent directement des aplanissements pliocènes retouchés et perfectionnés pendant les temps quaternaires. Les grands glacis de pente cuirassés qui descendent des hautes buttes préservées dans le Birimien supérieur, semblent converger à l'aval à peu de chose près avec le fond des vallées actuelles. Peut-être un phénomène du même genre explique-t-il l'absence d'escarpement sur le rebord occidental du synclinal voltaïque, dans la région justement occupée par la percée de la Volta, mais on manque encore de toute étude sur cette région.

Ainsi, la répartition des escarpements bordiers des plateaux gréseux en Afrique occidentale, qui dérive fondamentalement des limites géologiques dues à l'intersection des grands ensembles lithologiques par la surface d'aplanissement du début du Tertiaire, doit pourtant quelque chose aussi aux reliques d'érosions plus anciennes et aux reprises locales d'enfoncement plus récentes. La carte 1 montre combien cette répartition est au total inégale. Alors que les escarpements prolifèrent en quelque sorte et forment un des éléments fondamentaux des paysages dans une large bande incurvée qui va du Fouta Djallon à l'Adrar Mauritanien, ainsi que dans la bande sud-nord qui s'étend de Banfora à Goundam, ils sont ailleurs presque inexistantes. Pourtant, cette répartition suffit à les rendre présents sous toutes les nuances climatiques de l'Ouest africain : l'escarpement du Kwahu Plateau qui domine le pays ashanti, comme les rebords sud et sud-ouest du Fouta Djallon, sont couverts d'une épaisse forêt toujours verte, tandis que l'Adrar offre à nu ses roches noircies, entre les taches espacées d'une végétation squelettique. L'essentiel toutefois des escarpements est soumis aujourd'hui aux nuances sahélienne et soudanienne des climats de l'Afrique de l'Ouest et voit se succéder régulièrement une saison de pluies violentes et une saison d'implacable sécheresse.

Mais le modelé des escarpements semble presque toujours s'être réalisé sous un climat différent de l'actuel. En effet, les

éboulis qui nappent les bas versants des escarpements méridionaux ne peuvent s'être mis en place sous l'épaisse forêt qui les couvre, pas plus que les grands glissements en masse qui accidentent les versants de l'Adrar ne peuvent avoir été provoqués par les courtes averses actuelles, incapables d'imprégner efficacement le sol nu sur lequel elles ruissellent. Bien des versants, en outre, sont à demi enfouis sous des recouvrements sableux inactuels, dont l'époque de mise en place, éolienne ou aquatique, marque l'âge minimum qu'il faut attribuer au façonnement des versants recouverts, puisque la plupart d'entre eux n'ont guère été retouchés depuis. Un fait frappant est d'ailleurs l'unité d'aspect de tous ces grands versants : de la forêt pluviale au désert, ils présentent presque tous une corniche rocheuse verticale dominant un bas versant rectiligne ou concave pavé de blocs grossiers issus de la paroi supérieure. Ce manteau de blocs est stable dans l'ensemble, qu'il soit à demi enterré dans une matrice sableuse dans les régions les plus humides, ou qu'il apparaisse vernissé de noir sur la face exposée de ses blocs dans les régions désertiques. Il paraît s'être mis en place sous un climat de type contrasté, excluant toute végétation arboré importante, mais engendrant à la fois une active désagrégation et un fort ruissellement, proche peut-être en plus brutal des climats sahéliens actuels et qui n'a sans doute pas été réalisé en même temps, au cours des oscillations climatiques du Quaternaire, sur toute l'étendue de l'Afrique de l'Ouest.

Cet *éboulis*, qui n'est en réalité le plus souvent qu'un mince recouvrement dont la mise en place sur une pente de valeur régulièrement décroissante vers l'aval doit sans doute autant à des glissements progressifs qu'à une descente brutale depuis la corniche, contribue puissamment à l'unité d'aspect de l'ensemble des grands escarpements gréseux d'Afrique occidentale. Qu'il soit formé d'un entassement de blocs énormes ou d'un pavage plus régulier de blocs et de blocailles de quelques décimètres de côté, il contribue à donner aux *falaises* leur aspect à la fois rébarbatif et pourtant accueillant. L'escalade de ces versants n'est pas facile en effet et d'autant moins qu'une abondante végétation les couvre : obstacle pour les hommes et les animaux, l'éboulis est un refuge pour la végétation. Ceci est particulièrement net dans les régions les plus sèches : dans les creux abrités, des espèces soudanaises ont survécu entre

les roches jusqu'en plein coeur de la zone sahélienne, abritées des vents desséchants, profitant de l'ombre et parfois aussi des suintements qui peuvent se manifester à la base des blocs ou au fond des fissures. Partout, les formations végétales établies entre les blocs des versants ont échappé dans une large mesure aux destructions dues aux animaux herbivores domestiques ou sauvages, aux chasseurs et aux pasteurs et aux feux allumés par ceux-ci. C'est là que les botanistes recherchent les plantes reliques d'anciens climats plus humides ou les témoignages des formations naturelles non dégradées par l'homme ⁽²⁰⁾.

Pourtant, nous verrons que les *falaises* ont parfois attiré les hommes et que leur végétation a pu être alors complètement transformée par une mise en valeur soigneuse. C'est qu'en effet, outre le refuge que leurs escarpements pouvaient offrir, elles sont un lieu de rassemblement des eaux, ce qui, dans les régions à longue saison sèche, est d'un prix inestimable.

On remarque souvent, en région tropicale, et pas seulement au pied des escarpements gréseux, que les grands versants dominant une région creuse, une véritable dépression de piémont, où l'altération est plus intense qu'ailleurs, les eaux vives plus abondantes, la végétation plus puissante. Ce rassemblement des eaux résulte d'abord des apports du ruissellement qui s'y concentre après avoir dévalé le versant. Ainsi explique-t-on souvent la raideur du pied des grands inselberg qui entretiennent à leur base une zone d'altération particulièrement active quand eux-mêmes y échappent à peu près complètement. Ce mécanisme est valable aussi pour les versants gréseux. L'eau ruisselle en surface entre les pierres quand l'éboulis, dans les régions humides, est ennoyé dans une abondante terre sableuse de désagrégation et elle circule à la base du manteau de recouvrement, au contact toujours proche de la roche en place, quand l'éboulis reste poreux. La plupart des escarpements atteignent des hauteurs suffisantes, 100, 200, voire 400 ou 500 mètres ou davantage, pour que la quantité d'eau ainsi concentrée ne soit pas négligeable, d'autant plus que le versant est souvent large

⁽²⁰⁾ JAEGER et JOROWOY 1952, JAEGER 1959, JAEGER et WINKOUN 1962.

puisque, si son sommet est quasi vertical, sa pente s'atténue beaucoup vers le bas.

Mais, dans le cas des grès, un autre facteur vient encore beaucoup accroître la quantité d'eau disponible à la base des escarpements. Les grès sont le théâtre d'une véritable circulation de type karstique qui peut atteindre une grande ampleur. Elle semble surtout se faire le long de fissures et de zones de broyage, mais certains niveaux tendres et mal cimentés ou reposant sur des intercalations imperméables doivent pouvoir aussi s'imprégner dans la masse et servir dans une certaine mesure de roche-magasin pour les eaux abondantes qui s'engouffrent par les fissures du plateau lors des averses brutales de la saison des pluies. Sans doute, la disposition générale des assises est-elle en principe défavorable à d'abondantes émergences au pied des grands rebords de plateaux puisque ceux-ci tranchent la roche à contre-pendage. Mais la pente des couches est en général assez faible et irrégulière et la hauteur de l'escarpement suffisante pour que les sources du pied de la falaise drainent pourtant une étendue rocheuse capable de leur assurer un débit appréciable et durable même au coeur de la saison sèche. On remarque seulement que les sources apparaissent plus nombreuses dans les zones plus tectonisées et qu'elles sont aussi plus abondantes dans les zones favorisées par le pendage local: c'est ainsi que le rebord occidental de l'Assaba, bien que moins élevé, est beaucoup plus riche en eau que le rebord oriental, à la tectonique plus calme, et situé à l'amont-pendage du massif: des sources ou gueltas apparaissent, réparties assez régulièrement au pied des escarpements bordiers, offrant tous les 3 à 5 km une eau généralement claire dont le débit qui se maintient presque constant au cours des saisons, atteint couramment quelques m³/h. (5 m³/h. à la source captée pour l'approvisionnement de la petite bourgade de Moudjéria) ⁽²¹⁾.

Tel est en effet l'énorme avantage présenté par les rebords de plateaux gréseux des zones soudanaise et sahélienne: offrir encore des eaux vives et des sources claires au sein des mois

⁽²¹⁾ GOUZES (R.) Étude hydrogéologique des sources du Tagant et de l'Assaba. Rapport inédit du Service du Génie Rural de la Mauritanie (B. R. G. M., Dakar, 1962).

La carte 1 signale par un tireté les rebords de plateaux qui sont précédés par cette forme en creux remarquable. Elle caractérise une bonne partie des escarpements gréseux des régions sahéliennes et contribue, en offrant à la circulation un chemin facile entre les ondulations sableuses indéfiniment répétées de la plaine et les rocailles pénibles du plateau, à faire de la zone de contact un lieu d'attraction pour les petits noyaux de vie dispersés qui se disséminent à travers ces régions.

II — CARACTÈRES CLIMATIQUES LOCAUX

On voit que tous les escarpements, selon leur exposition aux vents chargés de sable, selon leur structure et ses conséquences sur la répartition des eaux, selon leur position en latitude aussi, n'offrent pas des conditions également favorables à l'installation des hommes. La discontinuité qu'ils provoquent dans les basses couches de l'atmosphère, et qui peut être d'ordre très différent selon leur orientation, contribue encore à nuancer leur caractère répulsif ou attirant.

L'influence qu'exercent ces murailles sur le climat local apparaît important. Les amoncellements de sable vif qui les ourlent à distance sur le versant au vent des massifs sahéliens et qui contrastent avec les sables fixés de la plaine, montrent quels puissants remous ils engendrent dans l'écoulement du vent. Parmi les escarpements d'orientation plus ou moins méridienne, l'opposition est vive entre les deux versants. Le versant oriental, aéré, balayé constamment par des souffles sans doute brûlants mais qui empêchent la stagnation de la pellicule d'air surchauffé au contact des roches, est par contre aussi exposé aux coups de vents brutaux et aux averses dévastatrices du début des tornades. Les ruines de villages *gangara* qui se disséminent sur les versants du Tagant et de l'Assaba, paraissent avoir évité avec soin cette orientation et avoir recherché au contraire l'abri des parois exposées à l'Ouest. Mais ce dernier versant, s'il est en effet beaucoup plus abrité, est aussi beaucoup moins bien ventilé. Quand il s'agit d'un escarpement d'une certaine ampleur, un «effet de foehn», exagérant encore la sécheresse et la chaleur du souffle de l'harmattan, s'ajoute

certainement aux autres facteurs qui en font le versant torride par excellence.

En effet, l'échauffement des roches nues, brunies en surface par la patine ferrugineuse qui se manifeste dans toute la zone soudanaise ou noircies par le vernis désertique qui la relaie progressivement vers le Nord dans les régions qui reçoivent moins de 200 mm de pluie, est extrêmement intense. Dans l'après-midi, pendant toute la saison sèche, il est impossible de laisser posé un instant à leur contact la main ou le pied nu : la roche est brûlante. Au cours de la soirée, les roches rayonnent la chaleur emmagasinée pendant le jour, maintenant tard dans la nuit une auréole d'air surchauffé à leur contact, alors que partout ailleurs, sur le sable par exemple, la fraîcheur nocturne vient beaucoup plus tôt soulager bêtes et gens. Or, ici encore, l'orientation est un facteur prédominant. Les escarpements exposés au Sud et au Nord sont relativement épargnés : le soleil, haut dans le ciel aux heures méridiennes, ne frappe qu'indirectement des pentes très escarpées. Le versant exposé à l'Est ne reçoit de plein fouet que les rayons du matin, quand l'air garde encore la fraîcheur héritée du rayonnement nocturne. C'est surtout le versant occidental qui emmagasine de la chaleur aux heures torrides de l'après-midi quand le soleil, s'abaissant vers l'horizon, frappe perpendiculairement ses parois.

La petite ville de Moudjéria par exemple, créée comme poste militaire en 1904 à proximité immédiate d'une source abondante issue d'une fissure de la paroi ouest du Tagant, enregistre à plein les effets néfastes de son exposition. Les soirées y sont étouffantes et la nouvelle résidence du Commandant de Cercle, bâtie récemment à quelque distance de l'escarpement, au milieu des sables de la plaine, permet par contraste de mesurer l'intensité du phénomène d'échauffement qui se manifeste dans la centaine de mètres la plus proche de la muraille gréseuse. Il est dommage qu'aucune étude systématique n'ait été entreprise pour établir les courbes thermiques fort différentes qu'on enregistrerait certainement en des points séparés seulement par quelques centaines de mètres, selon qu'ils sont situés dans la plaine, au pied de l'escarpement ou sur le rebord du plateau.

Il est possible aussi que ces grandes murailles provoquent une recrudescence locale des pluies. L'ascendance qu'elles engendrent dans les basses couches de l'atmosphère est-elle susceptible de se propager assez haut pour jouer un rôle dans le déclenchement des averses? Il faudrait une implantation de pluviomètres beaucoup plus serrée que celle qui existe actuellement pour pouvoir apporter à cette question une réponse, rendue particulièrement difficile par le caractère très local et irrégulier de la répartition des précipitations orageuses caractéristiques de ces régions, ce qui ôte toute valeur démonstrative aux observations isolées. Il ne fait pas de doute cependant que les falaises jouissent, selon leur exposition, d'un climat local bien particulier, qui peut parfois comporter des aspects plus rudes que celui des plaines voisines, mais qui bénéficie généralement d'une meilleure ventilation, ce facteur si important du confort dans les pays très chauds.

II — UTILISATION PAR L'HOMME

Tels sont donc les principaux facteurs physiques qui caractérisent les grandes marches d'escalier de la topographie de l'Afrique de l'Ouest: ils leur assurent à la fois une certaine uniformité d'aspect mais aussi au total une grande diversité. Chaque escarpement ou presque présente une forte originalité et il serait fallacieux de vouloir les regrouper en un certain nombre de types: le classement fondé sur la structure ne correspondrait pas à celui basé sur le climat ou sur la hauteur de commandement. Chaque *Falaise* possède une personnalité marquée et offre à l'installation humaine une combinaison de facteurs bien particulière.

Un caractère commun à tous les escarpements reste cependant: celui d'introduire dans la monotonie des paysages et des ressources de l'Afrique de l'Ouest un élément de diversité qui peut permettre aux groupes humains qui s'y installent de bâtir une combinaison de ressources plus riche et plus séduisante que celle qu'autorisent les plaines. Toutefois, la signification particulière des pays de rebords de plateaux se dégage d'autant mieux que la zone où ils sont situés est plus sèche. En pays de forêt humide, ils ne constituent guère qu'un obstacle supplémentaire. Dès qu'on atteint les zones à saison sèche, leurs

sources sont un puissant facteur d'attraction qui se double vers le Nord des séductions que présente la vallée de piémont: chemin facile, sols plus variés, possibilités d'arrosage ou d'irrigation. Quoi d'étonnant si, au total, et compte tenu de l'apparente fantaisie avec laquelle ces dons naturels ont été utilisés par les populations, ce sont les escarpements des zones nord-soudanaise et sahélienne qui ont servi de support aux civilisations locales les plus originales et les mieux développées.

Les rebords de plateaux gréseux semblent avoir attiré les hommes de trois façons différentes selon les zones climatiques où ils sont situés:

— dans les régions sud-soudanaises, c'est moins l'escarpement lui-même que son piémont humide, propice à l'installation de rizières, qui porte parfois des taches de forte densité humaine,

— dans les régions nord-soudanaises, là où les cultures sous pluie sont encore possibles mais où entrent en contact des sociétés agricoles et pastorales, la Falaise de Bandiagara a servi de refuge aux populations dogon comme, antérieurement et probablement lors d'une phase climatique un peu plus humide, les escarpements gréseux du Sud de la Mauritanie avaient donné abri aux agriculteurs ancêtres des actuels Sarakholé, les Gangara,

— enfin, dans la zone proprement sahélienne, au delà de la limite des cultures sous pluie, les points d'eau nichés dans les recoins de la falaise sont des lieux de rassemblement temporaire des troupeaux et constituent parfois le support d'un petit centre urbain.

Mais cette occupation des versants gréseux n'a rien de systématique. Pour un escarpement comme celui de Bandiagara qui a attiré une concentration exceptionnelle de peuplement, combien d'autres qui sont restés délaissés ou qui n'ont que très médiocrement retenu les hommes. L'empreinte humaine est très inégale sur ces grands versants selon les types de sociétés qui occupent la région et selon les rapports de ces sociétés entre elles. Car la fonction de refuge paraît bien être une des plus spécifiques de ces reliefs. Quelles que puissent être les autres causes qui attirent vers eux les populations, les hommes ne vivent vraiment en étroite symbiose avec la Falaise que lorsqu'ils sont contraints de fuir les sites plus aisés de la

plaine. Or, celle-ci est le domaine où peuvent se déployer par excellence les activités des peuples pasteurs de bovins et éleveurs de chevaux ou de chameaux, des peuples nomades ou de ceux qui, maîtrisant l'espace, sont parvenus à tisser un réseau commercial ou politique suffisamment étendu et solide, et l'on voit encore ici une raison pour que les Falaises ne prennent toute leur valeur «humaine» que dans les pays non forestiers. Par contraste, les escarpements servent de refuge à des groupes paysans émiettés en minuscules cellules sociales, farouchement attachés à leurs traditions et résignés pour les conserver à accepter les plus dures contraintes matérielles.

Mais, comme chaque fois qu'il s'agit de géographie humaine, quel que soit l'intérêt des corrélations qu'on peut établir entre les divers cas étudiés, c'est l'étude particulière de ceux-ci qui demeure l'essentiel. On ne peut décrire, en réalité, un «type de peuplement des escarpements gréseux de la zone nord-soudanaise», mais bien l'existence dans cette zone d'un certain escarpement dit Falaise de Bandiagara, occupé par un certain peuple, les Dogon, selon des modalités qui ont probablement varié au cours des siècles et qu'on voit d'ailleurs évoluer sous nos yeux. Aussi consacrerons-nous la fin de cette étude à la description monographique de quelques-uns des cas les plus frappants de mise en valeur par l'homme d'escarpements gréseux et de leur piémont en Afrique occidentale.

Les deux premiers exemples sont choisis dans la zone sud-soudanaise. Il s'agit de deux cas de concentration de population sur des piémonts d'escarpement gréseux, un certain nombre de traits étant communs aux deux régions alors que d'autres les opposent. Les climats sont comparables. La butte du Badiar, au Nord de la Guinée, vers 12° 30' lat. N, reçoit 1200 mm de pluie tombant d'Avril à Novembre, tandis que le rebord sud du plateau de Sikasso, prolongement est-ouest de la falaise de Banfora, situé vers 11° lat. N, en reçoit en moyenne quelque 1300. Relief et structure sont par contre assez différents. Le Badiar est une butte-témoin avancée du massif gréseux du Fouta Djallon. Cette butte en forme d'amande, qui mesure 40 km dans sa plus grande dimension et affecte l'allure d'un synclinal perché dissymétrique, domine une région basse cuirassée qui tranche vers 70 m d'altitude les grès argileux sous-jacents. Le crêt le plus haut, au Sud-Est, domine direc-

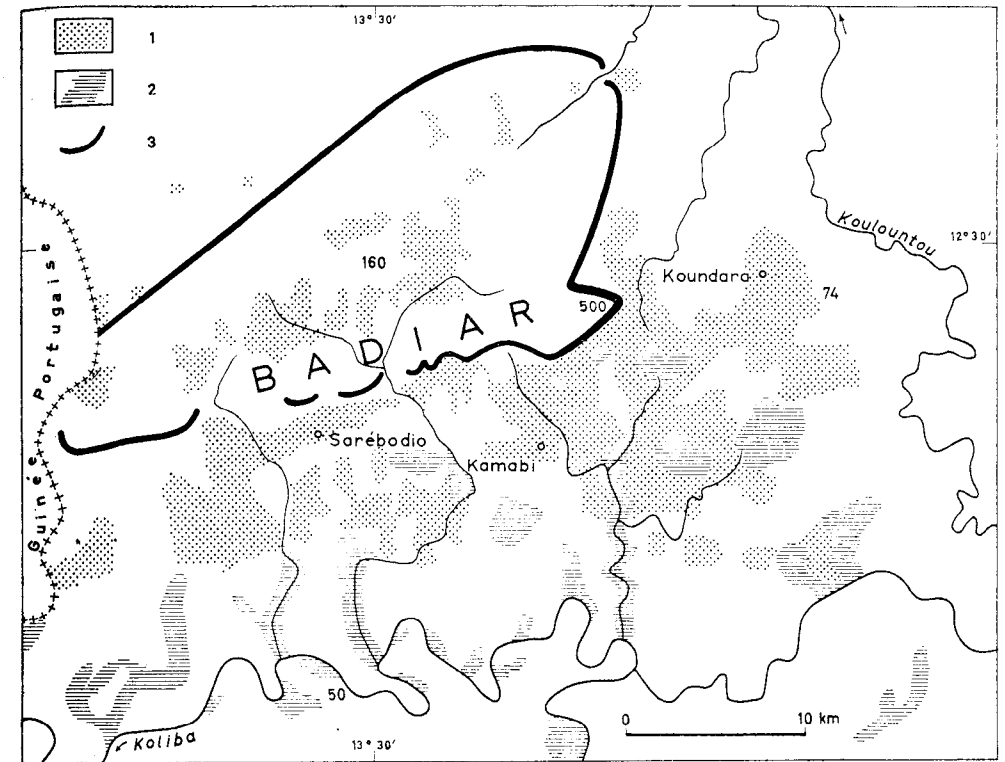


Fig. 7 — Croquis de la région du Badiar.

1 — Cultures sèches; 2 — Marécages aménagés en rizières dans les régions peuplées, 3 — Escarpement de grès.

tement de ses 500 m un piémont doucement ondulé. Le rebord sud du plateau de Sikasso, dans la région de Banfora, est beaucoup plus étendu et plus complexe. De hardis éperons où le plateau atteint des altitudes fortes et variées (526, 569, 717 m) dominant un piémont où tantôt les grès de base ont été entaillés, tantôt le socle cristallin disparaît sous un revêtement latéritique ou sableux. Des venues doléritiques percent çà et là les grès. Des rivières déjà puissantes, appartenant au système de la Comoé, sortent du plateau par des gorges ou en descendent par des cascades, et s'étalent vers 300 m d'altitude en de vastes plaines marécageuses enfoncées de 10 à 20 m entre des croupes sèches ⁽²⁴⁾.

(24) DAVEAU 1960.

Le piémont du Badiar est une région en plein développement. Sa population s'accroît chaque jour par immigration spontanée et de nouvelles terres sont mises en culture. Mais seuls les piémonts sud et est de la butte sont peuplés, le piémont NW est pratiquement vide. Il est délicat de faire la part des conditions physiques et historiques qui doivent expliquer ce contraste. L'escarpement gréseux est beaucoup moins élevé au NW qu'au Sud et à l'Est de la butte, une cinquantaine de mètres contre 100 à 400, mais la montagne ne semble pas avoir eu ici de rôle de refuge: les villages de la population la plus anciennement implantée, les Badiaranké, ne présentent pas de site particulier. Probablement la masse plus grande de grès qui domine le piémont sud représente-t-elle une réserve d'eau plus importante qui explique les conditions hydrographiques très favorables de ce versant. Le piémont est constitué par une couche de sable issu de la désagrégation des grès, couche de quelques mètres d'épaisseur reposant sur une cuirasse ferrugineuse. L'eau se trouve en nappe discontinue dans les sables ou dans la formation ferrugineuse. Tantôt elle affleure, donnant de vastes marécages exploités en rizières, tantôt une couche de sable sec constitue le piémont.

La région est très largement défrichée et forme un des trois îlots de vie qui, avec le noyau Coniagui installé 20 km plus à l'Est dans la plaine et les villages Bassari perchés dans les replis d'une chaîne birimienne sud-nord située encore plus loin vers l'Est, interrompent le très vaste désert humain qui sépare les montagnes peuplées du Fouta Djallon des plaines arachidières du Sénégal. Le peuplement de la région comprend des éléments divers venus s'y installer à des époques très éloignées les unes des autres. Badiaranké et Fulakunda sont là depuis des siècles. Mais, à ce premier peuplement, se superposent des apports venus récemment de Guinée portugaise, des régions du Nord et surtout du Fouta Djallon. Les Fula forment aujourd'hui plus de la moitié de la population du canton.

Les formes d'agriculture ne semblent pas très perfectionnées. Les rizières, par exemple, ne comportent pas de diguettes pour retenir l'eau. Le riz n'est pas repiqué. Seule l'étendue naturellement inondée chaque année est mise en culture. Mais les ressources sont variées: petit mil et sorgho, arachide, maïs, riz, bananes et oranges, quelques légumes, s'ajoutent au lait

des abondants troupeaux. La région offre un caractère prospère d'autant plus saisissant qu'elle est entourée de vastes déserts. Partout où le manteau de sable s'interrompt, en effet, laissant apparaître à nu la cuirasse, les champs disparaissent et avec eux le peuplement. Pourtant, le grand talus d'éboulis

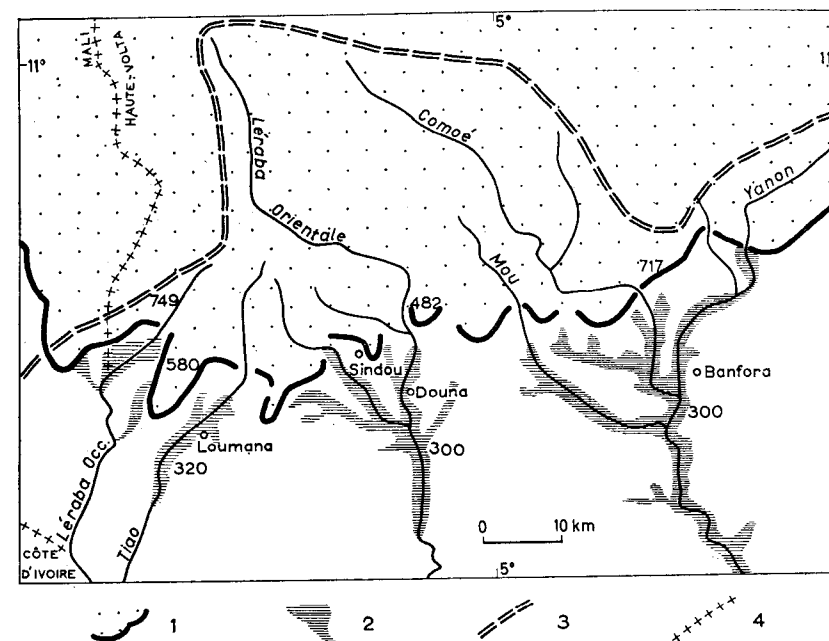


Fig. 8 — Croquis de la région de Banfora.

1 — Plateau de grès; 2 — Zone marécageuse; 3 — Ligne de partage des eaux; 4 — Frontière.

qui s'incline sous la corniche gréseuse n'est pas cultivé comme il l'est plus au Nord en pays dogon et comme le sont, chez les Bassari, les pentes encore plus fortes développées dans les schistes et les dolérites. Seules les plaines sableuses de piémont et les vallées humides qui les morcellent sont défrichées et mises en culture. Le versant lui-même est laissé à la forêt.

Les aspects du piémont, dans la région de Banfora, rappellent beaucoup ceux qu'on vient d'observer au Sud du Badiar: vastes plaines marécageuses, croupes cuirassées ou couvertes de sable, peuplement dense au point d'avoir fait disparaître toute trace de végétation naturelle dans certaines régions. Mais le

piémont est d'une tout autre ampleur. On retrouve les mêmes paysages se répétant de la région de Banfora jusqu'au delà de la frontière de la Haute Volta avec le Mali sur plus de 100 km: des plaines inondables de quelques kilomètres de large se ramifiant le long de cours d'eau dont certains descendent du plateau tandis que d'autres naissent dans le piémont même. La mise en eau des plaines paraît se faire de deux façons. D'abord par la crue brutale et puissante des rivières descendues du plateau. La cascade qui précipite la Comoé du plateau dans la plaine débite de 3 à 4 m³/sec. pendant la saison sèche. En août, elle voit passer en moyenne 20 m³/sec. avec des pointes pouvant monter par exemple à 168 m³/sec. (24 août 1954). Mais le niveau de l'eau se maintient ensuite longtemps dans les plaines grâce à des sources souterraines assez régulières pour que la nappe ne s'abaisse jamais à plus de 2 m de profondeur même au fort de la saison sèche. Il faut probablement aussi faire intervenir les difficultés d'écoulement de l'eau vers l'aval pour comprendre l'étendue de ces marais étalés au pied même du plateau.

Les habitants de la région ont remarquablement mis en valeur les marais. Depuis une époque immémoriale, ils les exploitent en rizières où l'eau est retenue par un réseau serré de diguettes au tracé géométrique. BINGER observait déjà celles-ci en 1888: «partout de petites levées de terre qui endiguaient les rizières» (25). On repique le riz et de très nombreuses variétés ont été sélectionnées qui s'adaptent à la profondeur de l'eau et à la durée de l'inondation. Les exutoires des marais étaient autrefois curés périodiquement en commun pour assurer une évacuation normale des crues. Des cultures très variées sont associées au riz. Les diguettes sont souvent plantées en ignames, tandis que de vastes champs secs, ombragés d'arbres sélectionnés, sont consacrés au mil, au sorgho, au fonio, au pois de terre, au haricot, à l'arachide. Le fumier des troupeaux est soigneusement recueilli dans les parcs où sont enfermées chaque soir les bêtes, puis il est transporté sur les champs de culture sèche. L'intérêt de l'engrais vert est reconnu et, deux à trois fois par an, on enfouit soigneusement les herbes en rafraî-

(25) BINGER (Cap.) *Du Niger au golfe de Guinée par le pays de Kong et le Mossi (1887-1889)*, Paris 1892, p. 239.

chissant les buttes ou les billons sur lesquels sont pratiquées les cultures.

Cette agriculture savante est l'œuvre de populations très bigarrées du point de vue ethnique, très compartimentées dans leurs coutumes sociales. Les Gouin et les Karaboro occupent la région de Banfora, tandis que les parties plus occidentales du piémont sont parsemées de villages turka, senoufo, dioula et que quelques villages wara, accrochés à la falaise au NW de Loumana, évoquent curieusement l'habitat dogon. Chacune de ces populations pratique l'endogamie, possède ses propres interdits, ses propres coutumes successorales, mais les techniques agricoles semblent très voisines d'une population à l'autre et le paysage agraire de tout le piémont, au delà de nuances locales, présente une grande unité: de vastes étendues en culture continue, parsemées d'un verger dense de rôniers chez les Turka, de nérés surtout chez les autres populations, et alternant avec de larges bandes de rizières découpées par le réseau géométrique des diguettes. Les Wara eux-mêmes ne cultivent aujourd'hui qu'en plaine et s'ils remontent systématiquement leurs récoltes jusqu'aux greniers de la Falaise, empruntant pour cela des sentiers de chèvres que jeunes et vieux escaladent et descendent chaque jour, leur habitat perché apparaît comme un anachronisme qu'eux-mêmes sont incapables d'expliquer. Sans doute faut-il le mettre en relation avec la profonde insécurité qui régna vers la fin du siècle dernier.

Cette région prospère a connu récemment une crise grave. Depuis 20 à 30 ans les rizières étaient en décadence, les casiers disparaissaient peu à peu sous une inondation à peu près permanente et le marais improductif s'étendait. Les champs secs, soumis sans relâche aux cultures sarclées, étaient attaqués par les rigoles parallèles de l'érosion des sols. Il est difficile d'indiquer la part des causes et des conséquences dans ces phénomènes. Est-ce l'extension inconsidérée de la culture des arachides qu'il faut accuser, extension qui, en provoquant l'érosion des sols et la surcharge des rivières, aurait provoqué à l'amont des plaines la construction de ces énormes bourrelets sableux qui isolent les bas-côtés de la plaine et les transforment en marais non drainables? Est-ce au contraire la décadence des rizières, due à d'autres causes non élucidées qui, en contraignant les populations à intensifier leurs cultures sèches, serait

la cause première de l'érosion des sols? L'émigration des jeunes vers la basse Côte d'Ivoire avait pris une importance considérable.

La remise en valeur des rizières, leur extension et leur amélioration par les travaux entrepris depuis une dizaine d'années par le Service du Génie Rural de la Haute Volta, cherchent à donner à la région une prospérité nouvelle sans bouleverser les méthodes de culture traditionnelles, soigneusement étudiées par des géographes et des techniciens. L'aménagement de la plaine de Loumana déjà réalisé, assure, par un système de digues et de canaux, la mise en eau contrôlée des rizières, ce qui permet d'étendre les surfaces cultivées et d'adopter des variétés de riz à fort rendement au lieu des anciennes variétés capables de résister aux oscillations brutales du niveau de l'eau. D'autres travaux ont eu lieu dans la vallée de la Léraba orientale et dans la région de Douna et il faut espérer que cette région physiquement bien douée et suffisamment peuplée par des populations paysannes maîtresses de techniques de culture savantes et soigneuses, saura organiser rationnellement l'écoulement commercial de ses produits vers les marchés urbains auxquels elle est facilement reliée par la voie ferrée Abidjan-Ouagadougou. Déjà les marchés de la région sont des centres d'échanges actifs où les marchands dioula viennent faire provision des productions variées de l'agriculture et de l'artisanat qu'ils revendront dans les villes.

Comme dans le cas du Badiar, il s'agit donc ici d'un pays physiquement bien doué que des populations paysannes ont su mettre en valeur en utilisant ses diverses virtualités. Il ne s'agit pas (à l'exception du petit groupe Wara) d'un habitat de falaise mais de piémont. Le massif gréseux offre ses eaux claires, vives et abondantes et les sols faciles de son piémont sableux. Il domine le paysage, lui assurant une beauté et une variété naturelles qui concourent avec une empreinte humaine exceptionnellement riche et élaborée pour faire de ces piémonts sud-soudanais, lorsqu'ils sont mis en valeur, un des types de régions les plus séduisants de l'Ouest africain.

Plus loin vers le Nord, et sous un climat qui ne permet plus sans arrosage une telle variété de cultures, la Falaise de Bandiagara est un autre foyer de vie intense, encore plus exceptionnel par les formes d'exploitation qui s'y sont développées.

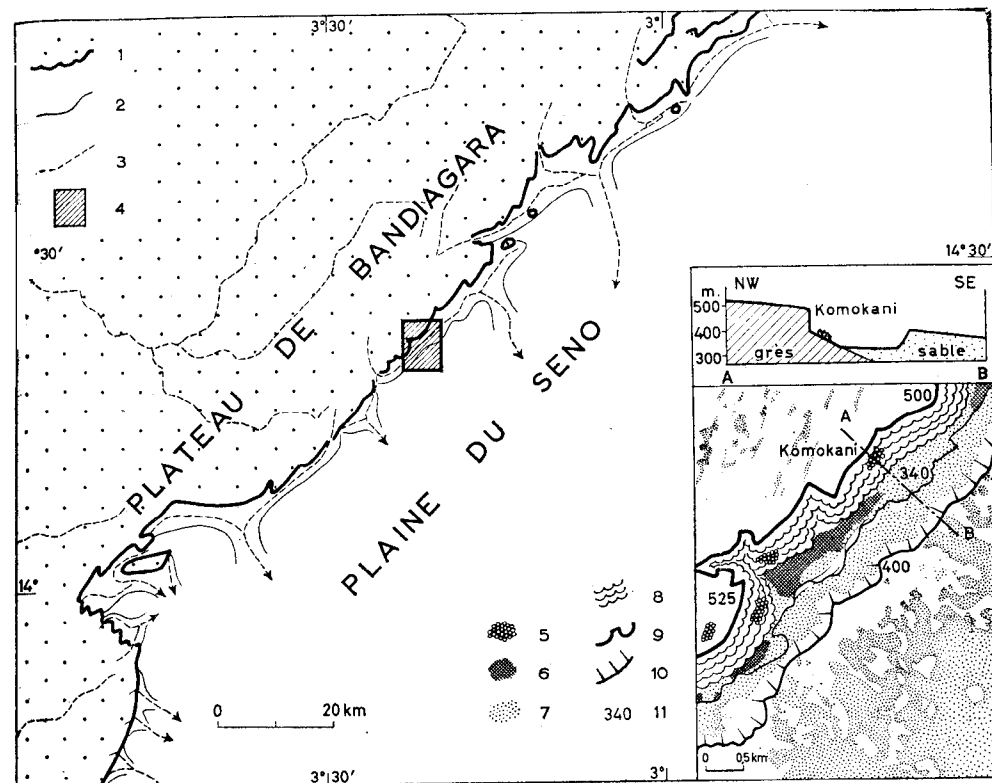


Fig. 9 — Croquis de la Falaise de Bandiagara.

Légende de la carte d'ensemble: 1 — Plateau de grès; 2 — Rebord sableux; 3 — Cours d'eau; 4 — Localisation du carton.
Légende du carton: 5 — Village; 6 — Jardins enclos et arrosés; 7 — Cultures sèches en 1952; 8 — Éboulis aménagés en terrassettes; 9 — Escarpement de grès; 10 — Versant sableux; 11 — Altitude en mètres.

Face à l'Est, la grande muraille gréseuse qui s'étend de 13° 30' à 15° lat. N, reçoit en moyenne de 500 à 600 mm de pluie par an, en averses réparties de Juin à Octobre. Elle sépare le plateau de Bandiagara qui dresse sa masse puissante vers 5 à 600 m d'altitude de la vaste plaine sableuse du Seno qui s'incline d'Ouest en Est au dessus d'un soubassement de schistes et de dolomies.

La région de contact est complexe. La Falaise est, dans l'ensemble, très rectiligne, mais la base des éboulis est cachée sous des sables dunaires qu'une reprise d'érosion tend à entailler en dégageant une vallée de piémont discontinue, de 1 à

2 km de large en moyenne, enfoncée d'une cinquantaine de mètres au dessous du niveau de la plaine et que le plateau lui-même domine de 2 à 300 m. Les cours d'eau temporaires issus du plateau de grès se rassemblent en quelques branches maîtresses qui se perdent bientôt dans la plaine ⁽²⁶⁾.

C'est au milieu des éboulis que sont perchés la plupart des villages dogon. Les toits coniques des greniers et les terrasses des maisons se mêlent et se confondent avec les blocs énormes tombés de la corniche, tandis que les grottes écartées servent de cimetières et d'abri culturels ⁽²⁷⁾. Les aménagements destinés à faciliter tant la circulation au milieu des blocs de l'éboulis que l'escalade de la corniche demeurent très sommaires, mais sont cependant plus développés que ceux qu'on rencontre d'habitude en pays noir où l'empreinte de la circulation paraît si rarement impliquer une modification volontaire des conditions naturelles. Ici, du moins, des escaliers rudimentaires ont-ils été construits dans les endroits les plus difficiles et certains escarpements sont-ils franchis à l'aide d'échelles faites de troncs d'arbres entaillés d'encoques. Accrochés là, tout au long de l'escarpement comme sur certaines buttes et dans certains replis du plateau, les Dogon ont trouvé à mettre en valeur un terroir original, varié, difficile, mais susceptible, moyennant un énorme travail, de nourrir une population abondante.

Les habitants de la Falaise ont établi quelques champs sur les lambeaux sableux qui tapissent les dépressions d'un plateau où, presque partout, le grès affleure à nu. Ils ont aménagé en terrassettes minuscules les éboulis au milieu desquels sont installés leurs villages et ils ont construit parfois de toutes pièces des champs artificiels, en étalant une couche de sable maintenu par des alignements de pierres sur les dalles rocheuses proches des affleurements d'eau. Ces types de champs ont l'avantage d'un sol relativement riche car le sable issu de la désagrégation de grès plus ou moins feldspathiques est beaucoup plus riche que celui de la plaine, usé et appauvri par une longue évolution et à peu près purement quartzeux. Le fumier

⁽²⁶⁾ Voir figure 9 et DAVEAU 1959.

⁽²⁷⁾ Voir GRIAULE (M.) *Masques dogons*, Paris 1938, 896 p. et PAULME (D.) *Organisation sociale des Dogons (Soudan français)*, Paris 1940, 603 p.

du petit bétail élevé au village est d'ailleurs soigneusement récolté et utilisé. Dans les éboulis, outre le petit mil et le fonio, poussent l'indigo et le coton, plantes plus exigeantes.

Le fond de la vallée est encore une région relativement favorisée. Son sable est de qualité moyenne puisque s'y mêlent au sable stérile de la plaine des apports venus du plateau. Mais surtout l'eau affleure en de nombreux points ou peut être atteinte à faible profondeur. En saison des pluies, des cascades bondissent du haut de l'escarpement, des sources nombreuses, de type vaclusien, se mettent à couler et le fond entier de la vallée est souvent noyé sous l'inondation. En saison sèche, la plupart des sources tarissent, mais les villages trouvent encore de l'eau dans les fissures des grottes, dans quelques mares naturelles ou dans les puits peu profonds creusés au fond de la vallée. Certaines régions conservent encore assez d'humidité pour que s'établissent, comme sur les champs construits du plateau, de petits jardins arrosés où l'on cultive soigneusement oignons, aubergines, tomates et tabac. Exceptionnellement, à Kassa par exemple, l'écoulement de l'eau demeure assez abondant pour qu'on puisse entretenir une bananeraie.

Enfin les villages disposent de vastes champs de culture sous pluie, établis dans la plaine où le niveau de la nappe d'eau devient tout de suite très profond, de l'ordre de 50 à 70 m. Ce sont des champs peu fertiles mais faciles à travailler et que les habitants consacrent au petit mil d'hivernage.

La concentration de la population sur la Falaise n'est certainement pas due uniquement à ces conditions physiques relativement favorables. Les Dogon, qui sont installés au moins depuis le XV^{ème} siècle dans la Falaise, ont soutenu des luttes sanglantes avec leurs voisins, en particulier avec les Mossi et avec les Peul. Ces derniers, installés dans la plaine du Seno, se comportent aujourd'hui en paisibles voisins. Des conflits éclatent pourtant parfois au début de la saison des pluies quand les troupeaux affamés succombent à la tentation de la jeune verdure des pieds de mil. Accrochés à leurs nids d'aigle, les Dogon ont été parmi les derniers à se soumettre à l'administration française mais, depuis que la sécurité règne dans le pays, ils ont amorcé un mouvement de descente vers la plaine, de reconquête des terres du Seno qu'ils avaient déjà occupé autrefois, semble-t-il. Ce mouvement spontané montre que les

formes intensives d'agriculture qui leur ont permis de survivre accrochés à leur Falaise, n'ont probablement été adoptées que sous la contrainte d'une insécurité trop forte. Il est impossible de préciser l'importance de la population qui vit dans les villages de la Falaise car beaucoup de Dogon qui y sont officiellement recensés vivent en fait constamment, depuis de nombreuses années, dans les villages de culture de la plaine, parfois à des dizaines de kilomètres de leur lieu d'origine. Dans les villages de la Falaise bien des cases sont en ruine, bien des secteurs de terrasses sont abandonnés, témoignant de ces départs et, par là même, du rôle de refuge que jouait la Falaise pendant les périodes d'insécurité.

Région relativement riche parce que variée, mais difficile, surpeuplée parce qu'elle a servi de refuge au peuple Dogon, la Falaise connaît donc actuellement un déclin relatif au profit de la plaine. Cependant ses habitants lui restent attachés, religieusement puisqu'ils y reviennent pour les grandes fêtes, et même économiquement car l'exil dans la plaine où les puits sont profonds, est la condamnation à un régime alimentaire beaucoup plus monotone et pauvre que celui des villages de la Falaise. Des tentatives ont déjà eu lieu ou sont envisagées pour retenir l'eau dans les fissures du grès grâce à de petits barrages afin de permettre l'extension des cultures arrosées. C'est ainsi qu'à Sanga les habitants, encouragés par le Professeur Griaule, construisirent eux-mêmes dans une fissure du grès un barrage qui retient assez d'eau pour permettre la mise en culture de champs d'oignons construits artificiellement sur les dalles de grès qui dominent le plan d'eau. De telles entreprises ne peuvent se justifier que par la nécessité d'assurer à une population abondante quelque revenu monétaire (les oignons, pilés en boules, sont exportés sur tous les marchés du pays), afin de ne pas voir mourir une réussite humaine paradoxale et aussi séduisante sur le plan culturel et artistique que sur le plan technique. Des ouvrages plus rentables pourraient peut-être être établis au débouché des ravins descendant du plateau, afin d'assurer l'irrigation régulière de certains secteurs de la vallée de piémont.

Le paysage naturel offert par les escarpements gréseux qui bordent les massifs mauritaniens du Tagant et de l'Assaba est très proche de celui que présente la Falaise de Bandiagara :

même corniche et mêmes éboulis à demi cachés sous des plages de sable rouge, mêmes sources et mêmes gueltas tout aussi abondantes, nichées dans les replis des ravins ou sourdant à la base des éboulis. Seulement ces régions sont presque désertes, sauf dans l'extrême Sud de l'Assaba où des pluies en moyenne supérieures à 450 mm permettent à quelques villages peul et sarakholé établis dans la plaine de se livrer à une culture pas trop aléatoire du petit mil. Partout ailleurs les points d'eau ne servent qu'à l'abreuvement temporaire des troupeaux de vaches maures, les exemples de fixation de la population avec développement d'une certaine culture irriguée (sorgho et palmeraie) apparaissant comme des faits rares et mal stabilisés.

Pourtant ces régions ont porté il y a quelques siècles une population paysanne dont les formes matérielles d'habitat et d'implantation agricole semblent présenter beaucoup d'analogies avec celles des actuels Dogon ⁽²⁸⁾. Des ruines d'habitat perché sur les rebords de plateau ou groupé au milieu des blocs d'éboulis, des champs à murettes et des terrassettes aménageant des versants entiers en terroirs continus, rappellent de très près les paysages humains de la Falaise de Bandiagara. Les reliques de flore soudanaise qui subsistent encore dans des régions qui ne reçoivent pourtant que 200 à 400 mm de pluie en moyenne annuelle, ajoutent encore à l'impression de similitude. La tradition attribue aux ancêtres des Sarakholé, les Gangara, la paternité de cette «civilisation de falaise». Elle aurait cédé récemment à la fois devant la poussée maure et devant une oscillation climatique suffisamment marquée pour faire passer ces régions marginales du mauvais côté de la limite des cultures sous pluie, sur lesquelles devait reposer leur économie de subsistance.

Aujourd'hui, les régions d'escarpement ne présentent guère pour les Maures, devenus maîtres du pays, que l'avantage d'offrir les sources indispensables à la survie des bovins pendant la saison sèche. Très peu d'établissements agricoles permanents y sont installés, à l'exception de quelques entreprises récentes et épisodiques cherchant à regrouper les gens autour de petites palmeraies ou de petits barrages permettant en décrue la culture du sorgho : tels sont l'oasis de Guérou en

(28) DAVEAU et TOUPET 1963.

construction actuellement ou le regroupement réalisé à Boumdeit il y a quelques années par un marabout influent, mais qui paraît en voie de désagrégation depuis son départ. Au total, les ressources en eau exceptionnelles présentées par les rebords du Tagant et de l'Assaba paraissent nettement sous-employées du point de vue agricole, peut être parce qu'on se trouve dans une région de marge aussi bien du point de vue climatique que social et que les fluctuations récentes n'ont pas permis encore à des sociétés en perpétuelle évolution de s'implanter assez solidement pour tirer parti de ressources en eau limitées et très localisées qui ne pourraient vraiment être mises en valeur que par de petits noyaux sédentaires maîtres de leur destin.

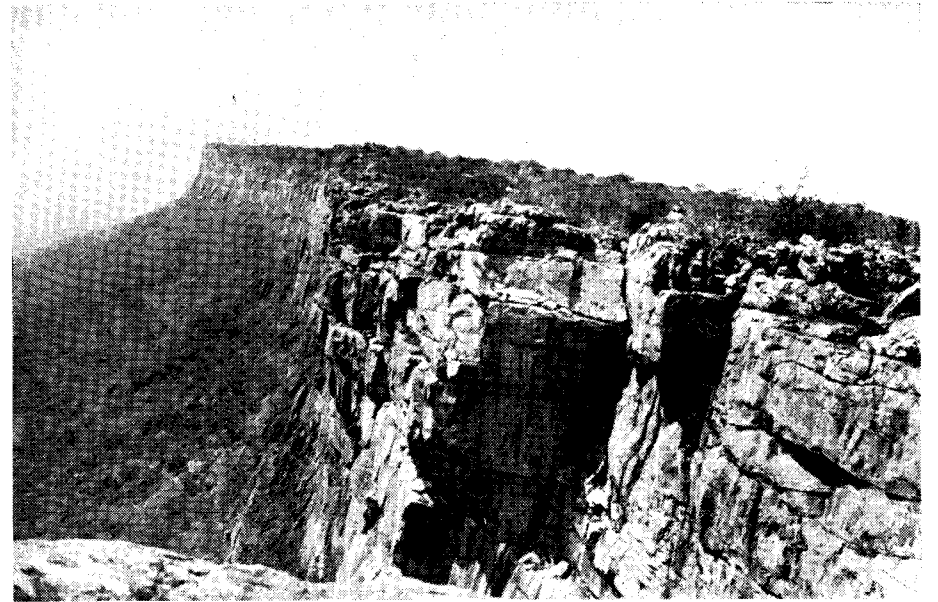
Les sources de rebords de massifs gréseux ont joué par contre un rôle plus important dans la fixation de la vie urbaine: la plupart des petits centres de la Mauritanie centrale et orientale sont établis à portée d'une source située au pied d'un escarpement gréseux, qu'il s'agisse de bourgades anciennes comme Tichit ou Oulata ou de créations récentes comme Moudjéria. Même lorsque le site urbain apparaît moins typique, il reste encore analogue. Le centre administratif d'Aïoun-el-Atrouss fut créé auprès d'une source sortant des grès de l'Affolé, tout comme les vieilles villes caravanières de Tegdaoust (Aoudaghost?) et de Togba profitaient des puits peu profonds localisés sur le rebord sud du petit massif du Rkiz.

Ainsi, dans toute l'Afrique de l'Ouest *sèche*, que ce soit seulement saisonnièrement ou de façon à peu près constante, les rebords de plateaux gréseux offrent aux hommes la même richesse indispensable: l'eau. Ce don exceptionnel a permis parfois à certains groupes humains d'organiser dans ces sites grandioses et difficiles des foyers originaux de vie sédentaire qui, selon l'environnement climatique et humain, ont pris des formes fort diverses dans l'espace comme le temps.

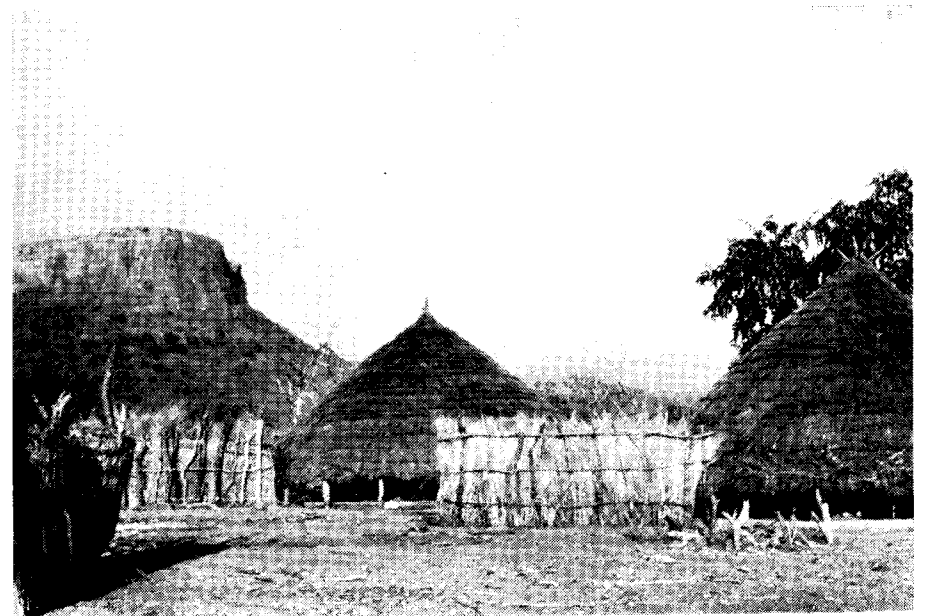
SUZANNE DAVEAU



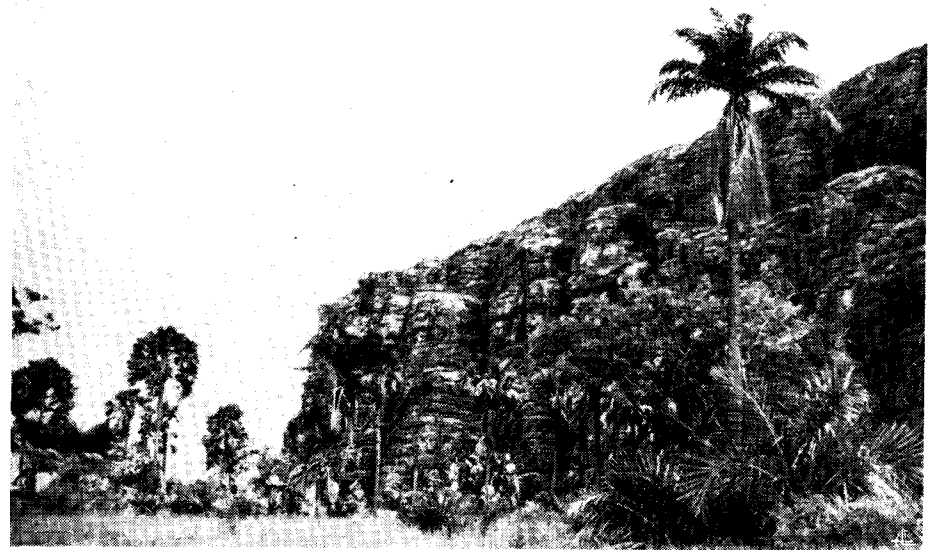
Pl. I — Rebord du Kwahu Plateau au Nord de Jamasi (Ghana). L'escarpement toute entier disparaît sous la grande forêt entamée à la base par les cultures.



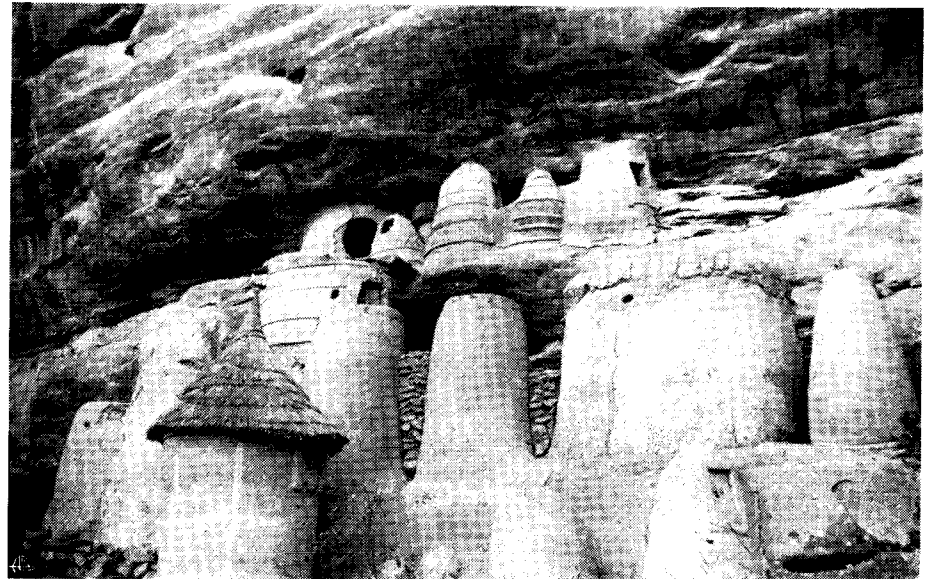
Pl. II, A — Partie culminante du Badiar (Guinée). L'éboulis est caché par la forêt que domine un haut escarpement rocheux (Photo Diop).



Pl. II, B — Village fula au pied du Badiar.



Est. III, A — Falaise de Banfora au Nord-Est de Niankadougou (Haute Volta).
Le piémont, couvert d'une savane à palmiers, est entaillé dans les mêmes
grès que l'escarpement.



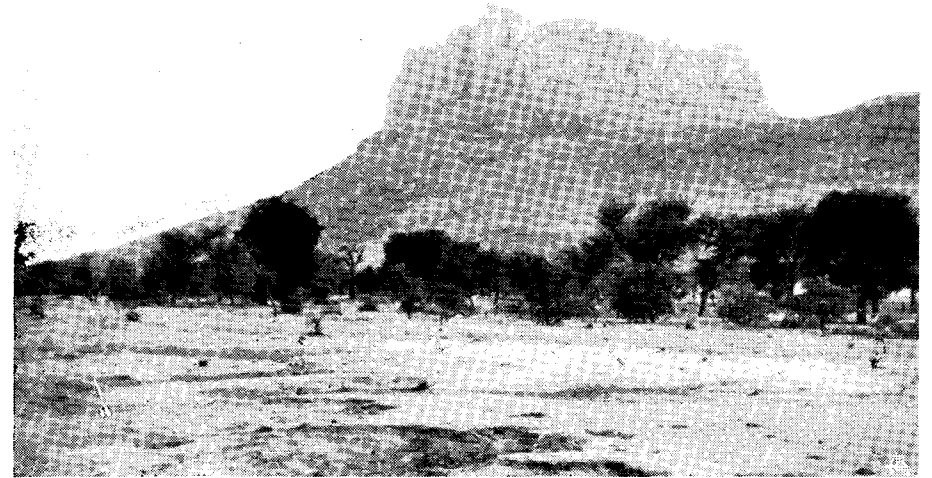
Est. III, B — Greniers du village wara de Niansoroni perché dans la Falaise
de Banfora au Nord-Ouest de Loumana.



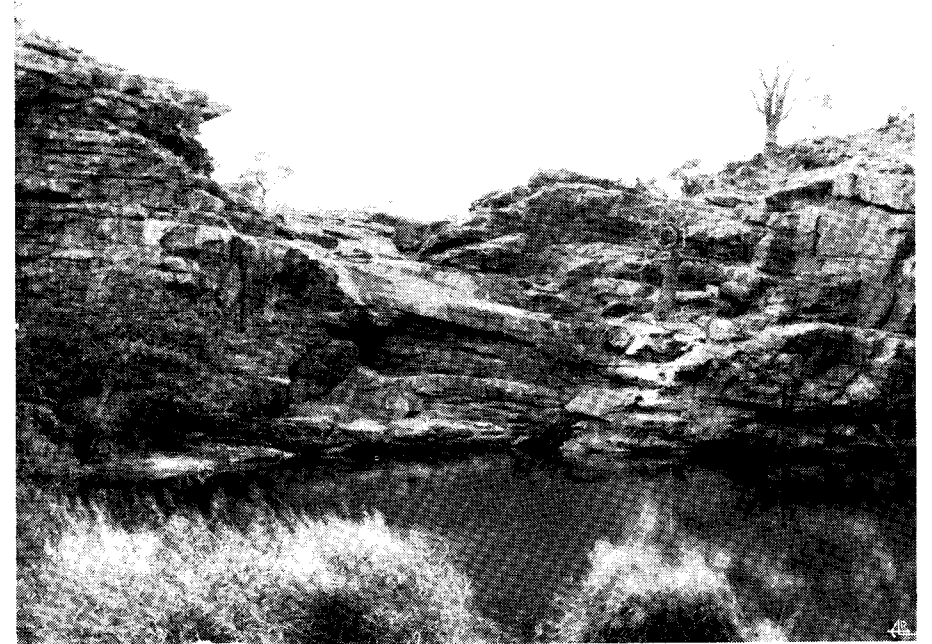
Pl. IV, A — Falaise de Bandiagara (Mali). Au premier plan, la vallée de piémont où les champs de petit mil, dépouillés en saison sèche, sont parsemés de *Faidherbia albida*. A l'arrière plan, la falaise dont l'éboulis, au centre, est occupé par les maisons du hameau de Nini (Sangha).



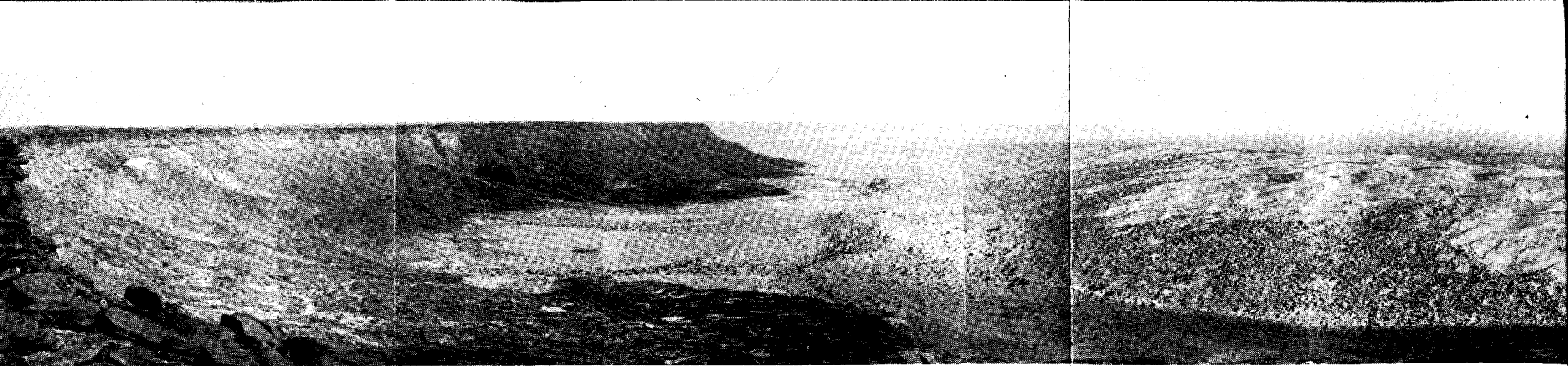
Pl. IV, B — Maisons à terrasses et greniers du village de Banani (Sangha) nichés au milieu des blocs de l'éboulis.



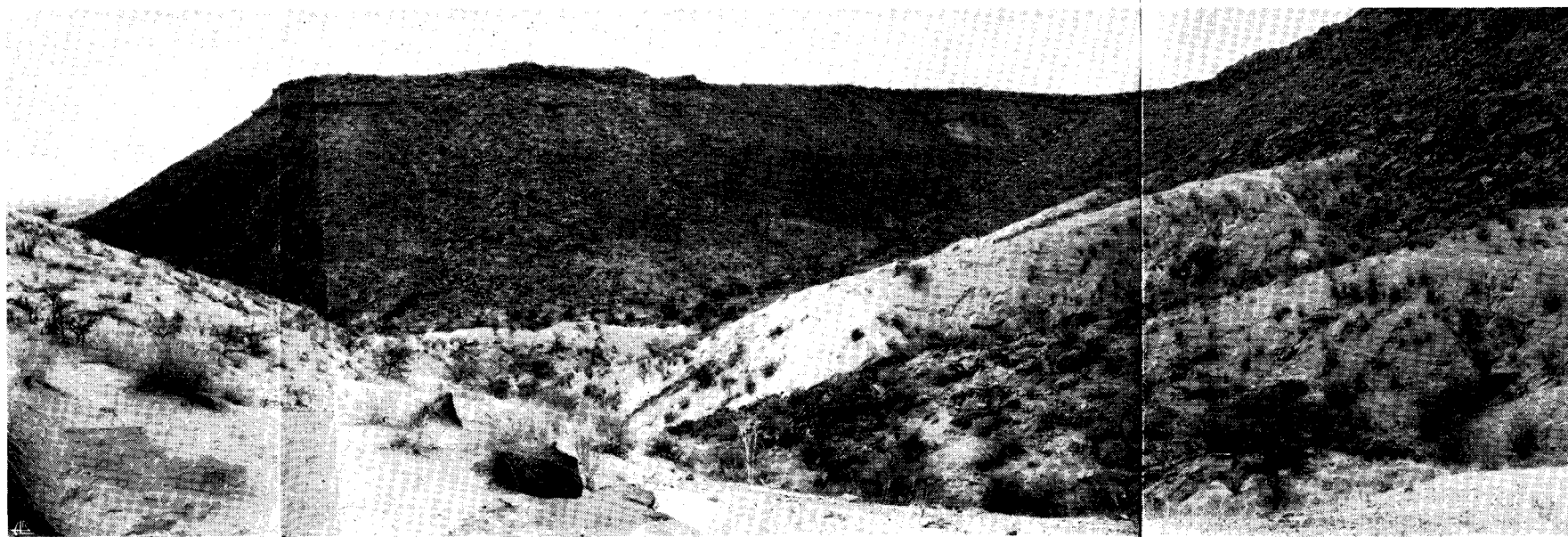
Pl. V, A — Montagne de Bamba, en bordure de la partie nord du plateau de Bandiagara (Mali). Haute butte rocheuse atteignant 777 m d'altitude et dominant brutalement tant le plateau, vers 520 m, que la vallée de piémont établie vers 300 m, où se concentrent les eaux et la végétation arborée.



Pl. V, B — Guelta de la passe de Soufa, sur la bordure occidentale de l'Assaba (Mauritanie). Mare permanente peuplée de crocodiles dans une région ne recevant que 250 mm de pluie en moyenne annuelle.



Pl. VI, A—Rebord méridional du plateau du Tagant (Mauritanie). Vue prise du Tarf Taskass vers le Nord-Est. De gauche à droite: la corniche rocheuse, le long versant régularisé éventré de rares ravinelements, la vallée de piémont endoréique, le manteau dunaire généralement fixé par la végétation, un massif de dunes vives apparaissant toutefois au droit du Tarf.



Pl. VI, B—Le Tarf Mendjoura sur le rebord oriental du Tagant, à l'Ouest de Boumdeït. Le versant gréseux régularisé, couvert d'une pellicule de blocs anguleux, enseveli autrefois sous les sables rouges, est aujourd'hui en voie de dégagement sous l'action du ruissellement. Partie amont d'une vallée de piémont de type endoréique (voir figure 6).

BIBLIOGRAPHIE

- 1918 HUBERT (H.) «Sur l'influence de la nature lithologique des formations relativement à la répartition des eaux superficielles et souterraines au Nord du fleuve Sénégal». *C. R. Ac. Sc.*, 2 sept. 1918, pp. 370-372.
- 1952 JAEGER (P.) et JOROWOY (M.) «Les grès de Kita (Soudan occidental). Leur influence sur la répartition du peuplement végétal». *Bull. IFAN* 1952, pp. 1-18.
- 1953 PELISSIER (P.) et ROUGERIE (G.) «Problèmes morphologiques dans le bassin de Siguiiri (Haut-Niger)». *Bull. IFAN* 1953, pp. 1-47.
- 1959 DAVEAU (S.) *Recherches morphologiques sur la région de Bandiagara*. Mémoire IFAN n.° 56, 120 p.
- 1959 HUNTER (J. M.) «Aspects of the erosional history of the Upper Birim Basin, Ghana». *Journal W. Afr. Sc. Ass.* vol. 5 n.° 2, pp. 108-125.
- 1959 JAEGER (P.) «Les plateaux gréseux du Soudan occidental. Leur importance phytogéographique». *Bull. IFAN* 1959, A, pp. 1147-1159.
- 1959 MICHEL (P.) «L'évolution géomorphologique des bassins du Sénégal et de la Gambie. Ses rapports avec la prospection minière». *Revue de Géom. dyn.* 1959, pp. 117-144.
- 1960 DAVEAU (S.) *Les plateaux du Sud-Ouest de la Haute Volta, étude géomorphologique*. Trav. du Dép. de Géographie, Faculté des Lettres, Dakar, n.° 7, 64 p.
- 1960 ZIMMERMANN (M.) «Nouvelle subdivision des séries antégothlandiennes de l'Afrique occidentale (Mauritanie, Soudan, Sénégal)», *Rapport du Congrès Géol. Int.*, XXI^e session, Copenhague, section VIII, pp. 26-36.
- 1961 DEMANGEOT (J.) «Pseudo-cuestas de la zone intertropicale». *Bull. Ass. Géogr. français* 1961, pp. 2-16.
- 1961 LAMOTTE (M.) et ROUGERIE (G.) «Les niveaux d'érosion intérieurs dans l'Ouest africain». *Recherches Africaines — Études Guinéennes*, oct.-déc. 1961, pp. 51-69.
- 1962 JAEGER (P.) et WINKOUN (D.) «Premier contact avec la flore et la végétation du plateau de Bandiagara». *Bull. IFAN* 1962, A, pp. 69-111.
- 1963 DAVEAU (S.) «Étude de versants gréseux dans le Sahel mauritanien». *Mém. et Doc., Centre de Doc. Cart. C. N. R. S.*, tome IX, 30 p.
- 1963 HILTON (T. E.) «The geomorphology of North-Eastern Ghana». *Ann. de Géomorphologie* 1963, pp. 308-325.
- 1964 DAVEAU (S.) «Façonnement des versants de l'Adrar mauritanien». *Ann. de Géom.*, Supplementband 5, pp. 118-130.