

RÉPUBLIQUE TOGOLAISE
MINISTÈRE DU PLAN ET DES MINES

**Direction générale des Mines, de la Géologie
et du
Bureau National de Recherches Minières**

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

**Université du Bénin-Faculté des Sciences
Département de Géologie**

ORSTOM

**Institut Français de Recherche Scientifique
pour le développement en Coopération**

**NOTICE EXPLICATIVE
de la
CARTE GÉOLOGIQUE
à 1/50 000**

Feuille

BOMBOUAKA

1^{re} édition

par

J.-J. DROUET (coordonnateur),
I. OUASSANE, R. POSS et K.M. UKOH

1988

MÉMOIRE N° 7

AVERTISSEMENT

Cette carte géologique 1/50 000 accompagnée de sa notice se situe dans le prolongement de la couverture du territoire national au 1/200 000 et 1/500 000 actuellement réalisée.

C'est la première carte géologique togolaise à cette échelle et elle est le fruit d'un travail de coopération étroite entre trois grands organismes de recherches au Togo (le Bureau National de Recherches Minières, l'Université du Bénin et l'Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération) associés au Bureau de Recherches Géologiques et Minières (Orléans, France).

Les auteurs remercient plus particulièrement le Recteur de l'Université du Bénin, M. le Professeur K. F. SEDDOH et le Directeur général des Mines, de la Géologie et du Bureau National de Recherche Minière, M. N. B. PERE pour la contribution qu'ils ont apportée à la réalisation de ce document.

J.-J. DROUET
(coordonnateur de la carte Bombouaka 1/50 000)

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
INTRODUCTION	5
GÉNÉRALITÉS	5
CADRE GÉOGRAPHIQUE	5
<i>SITUATION</i>	5
<i>VOIES DE COMMUNICATION</i>	5
<i>GÉOGRAPHIE HUMAINE</i>	5
<i>ÉCONOMIE</i>	5
<i>GÉOGRAPHIE PHYSIQUE</i>	6
<i>HYDROGRAPHIE</i>	6
<i>CLIMAT</i>	7
<i>VÉGÉTATION</i>	7
<i>SOLS</i>	7
<i>CURIOSITÉS NATURELLES</i>	8
TRAVAUX ANTÉRIEURS	8
PRÉSENTATION DE LA CARTE	9
HISTOIRE GÉOLOGIQUE	11
DESCRIPTION DES TERRAINS	13
STRATIGRAPHIE	13
LES TERRAINS CRISTALLINS	13
LES TERRAINS SÉDIMENTAIRES ANTE-GLACIAIRES	15
<i>LE GROUPE DE DAPAONG</i>	15
<i>LE GROUPE DE LA FOSSE AUX LIONS</i>	16
<i>LE GROUPE DU MONT BOMBOUAKA</i>	17
<i>CONCLUSION SUR LA DYNAMIQUE SÉDIMENTAIRE</i>	17
LES TERRAINS SÉDIMENTAIRES POST-GLACIAIRES	18
LES FORMATIONS SUPERFICIELLES	18
<i>LES ALLUVIONS ET LES COLLUVIONS HYDROMORPHES</i>	18
<i>LES COLLUVIONS DE GRÈS ET DE SILTITES</i>	18
<i>LES CUIRASSES FERRUGINEUSES</i>	19
TECTONIQUE	19
HYDROGÉOLOGIE	20
MINÉRALISATIONS	20
MATÉRIAUX NON MÉTALLIQUES	21
RÉFÉRENCE POUR UNE EXCURSION GÉOLOGIQUE TYPE	21
COUPE DE RÉFÉRENCE	21
BIBLIOGRAPHIE	23
LEXIQUE	25
INDEX DES LIEUX CITÉS	29

INTRODUCTION

GÉNÉRALITÉS

La carte géologique de Bombouaka, présentée à l'échelle 1/50 000, intéresse la partie du territoire togolais située entre les parallèles 10°30'-10°45' et entre la frontière ghanéenne et le méridien 0°15'. La surface concernée couvre environ 700 km².

CADRE GÉOGRAPHIQUE

SITUATION

La zone étudiée (Fig. 1) se situe dans la Région des Savanes et plus particulièrement dans la préfecture de Tône (chef-lieu Dapaong). Seul l'extrême-Sud (près de Nayargou) appartient à la préfecture de l'Oti (chef-lieu Mango). La sous-préfecture de Tandjouaré est implantée entre Bombouaka et Bogou.

VOIES DE COMMUNICATION

La route internationale Lomé-Ouagadougou (route nationale n° 1) traverse la région Nord-Est de la carte et passe notamment à Bombouaka. Un réseau de pistes dessert, en toutes saisons, les principales localités du secteur : Nano, Bogou, Bantierk, Lokpano et Yembouré. Enfin, un ensemble de pistes plus sommaires permet, durant la saison sèche, un accès aux villages de moindre importance.

GÉOGRAPHIE HUMAINE

La majeure partie de la population appartient au groupe ethnique des Mobas qui sont rattachés au groupe para-Gourma. Ce sont des cultivateurs qui restent fortement attachés à la terre. Certains versants épierrés et façonnés témoignent de leur adaptation aux rudes conditions topographiques.

ÉCONOMIE

La population vit surtout de l'agriculture et de l'élevage. Récemment, la culture du coton s'est développée à côté des cultures traditionnelles et vivrières ; mil, sorgho, haricot et arachide et, dans une moindre mesure, néré et rônier. L'élevage est principalement représenté par les caprins et les bovins (presque toujours confiés aux Peuls).

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

La carte géologique de Bombouaka s'inscrit entre deux ensembles bien distincts de la région des Savanes :

- au Sud, une vaste plaine, orientée Sud-Ouest-Nord-Est, drainée par l'Oti;
- au Nord, une vaste surface à pentes faibles qui s'étend jusqu'au Burkina-Faso.

Entre ces deux secteurs, c'est le domaine des plateaux* de Dapaong où les phénomènes d'érosion* ont permis l'élaboration d'un relief de cuesta* orienté Est-Ouest au niveau du village de Bombouaka.

Ce domaine, presque entièrement constitué de terrains sédimentaires (grès*, siltites*, argilites*...), présente une structure monoclinale* à faible pendage vers le Sud-Sud-Est. Il s'agit d'une sédimentation de craton* sur un socle aplani*.

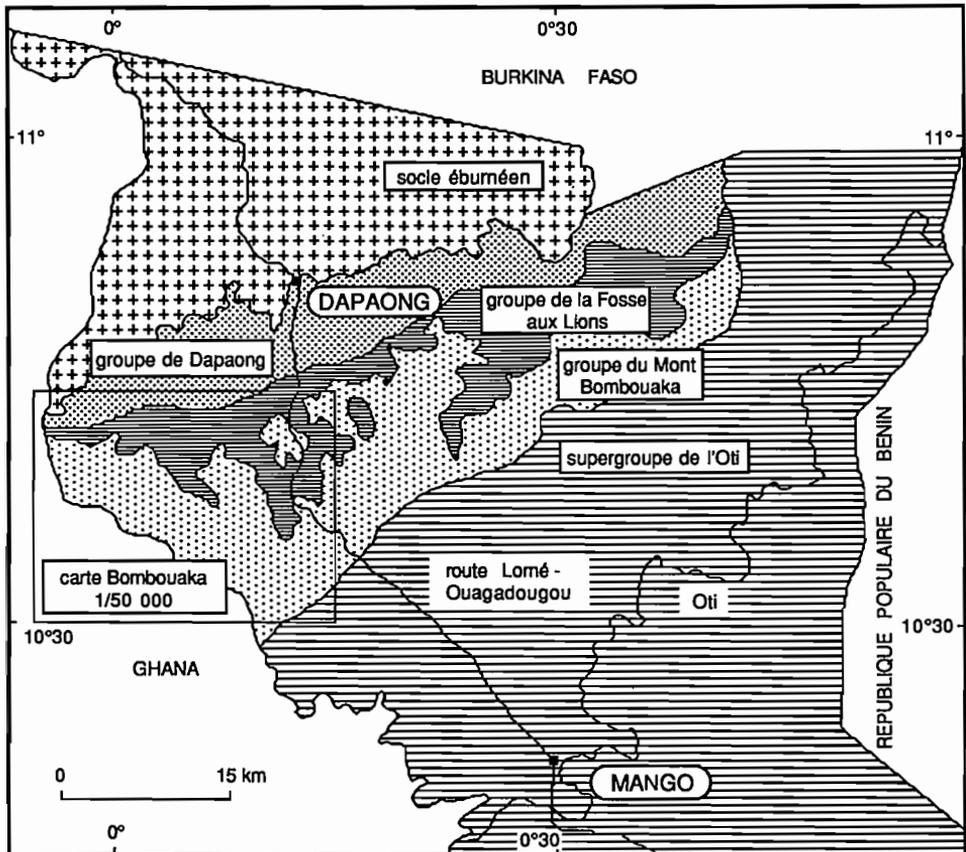


Fig. 1 : Situation de la carte Bombouaka

HYDROGRAPHIE

Le réseau hydrographique, à l'activité non pérenne sur ce secteur, présente des débits très variables : les maximums se situent durant la saison des pluies (mai à septembre). Les cours d'eau coulent le plus souvent dans le sens du pendage* ou perpendiculairement à celui-ci :

- réseau orthoclinal (subséquent)* : Koulougona, Mog-Bong et partiellement la Biankouri ;
- réseau cataclinal (conséquent)* : Yamboul, Kountoné, Diamoubon et Kpingtipieng ;
- réseau anaclinal (obséquent)* : représenté seulement par quelques marigots temporaires de faible importance.

Le Mog-Bong peut faire place à un véritable marécage dans le secteur de Nano au cours de la saison des pluies.

CLIMAT

La région de Bombouaka s'inscrit dans une zone à climat soudanien (1 025 mm à Dapaong sur 49 ans) caractérisé par :

- une saison des pluies, dite hivernage, d'une durée de 6 mois (avril à septembre). Le maximum des pluies se situe en août et septembre : environ 250 mm/mois ;
- une amplitude thermique moyenne annuelle relativement marquée. Les moyennes mensuelles sont maximales en mars et avril (32 °C à Mango) et minimales en juillet et août (26 °C à Mango). Les températures minimales journalières descendent fréquemment à 15 °C en période d'harmattan (décembre à février).

VÉGÉTATION

La végétation est une savane soudanienne dégradée. Dans les zones les plus cultivées, le paysage végétal, très anthropisé, comprend essentiellement les essences ligneuses suivantes : karité, néré, rônier et vitex, avec de nombreux manguiers à proximité des habitations et des kapokiers en bordure des pistes. Lorsque la densité de population est faible, la richesse floristique est beaucoup plus grande, la famille des combrétacées étant la plus représentée. Les arbustes épineux (Acacia...) et des succulentes comme les Euphorbes et les Aloès complètent cette liste en zone inculte, sur les formations gréseuses.

SOLS

Les sols de la zone sont fortement liés à l'histoire pédomorphologique (POSS et ROSSI, 1987). Sur les zones les plus élevées, qui correspondent aux surfaces d'aplanissement* les plus anciennes, l'alternance des climats anciens a donné naissance à des sols riches en gravillons ou indurés (sols ferrugineux tropicaux à concrétions), peu favorables à l'agriculture. Sur les versants abrupts de la cuesta* et sur les revers des escarpements gréseux, les phénomènes d'érosion dominant : les sols sont peu profonds (sols peu évolués) et la roche mère apparaît fréquemment. En bas de versants, par contre, les colluvions de grès récentes ont donné naissance aux meilleures terres agricoles de la région. Elles sont caractérisées par un appauvrissement en argile de surface et une grande profondeur accessible aux racines des plantes

(sols ferrugineux tropicaux appauvris). Dans la plaine de Koulougona (région de Nano), les sols sont très hétérogènes latéralement. Lorsque l'érosion a rapproché les argilites* et les siltites* imperméables de la surface, il se crée en saison des pluies une nappe temporaire dans le sol, qui contribue à la formation de concrétions ferrugineuses ou même de carapaces* (sols ferrugineux tropicaux à concrétions ou indurés). Par contre, lorsque les phénomènes d'alluvionnement* ou de colluvionnement* dominant, les sols sont profonds sans éléments grossiers. À proximité des axes de drainage (principalement la koulougona et le Mog-Bong), les sols sont engorgés pendant la saison des pluies (sols hydromorphes).

CURIOSITÉS NATURELLES

Plusieurs curiosités naturelles rendent cette région agréable à visiter :

— près de Nano, et fréquemment en revers de cuesta*, les formations gréseuses peuvent présenter des entonnoirs de dissolution qui, en front d'escarpement, s'apparentent à de véritables grottes (paléokarst de Pana, DROUET, 1986);

— près de la frontière ghanéenne, au confluent de la Biankouri et de la Koulougona, une dépression subcirculaire, dite Fosse de Dung, contient une riche faune plus ou moins aquatique : silures, varans, pythons...

D'autre part, la topographie très accidentée de ce secteur offre fréquemment au visiteur un paysage ruiniforme très pittoresque, principalement aux abords des fronts d'escarpements.

TRAVAUX ANTÉRIEURS

Peu de travaux géologiques portent spécifiquement sur la zone de cette carte. Il s'agit plutôt de synthèses régionales, qui ont commencé avec l'Allemand W. KOERT (première carte géologique du Togo publiée en 1910). Puis une succession de travaux, le plus souvent sans grand rapport les uns avec les autres, a contribué à une meilleure connaissance de la géologie du Nord-Togo. Les principales contributions sont les suivantes : N. KOURIATCHY (1934) reprend les travaux allemands, P. AICARD (1959) publie la carte de Kandi-Ouest, P. AFFATON (1973) actualise la lithostratigraphie, K.S. GODONOU (1976-1980) effectue une étude géologique de tout le Nord-Togo (Nord du 10^e parallèle), R. TROMPETTE (1980) précise le lien bassin des Volta-chaîne des Dahomeyides, J.J. DROUET et *al.* (1983-1984) affinent la lithostratigraphie, J. COLLART et *al.* (1985) établissent la carte à 1/200 000 de Dapaong, J.J. DROUET (1986) décrit les milieux de dépôt du précambrien supérieur infratillitique au Nord-Togo et P. AFFATON (1987) réalise une synthèse lithologique et structurale concernant tout le bassin des Volta.

PRÉSENTATION DE LA CARTE

Les formations rencontrées sur la feuille de Bombouaka sont presque exclusivement d'origine sédimentaire.

Cinq termes pétrographiques fondamentaux apparaissent du Nord-Ouest vers le Sud-Est (socle plus couverture sédimentaire) :

- 1 — Les formations cristallines de la bordure Sud-Est de la Dorsale de Leo affleurent à l'extrême Nord-Ouest. Leur âge est à rapporter à l'orogénèse éburnéenne* (1 600 à 2 500 Ma). Ces formations n'ont pas subi le rajeunissement panafricain.
- 2 — Les grès du groupe de Dapaong (Fosse de Dung, Warke, Moné et le Nord de Soun-souri) reposent en discordance* fondamentale sur le socle éburnéen*.
- 3 — Les argilites* et siltites* du groupe de la Fosse aux Lions (Nano, Bogou, Soun-souri et Djalogué) reposent en discordance* de ravinement sur le groupe de Dapaong. Le Mog-Bong et la Koulougona coulent en grande partie sur ce groupe.
- 4 — Les grès* du groupe du Mont Bombouaka (globalement toute la zone Sud de la carte) forment un important escarpement tourné vers le Nord entre la frontière ghanéenne et le Mont Bombouaka. Le point culminant est situé à l'Ouest du Mont Guiyayé près de la frontière ghanéenne (524 m). Ces trois termes sédimentaires constituent le supergroupe ante-glaciaire du Nord-Togo (supergroupe de Bombouaka).
- 5 — Les silixites* du groupe du Sud-Banboli (visibles à l'Est de Nayargou) affleurent très peu et constituent le premier terme post-glaciaire visible dans ce secteur.

Les formations superficielles présentent trois faciès principaux :

- les alluvions* et colluvions* hydromorphes ;
- les colluvions de grès* et siltites* ;
- les cuirasses* ferrugineuses.

Tous ces terrains, exempts de métamorphisme, présentent, pour les faciès les plus indurés, une très forte diaclasation* liée **pro-parte** à l'orogénèse* panafricaine.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

L'extrême Nord-Ouest de la feuille appartient à des formations de socle* demeuré stable depuis l'orogénèse* éburnéenne*, soit 2000 Ma environ. Ce socle a subi un aplanissement* durant le Protérozoïque* moyen et ce n'est vraisemblablement qu'au Protérozoïque supérieur (≠ 1100 Ma) qu'une transgression* hésitante l'a recouvert. Cet épisode a permis une sédimentation détritique provenant du démantèlement des reliefs en cours d'aplanissement.

Les formations de couverture comprennent tout d'abord des dépôts ante-glaciaires : c'est le supergroupe de Bombouaka dont le groupe médian de la Fosse aux Lions a été daté par méthode radiométrique Rb/Sr sur illites (CLAUER, 1976). L'âge obtenu est d'environ 993 Ma.

La base (groupe de Dapaong) résulte d'un ennoyage progressif du bassin des Volta au Nord-Togo : lentilles conglomératiques*, fentes de dessiccation*, hard-grounds* et rares scolithes* (terriers verticaux d'organismes arénicoles* fossilisés).

Le groupe de la Fosse aux Lions provient de l'arrivée d'une sédimentation terrigène* beaucoup plus fine où la muscovite* est fréquente. Seules les bases de séquences contiennent parfois un sédiment de type microconglomératique*.

Le terme sommital ou groupe du Mont Bombouaka montre un retour à une sédimentation détritique gréseuse plus ou moins feldspathique* et à caractère superficiel prononcé : galets synsédimentaires*, litages* obliques rebroussés et scolithes. Des surfaces durcies et oxydées peuvent parfois s'individualiser.

C'est alors l'épisode de la glaciation du Précambrien terminal qui ravine plus ou moins ce supergroupe. Les formations à tillites* n'ont pas été observées, seuls quelques galets de roches cristallines au sein des carbonates de la base du supergroupe de l'Oti (observé en dehors de la carte Bombouaka près de Nagbéni) traduisent une influence glaciaire probable. Cette sédimentation carbonatée présente de nombreux indices de vie sous la forme de stromatolites* laminaires et colonnaires (Drouet, 1986). Elle fait rapidement place, après un arrêt de sédimentation, à des dépôts détritiques très fins (argillites* et siltites*). Ces derniers subissent, lors de leur phase diagénétique*, une intense silicification synsédimentaire* qui efface presque entièrement le faciès primaire : il y a formation de silexites*, lesquelles constituent une entité pétrographique caractéristique dans la région. Ces deux faciès constituent les termes médian et supérieur de la "triade"(1) qui comprend également à sa base la tillite* non observée ici.

Au-dessus, le faciès redevient silto-argileux, la subsidence* s'affirme et une datation radiométrique* (CLAUER, 1976) a fourni un âge d'environ 640 Ma.

L'orogénèse panafricaine*, située aux environs de 600 Ma, ne se manifeste que fort discrètement dans ce secteur : seuls des réseaux de fractures N 100° à N 130° caractéristiques de cette orogénèse*, peuvent être rattachés à cette phase.

Enfin, à partir du fini-Éocène et jusqu'au Quaternaire récent, des surfaces cuirassées*, des glacis et des entailles se sont individualisés pour constituer la surface topographique actuelle du Nord-Togo.

(1) "triade" : association tillite-roches carbonatées souvent à barytine et silexites (jaspes).

DESCRIPTION DES TERRAINS

STRATIGRAPHIE DES TERRAINS D'ÂGE PROTÉROZOÏQUE (socle + couverture sédimentaire)

La couverture sédimentaire se divise en deux supergroupes (DROUET et *al.*, 1983-1984; Affaton, 1987) séparés par un épisode glaciaire aux environs de 650-700 Ma. La stratigraphie établie et utilisée au cours de ce présent travail est la suivante :

SUPERGROUPE DE L'OTI	groupe du Sud Banboli	formation de Barkoissi — discontinuité sédimentaire —	
		formation de Niali Nord-Est — discontinuité sédimentaire —	
		formation du Sud Banboli	
discordance de ravinement glaciaire pro-parte			
SUPERGROUPE DE BOMBOUAKA	groupe du Mont Bombouaka	formation du Mont Panabako — discordance cartographique —	
		formation de Bogou — discordance de ravinement —	
	groupe de la Fosse aux Lions	formation de Natigou — discontinuité sédimentaire —	
		formation de Kotiaré — discordance de ravinement —	
		formation de Nataré — discordance de ravinement —	
	groupe de Dapaong	formation de Dapaong — faible discordance angulaire —	
		formation de Korbongou	
	discordance fondamentale		
	socle éburnéen 1800-2200 M.a.		

LES TERRAINS CRISTALLINS

PC_γ — Les terrains d'âge protérozoïque inférieur (éburnéen) [socle cristallin]

Ils n'affleurent que dans l'extrême Nord-Ouest de la carte, près de la rivière Biankouri. Le faciès de base est constitué de granodiorites à structure faiblement orientée où s'intercalent

2 formation de Barkoissi
1 formation de Niali Nord-Est

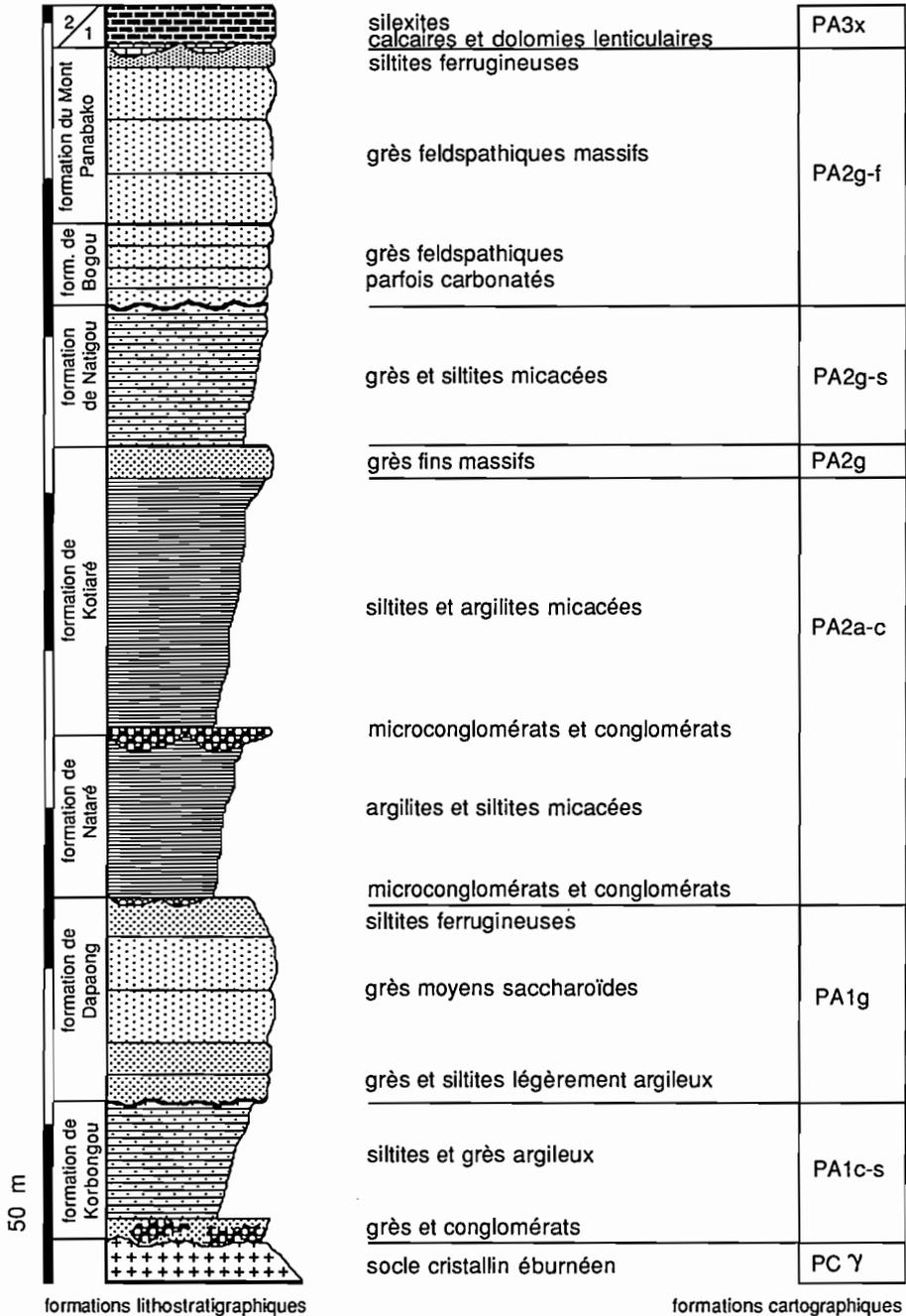


Fig. 2 : Colonne lithostratigraphique de la série cartographiée.

fréquemment des faciès pegmatitiques à feldspaths* potassiques. La roche est le plus souvent de couleur grise, riche en plagioclases. Elle contient également les minéraux suivants : amphibole*, biotite*, sphène* et zircon*. Ces faciès sont visibles à l'affleurement près de Kpipkparkak (2 km au Nord de Soubah à l'extrême Nord-Ouest de la carte) où ils présentent une très belle altération en boules. Ailleurs, notamment près de la Biankouri, le manteau d'altération masque le plus souvent la roche saine.

LES TERRAINS SÉDIMENTAIRES ANTE-GLACIAIRES

De la base vers le sommet, ils se répartissent en trois groupes :

- le groupe de Dapaong ;
- le groupe de la Fosse aux Lions ;
- le groupe du Mont Bombouaka.

Six termes cartographiques ont été individualisés :

- les grès, conglomérats et siltites de Korbongou ;
- les grès de Dapaong ;
- les argilites, siltites et microconglomérats de la Fosse aux Lions ;
- les grès fins massifs de la Fosse aux Lions ;
- les grès micacés et siltites micacées de la Fosse aux Lions ;
- les grès feldspathiques de Bombouaka.

Le groupe de Dapaong

PA_{1c-s} / PA_{1g} — Les grès, conglomérats et siltites de Korbongou / les grès de Dapaong

Ils comprennent :

- à leur base la formation de Korbongou qui repose en discordance fondamentale sur le socle éburnéen ;
- au-dessus, en légère discordance angulaire, la formation de Dapaong qui constitue l'essentiel de ce terme cartographique.

Le contact socle-couverture s'observe très bien au Nord de Soubah près du village de Pounoubana. La puissance de ces deux formations est d'environ 80 mètres.

PA_{1c-s} — La formation de Korbongou comporte à sa base une semelle conglomératique, centimétrique à décimétrique, plus ou moins discontinue et associée à un grès de teinte rougeâtre qui se termine par un horizon durci et oxydé [hard-ground](1). Au-dessus, la formation acquiert un faciès silteux pouvant parfois contenir des éléments oxydés noirâtres provenant probablement du hard-ground.

PA_{1g} — La formation de Dapaong, qui constitue l'élément majeur du groupe, est principalement constituée de deux ensembles :

- un ensemble inférieur, de teinte jaunâtre à brunâtre, formé de grès généralement fins, à litage oblique, et contenant fréquemment des pastilles d'argilite (galets mous). Le débit s'effectue en dalles ou plaquettes. La présence de scolithes n'est pas à exclure ;
- un ensemble supérieur, de teinte blanchâtre à rougeâtre, composé de grès et grès-quartzites d'aspect saccharoïde. Il se présente en bancs décimétriques à métriques parfois fortement diaclasés. Le débit en dalles induit un paysage ruiniforme.

(1) Ce hard-ground, riche en fer, a servi de matière première à la métallurgie durant l'époque précoloniale.

Un faciès constitué essentiellement de siltites apparaît rarement au-dessus de l'ensemble supérieur. Observé près de Warke, son épaisseur excède rarement 10 mètres et il est très fréquemment cuirassé.

Le groupe de la Fosse aux Lions

PA2a-c — Les argilites, siltites et microconglomérats de la Fosse aux Lions

Ce terme occupe une grande partie du secteur Nord de la carte et il est composé de la formation de Nataré associée à la base de la formation de Kotiaré. Cet ensemble, presque exclusivement argileux et micacé, constitue le substratum des villages de Nano, Bogou et de la rivière Mog-Bong puis Koulougona ainsi que la partie inférieure des talus dominés par les escarpements des grès de Bombouaka.

Les affleurements, très rares, sont dus soit à une érosion linéaire marquée, soit à des travaux de génie civil. Le faciès pétrographique est constitué d'argilites micacées verdâtres à violines, très finement litées, qui se débitent, à l'altération, en petites pastilles pluricentimétriques. Le sommet de la formation de Nataré devient silteux et se débite en plaques(1). De petites carrières artisanales permettent une bonne observation de ce faciès au pied du Mont Bombouaka. Les derniers bancs, constitués de grès fins à rides de courant, sont ravinés et recouverts en discordance par les conglomérats d'épaisseur décimétrique à métrique de la base de la formation de Kotiaré. Celle-ci présente ensuite, sur une puissance d'environ 80 mètres, un faciès similaire à la formation de Nataré. Seuls quelques minces lits carbonatés viennent rompre cette monotonie. La puissance totale est de 180 mètres environ.

PA2g — Les grès fins massifs de la Fosse aux Lions

Ce quatrième terme situé au sommet de la formation de Kotiaré constitue un excellent niveau repère dans le paysage. En effet, malgré sa faible épaisseur, il forme un ressaut sur la pente des principaux reliefs de la région en raison de sa grande compacité au milieu de sédiments plus tendres. Le village de Bombouaka lui-même est construit sur cette barre gréseuse.

Il s'agit de grès fins massifs, plus ou moins feldspathiques et micacés, parfois carbonatés, en bancs décimétriques à métriques. De teinte bleue à l'état frais, ils s'altèrent sous forme de gros coussins (pillows) à auréoles d'altération vertes à brunes. La surface des derniers bancs est très riche en rides* d'oscillation et de courants bidirectionnels, bien visibles au Nord immédiat du village de Tanbangou.

L'épaisseur totale, toujours faible, varie entre 5 et 15 mètres.

PA2g-s — Les grès micacés et siltites micacées de la Fosse aux Lions

Ce faciès, de type psammitique* dans la nomenclature française constitue la formation de Natigou. Il montre des alternances irrégulières de grès fins et de siltites, riches en muscovite*. Il est bien visible à l'affleurement le long de la route internationale au Sud du village de Bombouaka, près de Lokpano, Natigou et Djaleté. Il présente à sa base de nombreux galets intraformationnels, des rides de courant centimétriques à décimétriques, un fin litage oblique et de nombreuses figures de charge (load cast)*. Ce type d'alternance permet aussi la formation de pseudo-nodules lors de la lithification, par diffusion d'une partie de la base du sédiment sableux dans le sédiment sous-jacent plus argileux et hydroplastique. Parfois le litage mame-lonné (« Hummocky Cross Stratification ») évoque l'influence probable de tempêtes.

Cet ensemble, de teinte verdâtre à bleue, s'altère en brun jaunâtre avec parfois de nombreuses taches d'oxydes.

Sa puissance, variable dans le paysage, se situe entre 50 et 80 mètres.

(1) Le débit en plaques est utilisé par la population locale pour la fabrication de couvercles de récipients et de greniers.

Le groupe du Mt Bombouaka

PA₂gf — Les grès feldspathiques de Bombouaka

Cet ensemble, qui affleure largement au Sud et à l'Est de la carte, forme la partie supérieure des escarpements de la région. Il s'individualise en deux formations à lithologie gréseuse : la formation de Bogou et la formation du Mont Panabako.

— la formation de Bogou, feldspathique et micacée, présente un litage assez régulier avec parfois d'abondants galets aplatis intraformationels. Certains bancs, riches en oxydes, ont un aspect rubané ou moucheté. Dans ce cas, le ciment est fréquemment carbonaté (dolomie) et est à l'origine de nombreuses figures de dissolution caractéristiques d'un modelé karstique (DROUET, 1986). Cette formation, qui constitue souvent la base des escarpements de la région, a une épaisseur de 30 à 40 mètres.

— la formation du Mont Panabako, très massive, est principalement formée de grès moyens saccharoïdes et feldspathiques où le litage oblique est fréquemment rebroussé. Elle affleure fréquemment sur les Monts Bombouaka, Tandjamon, Nandodjouaré, Dinkin, Norbak, Diamarok, Guiyayé, Bikoro, Nassieté et Djabiré. Les derniers niveaux silto-argileux et ferrugineux, très peu visibles, ont probablement été ravinés lors de la glaciation du Précambrien terminal. La puissance de cette formation qui constitue le sommet des escarpements est donc très variables : 70 mètres environ dans le secteur considéré.

CONCLUSION SUR LA DYNAMIQUE SÉDIMENTAIRE

Le supergroupe ante-glaciaire du bassin des Volta dans le Nord-Togo résulte d'un cycle transgression-comblement, en sédimentation détritique, sur une aire cratonique stable (DROUET, 1986).

- 1 — La stabilité est attestée par les faits suivants :
 - La série sédimentaire, toujours d'eau peu profonde, est relativement peu épaisse (environ 500 m), sans discordance* interne majeure, pour une durée extrêmement longue (≅ 400 Ma). La subsidence* a donc été très faible.
 - Les matériaux très grossiers manquent : la tectonique* a dû être très discrète.
 - Les nombreux petits ravinements synsédimentaires* correspondent à des variations momentanées de l'hydrodynamisme en subsidence faible. Beaucoup de dépôts ne seraient que des matériaux remobilisés et resédimentés.
- 2 — Les milieux de dépôts devaient être constitués d'une vaste nappe d'eau peu profonde sur un fond très plat recevant du matériel détritique d'une aire continentale elle-même sans relief accusé (peu de matériel grossier; nombreuses figures sédimentaires de faible profondeur). On observe quelques faciès de type « tempestites » au sein du groupe de la Fosse aux Lions.
- 3 — Ces milieux devaient être biologiquement très pauvres (aucune bioturbation des sédiments fins très bien lités), seul les scolithes* constituent des indices de vie en milieu littoral sableux très peu profond.
- 4 — La transgression « voltaïenne » se manifeste d'abord par l'installation d'eau et de terrigène en position proximale*, puis par l'individualisation de milieux plus distaux* à sédimentation très fine et enfin le retour à une influence continentale marquée : scolithes et litage oblique rebroussé.

LES TERRAINS SÉDIMENTAIRES POST-GLACIAIRES

Ces terrains n'affleurent que partiellement sous un manteau d'altération dans l'extrême-Sud-Est de la carte. Seul le groupe du Sud-Banboli (triade) et plus particulièrement la formation de Barkoissi est visible.

PA_{3x} — Les silixites de Barkoissi

Ce terme cartographique affleure à l'Est de Nayargou. Il est très souvent recouvert d'un sol peu évolué contenant de petits parallélépipèdes de silixites*.

La roche est de couleur gris-bleu à l'état frais ; altérée elle devient verte puis rouge. Ces silixites, constituées de silice cryptocristalline*, résultent, *pro-parte*, de la silicification synsédimentaire d'un sédiment parfois argileux : dans ce cas le très fin litage primaire est visible.

La très forte diaclasation* de cette roche en fait un matériau de remblai facile à travailler.

L'épaisseur totale de la formation atteint 120 à 150 mètres.

LES FORMATIONS SUPERFICIELLES

Seules les cuirasses* et les formations superficielles meubles dont l'épaisseur dépasse plusieurs mètres sont représentées sur la carte. Ces formations superficielles meubles doivent être distinguées des sols : sur cette coupure, elles sont constituées de dépôts de matériaux arrachés à des roches tendres ou altérées, ou même d'anciens sols, après un transport alluvial* ou colluvial*. Au sein de ces formations superficielles, comme d'ailleurs partout où la roche n'est pas à l'affleurement, des sols se sont développés, dont la répartition fait l'objet de la carte pédologique.

LES ALLUVIONS ET LES COLLUVIONS HYDROMORPHES*

Ce type de formation est situé uniquement dans la dépression de la Fosse aux Lions, à proximité du Mog Bang et de la Koulougona. Les matériaux, mis en place récemment, ont deux origines : ils proviennent en partie des formations gréseuses du groupe de Dapaong et du groupe du Mont Bombouaka, situés sur les versants qui dominent la dépression (colluvionnement), et en partie d'un apport par le cours d'eau. Celui-ci transporte principalement des éléments fins du groupe de la Fosse aux Lions (alluvionnement). Il en résulte une forte hétérogénéité texturale (LAMOUREUX, 1961), la texture variant d'argileuse à sablo-limoneuse.

Tous ces matériaux sont engorgés en saison des pluies, en raison de la morphologie très plane de la dépression et de la proximité du cours d'eau. L'extension de la culture du riz, pratiquée traditionnellement à petite échelle, est d'ailleurs envisagée depuis longtemps (LAMOUREUX, 1959).

La surface du sol présente dans certaines zones une microtopographie particulière, constituée de buttes pouvant atteindre 50 centimètres de hauteur sur 50 centimètres de largeur, pratiquement au contact les unes des autres. Ces buttes résultent de l'activité de vers de terre du genre *Millsonia*. Les vers construisent ces édifices au cours de la saison des pluies, probablement pour rester au-dessus de la nappe d'eau libre et donc accéder à un milieu riche en oxygène.

LES COLLUVIONS DE GRÈS ET DE SILTITES

En contrebas des reliefs des groupes de Dapaong et du Mont Bombouaka, des colluvions se sont déposées au cours du quaternaire récent après érosion et transport sur les versants. L'épaisseur de cette formation est variable, mais elle dépasse fréquemment 5 mètres.

Le matériau présente une remarquable homogénéité latérale : il est constitué en profondeur d'environ 40 % d'argile kaolinique* et 60 % de sable quartzeux. Cette composition résulte d'une évolution géochimique poussée de type ferrallitique*, qui a conduit à la disparition de tous les minéraux primaires et à une néoformation ou un maintien de la kaolinite. Le taux d'argile diminue à environ 10 % dans les décimètres proches de la surface. Les sols qui en résultent (profonds, sans éléments grossiers, sableux en surface et argileux en profondeur) sont les meilleures terres agricoles de la région. Quelques affleurements de grès apparaissent par endroits, mais ils représentent toujours moins de 5 % de la superficie.

Ces colluvions présentent une mobilité élevée (POSS et ROSSI, 1987) : dans l'angle sud-est de la carte, ils recouvrent les silixites* de Barkoissi le long de la rivière Kountoné. Dans la région de Nagbéni et de Barkoissi-Poloti (respectivement à 20 km et à 8 km de cette zone), ces matériaux se sont même déposés jusqu'à 14 kilomètres en aval de la limite géologique du groupe du Mont Bombouaka. La perfection des formes et la faiblesse des pentes de ces dépôts impliquent une origine polygénique dont la dernière phase est récente puisque la seule reprise d'érosion est la faible incision des cours d'eau actuels.

LES CUIRASSES FERRUGINEUSES

Le climat actuel de la région, avec l'alternance d'une saison des pluies très pluvieuse et d'une longue saison sèche, est favorable à la libération et à l'individualisation des oxydes de fer. Ceux-ci se retrouvent en grande abondance dans les sols sous forme de gravillons, de carapaces* et de cuirasses*, principalement sur les argilites de la Fosse aux Lions et sur les silixites de Barkoissi. Afin de garder la carte lisible, nous avons choisi de ne représenter que les cuirasses affleurantes ou subaffleurantes, qui toutes se trouvent, dans la région étudiée, sur les grès du groupe du Mont Bombouaka.

Ces niveaux cuirassés peuvent être rattachés à deux ensembles distincts (POSS et ROSSI, 1987). Le premier regroupe tous les niveaux cuirassés compris entre 410 et 520 mètres. Ces niveaux moulent une paléotopographie se raccordant à la surface de l'Atakora. L'élaboration de cette surface date, d'après les dépôts sédimentaires trouvés au Sud-Togo, du milieu du Tertiaire. Depuis cette époque, les cuirasses n'ont subi que des remaniements de surface. Résultat d'une altération intense en milieu humide, elles sont constituées de kaolinite, de goéthite* et d'hématite*. La gibbsite*, présente dans les niveaux analogues en Côte-d'Ivoire, n'a pas été trouvée ici, du moins dans le premier mètre des cuirasses. Leur dureté est élevée et elles se présentent généralement sous forme de dalles où la végétation est rare.

Le deuxième ensemble, qui n'est représenté ici que par la cuirasse la plus méridionale (à l'Est de Bantierk), se rattache à la surface d'aplanissement fini-tertiaire dont les dépôts corrélatifs sont constitués par les terres de Barres du Ghana, du Togo et du Bénin. Cette surface d'aplanissement*, située dans la région vers 300 mètres d'altitude, est également visible aux monts Nakouok et au mont Nason, mais elle prend surtout une grande extension sur les grès de Dapaong et sur le socle éburnéen. Les niveaux cuirassés ont fréquemment un faciès conglomératique et ils reposent en général directement sur le grès non altéré. Leur composition géochimique est voisine de celle trouvée dans le premier ensemble, mais leur dureté est plus faible.

TECTONIQUE

Cette zone, bien que non affectée par l'orogénèse panafricaine*, présente toutefois une intense fracturation visible dans les formations gréseuses et les silixites. Sur photographies aériennes et après relevés sur le terrain, deux grandes familles de directions dominent : l'une subméridienne, l'autre globalement Ouest-Est. Quelques failles à rejet notable (supérieur à 10 m) ont pu être mises en évidence : à l'Ouest immédiat de Bombouaka, dans le secteur de Djaleté et au Sud de Nano.

Les principales directions sont N0° à N30° et N110° à N150°.

HYDROGÉOLOGIE

Les caractéristiques hydrogéologiques et par suite les ressources en eaux souterraines de la région varient suivant les secteurs de la feuille avec la nature pétrographique des formations géologiques. On peut ainsi distinguer trois secteurs bien différenciés :

- 1 — Secteur du groupe de Dapaong : il est situé à l'extrême-Nord de la carte près de Sounsouré. La porosité des grès, alliée à une forte fissuration et la fracturation du socle, en font un bon aquifère. Certains forages hydrogéologiques ont même présenté, selon la saison, une faible tendance artésienne*.
- 2 — Secteur du groupe de la Fosse aux Lions : principalement constituée d'argilites* et de siltites*, cette zone se comporte en aquifère* de très mauvaise qualité. Les ressources en eaux sont presque toujours constituées par des eaux de surface. La quantité disponible varie énormément en fonction de la saison et la potabilité demeure précaire. Les forages productifs vont chercher l'eau dans les grès du groupe de Dapaong. Toutefois, quelques niveaux gréseux ou conglomératiques peuvent contenir des nappes captives.
- 3 — Secteur du groupe du Mont Bombouaka : la réapparition des faciès gréseux accompagnés d'une très forte fracturation confère à ce domaine les caractéristiques d'un bon aquifère. Le choix d'un bon site de forage dépend, outre de la diaclasation*, de la structure monoclinale* à composante Sud-Sud-Est et de la dimension du bassin versant.

MINÉRALISATIONS

- 1 — Minéralisations primaires.
Un horizon à forte teneur en oxydes (fer principalement) caractérise les premiers dépôts sédimentaires (formation de Korbongou). Il a donné naissance, à l'époque pré-coloniale, à une importante activité métallurgique régionale qui est aujourd'hui abandonnée.
- 2 — Minéralisations secondaires.
Une prospection alluvionnaire des rivières et ruisseaux drainant la région de Bombouaka a été réalisée par le BNRM en 1984. L'examen à la loupe binoculaire au laboratoire du BNRM à Lomé des concentrés alluvionnaires de cette zone a donné les résultats suivants (étude d'une dizaine d'échantillons) :

Principaux constituants : andalousite* — tourmaline* — zircon*.

Constituants accessoires : hématite* — magnétite — limonite* — rutile* — anatase* — grenat* — staurotide* — épidote* — monazite* — corindon* et pyroxène*.

Ces résultats montrent l'origine cristalline des alluvions.

MATÉRIAUX NON MÉTALLIQUES

Les gravillons ferrugineux des sols et les sables alluviaux sont utilisés pour la construction des cases dans la région.

Les grès saccharoïdes sont souvent taillés et polis en meules.

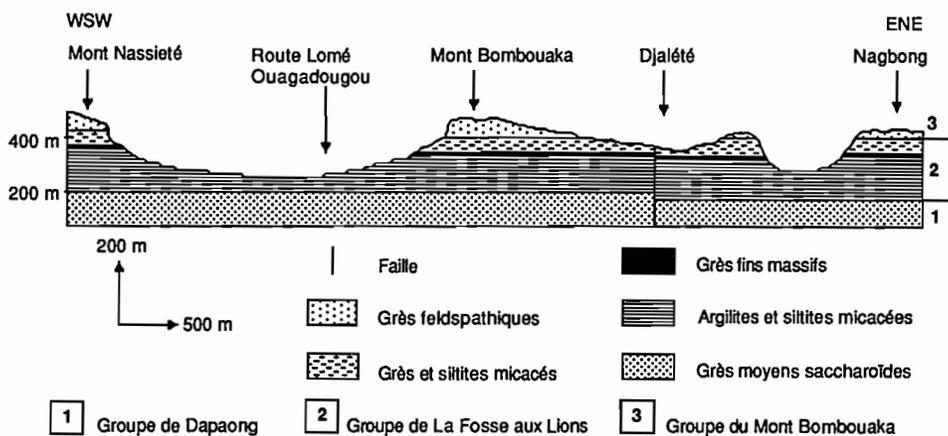
Les sables fins provenant de l'altération des grès pourraient être utilisés pour la fonderie ou la verrerie.

Les silicites constituent localement un matériau de remblai.

RÉFÉRENCE POUR UNE EXCURSION GÉOLOGIQUE TYPE

Le guide géologique du Togo (à paraître) comporte un itinéraire d'excursion qui présente les grands traits d'ensemble et les caractéristiques principales de la feuille Bombouaka :
— "Itinéraire géologique Dapaong — Mango", 10 p.

(DROUET, 1986, Trav. Dep. de Géologie, École des Sciences, Université du Bénin, n° 2.)



Coupe géologique de référence Mont Nassiété-Nagbong

BIBLIOGRAPHIE

- AFFATON P. (1975) - Étude géologique et structurale du Nord-Ouest Dahomey, du Nord-Togo et du Sud-Est de la Haute-Volta. Trav. Lab. Sc. Terre St-Jérôme, Marseille, France, n° 10, 203 p.
- AFFATON P. (1987) - Le bassin des Volta (Afrique de l'Ouest) : une marge passive, d'âge protérozoïque supérieure, tectonisée au panafricain (600 ± 50 millions d'années). Thèse doctorat ès sciences en géologie Université de Aix-Marseille, 2 vol., 6 pl., 60 tab. 471 p.
- AICARD P. (1959) - Notice explicative de la feuille Kandi-Ouest (n° NC31NO-033). Carte géologique de reconnaissance au 1/500 000. Dir. féd. Mines Géol. AOF, Dakar, 2 fig., 1 carte géol., 25 p.
- AREGBA A. (1983) - Reconnaissance par sondage du Voltaïen moyen à Galangachi (préfecture de l'Oti). Rapp. inéd. BNRM, Lomé.
- BONNIN H. & LE JONCOUR M. (1985) - Rapport hydraulique villageoise. Projet 4^e FED et projet US AID-FAC-FED.
- CLAUER N. (1976) - Géochimie isotopique du strontium des milieux sédimentaires. Applications à la géochronologie de la couverture du craton Ouest-Africain. Min. Sc. géol., Strasbourg, France, 45, 256 p.
- COLLART J., OUASSANE I. et SYLVAIN J.P. (1985) - Notice explicative de la carte géologique à 1/200 000, feuille Dapaong, 1^{re} édition, 42 p.
- DROUET J.J., AFFATON P., SEDDOH K.F., GODONOU K.S. et LAWSON L.T. (1984) - Synthèse lithostratigraphique du Précambrien supérieur infratilitique du bassin des Volta au Nord-Togo. In : Géologie Africaine, KLERKX J. et MICHOT J., Ed. Tervuren, Belgique, 217-225.
- DROUET J.J. (1985) - The sedimentary cycle and the depositional environments of the infratilitic upper Precambrian of the Volta Basin in Northern Togo. Abstract 13th Colloquium of African Geology. St Andrews Scotland, pp. 346-347.
- (1986) - Upper Proterozoic Depositional Environments of the Volta Basin in Northern Togo (West-Africa). Abstract 12th International Sedimentological Congress. Canberra, Australia, p. 86.
- (1986) - Le paléokarst de Pana — Les stromatolites à barytine de Nagbeni. Notes internes Univ. du Bénin, 86/1 et 86/2, 7 p.
- (1986) - Le cycle sédimentaire et les milieux de dépôt du Précambrien supérieur infratilitique du bassin des Volta au Nord-Togo. *Journal of African Earth Sciences*, vol. 5, 5, 455-464.
- (1986) - Itinéraire géologique Dapaong-Mango. Trav. Dép. de Géologie, École des Sciences, Université du Bénin, 10 p.
- GODONOU K.S. (1980) - Le point sur les recherches géologiques et minières dans l'extrême-Nord-Togo (Nord du 10^e parallèle). Rapp. inéd. BNRM, Lomé (Togo), 46 p.
- GU-KONOU Y.E. & al. (1981) - Atlas du Togo. Éditions Jeune Afrique, 64 p.
- KOERT W. (1910) - Geologische Karte von Togo mit Begleitworten in Mayer. Das deutsche Kolonialreich II.
- KOURIATCHY N. (1934) - La carte géologique du territoire du Togo placée sous le mandat de la France (Esquisse géologique du Togo). Chronique des Mines coloniales, t. XXIV.
- LAMOUREUX M. (1959) - Les sols à vocation rizicole du Nord-Togo. 1^{re} partie. Rapp. ORSTOM (Lomé), 1 carte 1/20000 h.t., 3 cartes 1/50000 h.t., 38 p.
- (1961) - Les sols à vocation rizicole du Nord-Togo. 2^e partie. Rapp. ORSTOM (Lomé), 1 carte 1/20000 h.t., 51 p.
- OUASSANE I. & UKOH K.M. (1983) - Note explicative du levé géologique des grès de Bombouaka. Rapp. inéd. BNRM, Lomé (Togo).

- POSS R. & FORGET A. (1983) - Contribution à la connaissance des niveaux aquifères du Nord-Togo, en relation avec la nature du sol et du substrat (de l'Oti à la frontière voltaïque). Rapport Centre ORSTOM, Lomé, Togo, 22 p.
- POSS R. & ROSSI G. (1987) - Systèmes de versants et évolution morphopédologique au Nord-Togo. *Z. Géomorph. NF.*, 31 (1) : 21-43.
- TROMPETTE R. (1980) - La chaîne panafricaine (circa 600 Ma) des Dahomeyides dans son contexte structural (Bénin, Ghana, Haute-Volta, Niger et Togo). In BESSELES B., TROMPETTE R. : «Géologie de l'Afrique.» *Mém. Bur. Rech. Géol. Min.*, 92, 9-62.

LEXIQUE

ALLUVIONNEMENT : dépôt après transport par un cours d'eau.

AMPHIBOLE : minéral silicaté en chaîne double, hydroxylé et ferromagnésien.

ANACLINAL (obséquent) : qui est incliné dans le sens contraire du pendage des couches.

ANATASE : oxyde de titane TiO_2 .

ANDALOUSITE : silicate d'alumine Al_2SiO_5 , avec faible pourcentage de Fe^{3+} .

APLANISSEMENT : voir surface d'aplanissement.

AQUIFÈRE : terrain perméable contenant une nappe d'eau souterraine.

ARÉNICOLE : qui vit dans le sable.

ARGILE : dans cette notice, le terme argile est utilisé dans le sens d'argile granulométrique. L'argile granulométrique comprend toutes les particules dont le diamètre est inférieur à 2 micro-mètres.

ARGILITE : roche argileuse indurée par compaction.

ARTÉSIEN (forage) : forage où l'eau jaillit en surface.

BIOTITE : mica noir.

CARAPACE : cuirasse faiblement indurée, qui peut encore être creusée à la pioche.

CATACLINAL (conséquent) : qui est incliné dans le même sens que le pendage des couches.

COLLUVIONNEMENT : dépôt après transport sur un versant, donc généralement sur un axe perpendiculaire à celui de l'axe de drainage.

CONGLOMÉRAT : roche sédimentaire détritique formée pour 50 % au moins d'éléments de diamètre supérieur à 2 mm liés par un ciment.

CORINDON : oxyde d'aluminium Al_2O_3 .

COTE : 1. bordure d'une terre en contact avec la mer.
2. forme de relief synonyme de cuesta.

CRATON : vaste portion stable du domaine continental par opposition aux zones instables déformées.

CRYPTOCRISTALLIN : roches ou portions de roches formées de cristaux très petits (quelques μm) difficilement visibles au microscope.

CUESTA : relief dissymétrique d'une structure monoclinale obtenu par une couche résistante, en saillie, dont le côté le plus raide, tourné en sens inverse du pendage, s'appelle le front, et le côté le moins raide, le revers.

CUIRASSE : horizons indurés par accumulation d'oxydes de fer, d'aluminium et parfois de manganèse. Les cuirasses présentent une dureté telle qu'il n'est pas possible de les creuser à la pioche.

DESSICATION (figure) : fissures s'ouvrant dans un sol argileux qui se dessèche. Elles dessinent souvent un réseau grossièrement polygonal qui peut être moulé et fossilisé par le dépôt d'un nouveau sédiment.

DIACLASATION : cassures de roches ou de terrains sans déplacement relatif des compartiments séparés.

DIAGENÈSE : ensemble de processus qui affectent un dépôt sédimentaire et le transforme progressivement en roche sédimentaire solide.

DISCORDANCE : rupture dans la continuité lithostratigraphique.

DISTAL : éloigné d'un lieu pris comme référence.

ÉBURNÉEN : relatif à l'orogénèse éburnéenne (1600-2500 Ma).

ÉLÉMENTS GROSSIERS : éléments dont la dimension dépasse 2 millimètres. Les éléments de moins de 2 millimètres constituent la terre fine.

ENNOYAGE : recouvrement progressif d'un milieu de sédimentation par une tranche d'eau.

ÉOCAMBIEN : partie supérieure du Protérozoïque (650 Ma environ).

ÉROSION : ensemble des phénomènes externes qui, à la surface du sol ou à faible profondeur, enlèvent tout ou partie des terrains existants et modifient ainsi le relief.

ESCARPEMENT : abrupt vertical ou à pente forte visible sur une certaine longueur.

FACIÈS : aspect d'une roche ou d'un terrain qui est déterminé par un ou plusieurs caractères lithologiques (lithofaciès) ou paléontologique (biofaciès).

FELDSPATH : tectosilicate qui est chimiquement un silico-aluminate potassique, sodique ou calcique.

FERRALLITISATION : évolution géochimique des régions tropicales humides (pluviométrie supérieure à 1200 mm) caractérisée par une hydrolyse intense des minéraux primaires conduisant à un départ total des bases, une individualisation des oxydes métalliques et une néoformation de kaolinite.

FLUTE-CASTS : figures en relief visibles à la face inférieure d'un banc, produites par le creusement d'un courant autour d'un objet posé sur le fond et qui se présentent comme des cônes allongés avec la pointe tournée du côté de l'arrivée du courant.

GIBBSITE : hydroxyde d'aluminium "Al(OH)₃" le plus répandu. La gibbsite se trouve en proportion importante dans les bauxites (minerai d'aluminium) et est présente dans les sols ferrallitiques des milieux très humides.

GOETHITE : hydroxyde de fer de formule Fe OOH très fréquent dans les sols tropicaux et dans les cuirasses.

GREMAT : minéral silicaté de formule générale $U_2^{3+} X_3^{2+} (SiO_4)_3$.

GRÈS : roche sédimentaire détritique terrigène composée à 85 % au moins de grains de quartz plus ou moins arrondis, de 1/16 mm à 2 mm.

HARD-GROUND : terme anglo-saxon synonyme de fond durci. C'est une surface encroûtée d'oxydes de fer et de manganèse, probablement liée à un arrêt de sédimentation.

HÉMATITE : oxyde de fer de formule Fe₂O₃ qui constitue, sous forme microcristalline, le pigment rouge des sols et des sédiments.

HYDROGÉOLOGIE : partie de la géologie qui étudie les eaux souterraines, leur répartition et leur exploitation.

HYDROMORPHIE : caractéristiques spécifiques d'un sol ou d'un horizon provenant essentiellement de la présence temporaire ou permanente de l'eau.

ILLITE : minéral argileux dont les caractéristiques minéralogiques sont proches de celles des micas.

KAOLINITE : argile de néoformation constituée par la succession de couches élémentaires de tétraèdres de silice et d'octaèdres d'aluminium. La kaolinite se forme ou se maintient dans les sols ferrallitiques, dont elle constitue le principal minéral argileux. Elle gonfle peu en présence d'eau et son pouvoir fixateur pour les cations est faible.

KARST : type de modelé affectant les roches carbonatées et principalement dû à la dissolution par les eaux météoriques chargées de gaz carbonique.

LIMONITE : hydroxyde de fer.

LINÉATION DE DÉLIT : linéation qui apparaît parallèlement à la stratification.

LITAGE : fait pour une couche sédimentaire détritique d'être composée de minces lits élémentaires. Ces lits peuvent être horizontaux, obliques ou obliques rebroussés.

LITHIFICATION : transformation d'un sédiment meuble en roche sédimentaire consolidée par compaction et cimentation.

LOAD-CASTS : figures en relief visibles à la face inférieure d'un banc dues à des phénomènes de charge : la couche supérieure s'enfonce en certains points dans la couche inférieure sous l'effet de la gravité.

MAGNÉTITE : oxyde de fer ferromagnétique.

MÉTHODE Rb/Sr : méthode radiochronologique qui utilise le Rubidium et le Strontium. Les âges obtenus sont appelés âges radiométriques.

MICROCONGLOMÉRAT : roche sédimentaire détritique où les éléments de diamètre supérieur à 2 mm et inférieur à 4 mm représente au moins 50 % de l'ensemble de la roche.

MONAZITE : minéral phosphaté de formule $CePO_4$ ou $(Ce, La, Th)(PO_4)$.

MONOCLINAL : se dit d'une structure où toutes les couches sont régulièrement inclinées avec des pendages modérés.

MOUCHETÉ : qui comporte des taches de la grosseur d'une mouche.

MUSCOVITE : mica blanc.

NÉOFORMATION : formation de minéraux à partir des ions contenus dans la solution du sol. La quantité et la nature des minéraux de néoformation varie considérablement avec le milieu. Le principal minéral de néoformation des sols ferrallitiques est la kaolinite.

OROGENÈSE PANAFRICAINNE : processus ayant conduit à la formation de reliefs panafricains (600 Ma environ).

OROGENÈSE ÉBURNÉENNE : processus ayant conduit à la formation de reliefs éburnéens (1600-2500 Ma environ).

ORTHOCLINAL : qui est incliné perpendiculairement au pendage.

PALÉOTOPOGRAPHIE : forme de relief élaborée à une époque lointaine et qui s'est conservée.

PENDAGE : angle entre une surface (couche, contact anormal, etc.) et un plan horizontal. Sa mesure est celle de l'angle qui correspond à ligne de plus grande pente de cette surface.

PYROXÈNE : minéral silicaté (avec fer et magnésium).

PLATEAU : surface de terrain à peu près plane, entaillée ou délimitée par des vallées assez encaissées (une altitude générale est nécessaire).

PROXIMAL : proche d'un lieu pris comme référence.

PROTÉROZOÏQUE : partie la plus récente du Précambrien (2600-570 Ma).

PSAMMITE : grès à ciment fréquemment argileux, riche en micas détritiques groupés en minces lits, d'où un délitage facile en plaquettes ou en dalles.

PSEUDOMORPHOSE : phénomène de métamorphose ou d'altération par lequel un minéral originel, identifiable à sa forme, est remplacé par un minéral nouveau ou par un agrégat de minéraux nouveaux.

QUARZITE : roche constituée de cristaux de quartz intimement soudés.

RADIOMÉTRIQUE : relatif à l'ensemble des méthodes de datation des minéraux ou des roches fondées sur l'étude de leurs éléments radioactifs et de leurs produits de désintégration.

RIDES (RIPPLE-MARKS) : modelé obtenu par l'action d'un courant ou de la houle (rides d'oscillation).

SACCHAROÏDE : qui a l'aspect du sucre cristallisé.

SCOLITHE : organisme arénicole vivant dans des terriers verticaux.

SILEXITE : roche presque uniquement constituée de silice cryptocristalline.

SILICIFICATION : imprégnation ou épigénisation par la silice d'une roche préexistante.

SILTITE : roche sédimentaire détritique terrigène dont les grains sont compris entre 1/256 mm et 1/16 mm.

SOCLE : vaste ensemble de terrains en général très plissés, métamorphisés et souvent largement granitisés, qui a été pénéplané, et sur lequel peuvent reposer en discordance des terrains sédimentaires (et/ou volcaniques) formant la couverture.

SPHÈNE : minéral silicaté de formule CaTiSiO_4 (O, OH, F).

STAUROTIDE : minéral silicaté de formule $\text{Fe}^{2+}\text{Al}_9\text{O}_6(\text{SiO}_4)_4(\text{O,OH})_2$.

STRUCTURE MONOCLINALE : les couches sont régulièrement inclinées avec des pendages modérés.

SURFACE D'APLANISSEMENT : modelé plus ou moins régulier élaboré au cours d'une phase de relative stabilité tectonique et climatique.

SYNSÉDIMENTAIRE : contemporain de la sédimentation.

TECTONIQUE : 1. ensemble des déformations ayant affecté des terrains géologiques postérieurement à leur formation.
2. mécanisme de l'acquisition de ces déformations.

TERRIGÈNE : se dit de tout élément qui a été arraché par l'érosion à une terre exondée ainsi que des sédiments qui en sont constitués.

TOURMALINE : minéral silicaté de formule $\text{Al}_6\text{Y}_3\text{Na}((\text{Si}_6\text{O}_{18})_3(\text{BO}_3)_3(\text{OH,F})_4)$.

VIOLINE : couleur violet pourpre.

ZIRCON : minéral silicaté de formule ZrSiO_4 .

INDEX DES LIEUX CITÉS

LIEU	LONGITUDE EST (X)	LATITUDE NORD (Y)
Banboli	0° 39' 20"	10° 55' 30"
Bantierk	0° 10' 20"	10° 35' 45"
Barkoissi	0° 18' 15"	10° 33' 00"
Bikoro (Mont)	0° 01' 00"	10° 40' 10"
Bogou	0° 10' 20"	10° 39' 30"
Bombouaka	0° 12' 40"	10° 41' 55"
Bombouaka (Mont)	0° 12' 30"	10° 43' 50"
Dapaong	0° 12' 25"	10° 51' 30"
Diamarok (Mont)	0° 10' 30"	10° 40' 55"
Dinkpin (Mont)	0° 12' 05"	10° 37' 50"
Djabiré (Mont)	0° 08' 55"	10° 39' 15"
Djalété	0° 13' 45"	10° 44' 05"
Djalogué	0° 13' 45"	10° 42' 10"
Dung (Fosse de)	359° 54' 45"	10° 42' 20"
Guiyayé (Mont)	0° 00' 00"	10° 41' 30"
Korbongou	0° 18' 30"	10° 54' 30"
Kotiaré	0° 24' 55"	10° 48' 00"
Kpipkparkak	359° 58' 30"	10° 46' 10"
Lokpano	0° 05' 00"	10° 38' 10"
Mango	0° 27' 48"	10° 22' 00"
Moné	0° 06' 00"	10° 44' 30"
Nagbéni	0° 23' 30"	10° 36' 20"
Nakouok (Mont)	0° 05' 25"	10° 35' 30"
Nandodjouare (Mont)	0° 12' 05"	10° 41' 30"
Nano	0° 06' 00"	10° 41' 58"
Nason (Mont)	0° 08' 10"	10° 35' 40"
Nassieté (Mont)	0° 10' 40"	10° 42' 50"
Nataré	0° 25' 20"	10° 48' 47"
Natigou	0° 13' 45"	10° 37' 00"
Nayargou	0° 10' 00"	10° 30' 00"
Niali	0° 39' 00"	10° 52' 58"
Norbak (Mont)	0° 11' 55"	10° 38' 55"
Pana	0° 16' 30"	10° 45' 00"
Panabako (Mont)	0° 14' 00"	10° 45' 15"
Pounoubana	359° 57' 45"	10° 45' 00"
Soubah	359° 57' 45"	10° 43' 40"
Sounsouri	0° 09' 25"	10° 44' 15"
Tampialème	0° 00' 30"	10° 44' 55"
Tandjamon (Mont)	0° 13' 55"	10° 40' 10"
Tandjoaré	0° 12' 00"	10° 40' 10"
Warke	0° 01' 00"	10° 43' 50"
Yembouré	0° 08' 40"	10° 33' 10"

CARTE GÉOLOGIQUE - FEUILLE BOMBOUAKA

Echelle : 1/50 000



1^{ère} ÉDITION 1988

RÉPUBLIQUE TOGOLAISE

MINISTÈRE DU PLAN ET DES MINES
MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

DIRECTION GÉNÉRALE DES MINES, DE LA GÉOLOGIE
ET DU
BUREAU NATIONAL DE RECHERCHES MINIÈRES
UNIVERSITÉ DU BÉNIN
ORSTOM

Documents consultés :

- Levés géologiques par MM. : AICARD P. (1949-1950) AFFATON P. (1975) GODONOU K.S. (BNRM 1976-1980) QUASSANE I., UKOH K.M. (BNRM 1982-1983)
- Coups géologiques par MM. : AFFATON P. (Université de Marseille) DROUET J.J. (Université du Bénin) GODONOU K.S. (BNRM)
- Cartes géologiques (1/200 000 et 1/500 000)
- Levés effectués et carte dressés en 1987, par MM. : DROUET J.J. (Université du Bénin) POSS R. (ORSTOM) avec la collaboration de MM. : QUASSANE I. (BNRM) UKOH K.M. (BNRM) AREGBA A. (BNRM)

Cette feuille a été publiée en 1988

LEGENDE

FORMATIONS SUPERFICIELLES

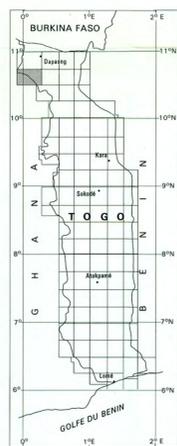
- Alluvions et colluvions hydromorphes
- Colluvions de grès et siltites
- Craissas ferrugineuses

FORMATIONS SÉDIMENTAIRES PRÉCAMBRIENNES

- PA₃x Siltites de Barkossi
- Discordance de ravinement glaciaire *pro parte* 700 MA
- PA₂g-f Grès feldspathiques de Bomboouaka
- PA₂g-s Grès micacés et siltites micacées de la Fosse aux Lions
- PA₂g Grès fins massifs de la Fosse aux Lions
- PA₂a-c Argilites, siltites et conglomérats de la Fosse aux Lions Cg - conglomérats
- PA₁g Grès de Dapaong
- PA₁c-s Grès, conglomérats et siltites de Korbongou
- Discordance fondamentale
- 2000 MA. Socle ébrouéen : granites, granodiorites, gabbros, amphibolites et pegmatites

GRUPE DU SUD-BANBOLI
GRUPE DU MONT BOMBOUAKA
GRUPE DE LA FOSSE AUX LIONS
GRUPE DE DAPAONG

- Contour géologique
- Contour géologique supposé
- Faïlle
- Faïlle supposée
- Fracturation sans rejet notable
- Pendage des couches en degrés
- Couches horizontales
- Fossiles : scolithes
- Phénomènes de dissolution
- Carrières artisanales



Fond topographique de l'Institut géographique national - Paris FRANCE

Réalisation cartographique et impression : Département cartographique du B.R.G.M. - Orléans FRANCE

Copyright - DGM/BNRM-1988
N'Zoumou Binman PENE
Directeur Général