

VOLCANOLOGIE. — *Données nouvelles sur le volcanisme quaternaire dans la tête de la presqu'île du Cap Vert, Sénégal.* Note (*) de **Gilbert Crevola**, transmise par Maurice Roques.

Il est reconnu trois périodes d'activité volcanique d'âge pléistocène inférieur dans la presqu'île du Cap Vert. Ce volcanisme est caractérisé par l'émission de nombreuses coulées d'hawaïtes et par la fréquence du phréatomagmatisme.

In the head of the Cap Vert peninsula, three periods of volcanic activity are demonstrated during the lower Pleistocene. This volcanism is characterized by the emission of numerous hawaïte flows and by the frequent occurrence of phreatomagmatism.

Dans la province volcanique récente de la presqu'île du Cap Vert, à caractère basique alcalin non différencié, le volcanisme quaternaire est limité à la tête de la presqu'île (*fig. 1*). Il est représenté par de nombreuses coulées de lave ainsi que par un appareil central, le volcan des Mamelles et quelques points de sortie secondaires. Cette Note présente de nouvelles observations qui, intégrées et confrontées aux données antérieures ([1] à [5]), conduisent à une vue d'ensemble nouvelle de l'activité volcanique quaternaire dans la tête de la presqu'île.

LES FORMATIONS VOLCANIQUES QUATERNAIRES ET LEUR CONTEXTE GÉOLOGIQUE. — *Lithostratigraphie.* — Les formations volcaniques, qui occupent à terre une surface d'environ 50 km², sont disposées en plusieurs ensembles de coulées et de tufs, interstratifiés au sein des sables quaternaires généralement azoïques. Le substratum éocène des sables est incliné vers le NW : émergé à Dakar, il s'enfoncé progressivement pour se situer à environ 80 m de profondeur au niveau de la côte NW. La coupe synthétique est établie à partir des observations de surface, de l'étude détaillée de sondages récents ([6], [7] et *fig. 1*) et de la réinterprétation des coupes des sondages anciens (environ 70 sondages d'exploitation d'eau [4] et pétroliers [5] réalisés de 1925 à 1970). Elle présente de bas en haut (*fig. 2*) :

(a) *Le substratum éocène.* — Il est constitué de marnes et de marno-calcaires parfois rubéfiés sur quelques décimètres à leur sommet. Le contact entre le substratum marneux et les sables sus-jacents est toujours franc. La cuirasse ferrugineuse massive qui surmonte à Dakar les terrains tertiaires n'a pas été retrouvée en profondeur. Localement (sondages pétroliers DK 2 et DK 15 [5]) des tufs bréchiques très épais et sans extension latérale paraissent correspondre au remplissage de pipes d'âge miocène (*fig. 2*).

(b) *L'ensemble des sables de base.* — Épais de quelques mètres, il comporte à la fois des sables ocres à gravillons ferrugineux et des sables grossiers à débris coquilliers.

(c) *L'ensemble volcanique inférieur.* — Reconnu seulement dans cinq sondages récents (*fig. 1* : a, c, d, e, g), il est représenté par une coulée et par des tufs. La coulée, épaisse de quelques mètres et altérée, est constituée de basalte bulleux et riche en verre.

(d) *L'ensemble des sables inférieurs (10 à 60 m).* — Il est constitué de sables beiges à blancs à passées détritiques à gros grains de quartz.

(e) *L'ensemble volcanique moyen (5 à 50 m).* — Il est représenté par une épaisse coulée altérée de dolérite à gros grain, associée à des tufs. Cette dolérite affleure en quelques points : point K, plages de Ouakam et de Fann et dépression de Gouye Guevel. Dans le nouveau sondage du Fort A [7], cette coulée de dolérite surmonte quatre coulées de basanite ou de basanite doléritique, séparées par de minces niveaux de sables à éléments détritiques grossiers et de tufs. Les points d'émission ne sont pas connus. Des datations radiométriques [8]

Guevel). L'âge de la mise en place de l'ensemble supérieur est fixé à 1 M.A. par des datations radiométriques récentes [8].

(h) *L'ensemble des sables supérieurs.* — Il correspond aux sables dunaires suprabasaltiques récents (ergs de Pikine et de Cambérène).

Implications stratigraphiques et paléogéographiques. — Ces données conduisent à la distinction, au cours du Pléistocène inférieur, de trois périodes d'activité volcanique. Des trois ensembles volcaniques, seul le dernier correspond au volcanisme des Mamelles, daté de 1 M.A. L'ensemble moyen, auparavant rattaché soit à l'ensemble supérieur [1] soit, curieusement, au volcanisme miocène [9], est intercalé dans les sables et daté d'environ 1,5 M.A. L'ensemble inférieur, non reconnu jusqu'ici, est situé à la base des sables et doit être considéré comme plus ancien : base du Pléistocène ou même fin du Pliocène. Les tufs de Bel-Air, réputés tertiaires [1], car surmontés par une cuirasse ferrugineuse, sont intercalés dans les sables et peuvent donc être considérés comme d'âge pléistocène inférieur.

Le caractère essentiellement fluvial des sables inférieurs et moyens [10], la permanence tout au cours du Pléistocène inférieur d'une topographie inclinée vers le NW permettant l'écoulement des coulées dans cette direction et l'existence à Dakar d'une portion de paléoglacis cuirassé plongeant vers le NW montrent que la tête de la presqu'île faisait à cette époque partie du continent qui devait s'étendre largement au sud et à l'est de Dakar.

CARACTÈRES DE L'ACTIVITÉ VOLCANIQUE. — Fréquence de l'activité phréatomagmatique. — A l'affleurement, comme en sondage, on note la présence à plusieurs niveaux (fig. 2) de tufs volcaniques qui, par leur composition pétrographique, leurs structures et leur extension, peuvent être considérés comme des dépôts de déferlantes basales résultant d'explosions phréatomagmatiques [11]. Les tufs des Mamelles et ceux de Bel-Air, qui peuvent être observés à l'affleurement, sont caractéristiques à cet égard. Dans le cas des Mamelles, les tufs s'épaississent vers le volcan (50 cm à 5 km, 80 m au niveau de l'ancien cratère) et l'appareil de type maar peut être reconstitué. Les tufs de Bel-Air, inclus dans les sables, affleurent ou ont été rencontrés en sondage sur une aire de 6 km² (fig. 1), avec des épaisseurs pouvant atteindre 25 m. Dans le contexte géologique favorable que constitue la présence d'une épaisse série de sables aquifères surmontant un substratum imperméable, la venue au jour du magma a pu revêtir à plusieurs reprises une forme explosive.

Nature et évolution des laves. — Les laves émises, différentes de celles plus basiques du volcanisme fini-tertiaire de la même région, sont des Na-hawaïtes (46,50 % < SiO₂ < 53 %, 2,7 < Na₂O/K₂O < 6, 2 % < Ne norme < 13 %, 35 < D.I. < 45, plagioclases abondants, parfois néphéline modale). Elles sont cependant plus communément et commodément désignées par les termes descriptifs de basanite, basanite doléritique et dolérite qui ont trait à leur aspect macroscopique et à certains de leurs caractères minéralogiques et texturaux.

On observe dans la succession des coulées des deux ensembles moyen et supérieur, qui sont les mieux représentés et les plus volumineux, les mêmes types de laves et la même évolution texturale qui se fait de bas en haut dans le sens d'une augmentation de la taille des phénocristaux et du rapport phénocristaux sur mésostase. La texture se modifie ainsi depuis les basanites aphanitiques à mésostase relativement abondante de la base, jusqu'aux dolérites vacuolaires à gros grain (4-5 mm) du sommet, qui ne sont plus constituées que de phénocristaux. Cette évolution, bien marquée, qui s'accompagne d'une légère évolution du chimisme (augmentation de la teneur en SiO₂, diminution de la teneur en Na₂O + K₂O), traduit la venue au jour de laves ayant séjourné et cristallisé de plus en plus longtemps dans une chambre magmatique superficielle.

montrent que la mise en place de cet ensemble s'est effectuée au Pléistocène inférieur (environ 1,5 M.A.).

(f) *L'ensemble des sables moyens* (quelques mètres à 15 m). — Il est constitué de sables beiges à la base devenant roux au sommet; ils affleurent sur les plages de Fann et de Ouakam.

(g) *L'ensemble volcanique supérieur ou des Mamelles* (quelques mètres à 60 m). — Il correspond aux coulées et aux tufs émis par l'appareil des Mamelles ou les appareils secondaires. Il comporte une succession d'une dizaine de coulées de basanite, de basanite

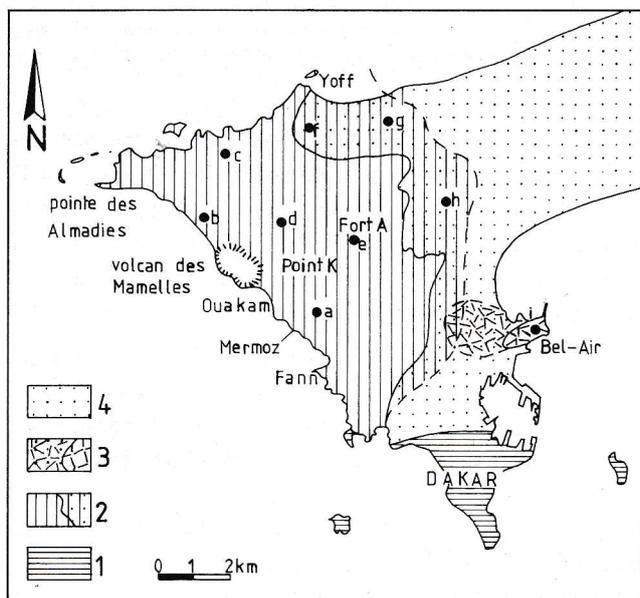


Fig. 1

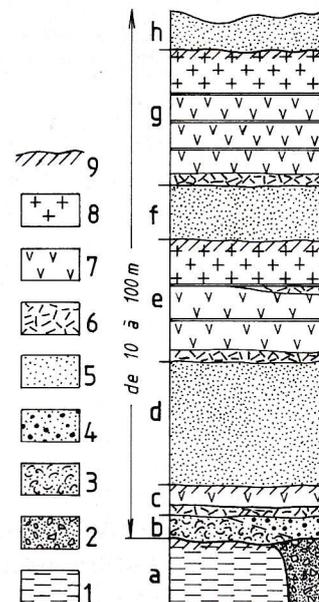


Fig. 2

Fig. 1. — Carte schématique de la tête de la presqu'île du Cap Vert. 1, substratum tertiaire; 2, coulées de laves avec extension sous les sables; 3, tufs de Bel-Air avec extension sous les sables; 4, sables quaternaires. Sondages étudiés : a, Sotrac; b, Mamelles; c, Virage; d, Terme Sud; e, Fort A; f, Aéroport Yoff; g, Cambéréne; h, Autoroute; i, Bel-Air.

Fig. 2. — Coupe synthétique du Quaternaire de la tête de la presqu'île du Cap Vert. 1, Eocène sédimentaire; 2, tufs bréchiques; 3, sables coquilliers; 4, sables à gravillons ferrugineux; 5, sables; 6, tufs; 7, basanite; 8, dolérite; 9, frange d'altération. a, substratum tertiaire; b, ensemble des sables de base; c, ensemble volcanique inférieur; d, ensemble des sables inférieurs; e, ensemble volcanique moyen; f, ensemble des sables moyens; g, ensemble volcanique supérieur; h, ensemble des sables supérieurs.

doléritique et de dolérite reposant sur des tufs et se succédant sans intercalation de sables ou de paléosols. L'une des coulées de basanite est issue de l'appareil secondaire de Mermoz (fig. 1). La dolérite, émise en fin de cycle, constitue une seule coulée très épaisse et très étendue, sauf en quelques points particuliers comme la pointe des Almadies ou le Fort A, où l'on peut observer deux épanchements superposés. *La mise en place des dolérites est d'origine fissurale*, que ce soit aux Mamelles (cone-sheet), ou le long de la côte NW comme l'attestent les dykes à fluidalité subverticale que l'on peut observer depuis les Almadies jusqu'à Yoff. Les sables moyens sont parfois réduits ou font défaut, les ensembles volcaniques moyen et supérieur étant alors directement superposés (secteur du Camp Leclerc). L'ensemble moyen a constitué en certains points des paléoreliefs qui ont été moulés par les coulées de l'ensemble supérieur et exhumés lors de l'érosion récente (colline du Point K et dépression de Gouye

Phases d'activité du volcan des Mamelles. — Le volcan des Mamelles, seul centre volcanique important, est un appareil polygénique édifié au cours de plusieurs phases de dynamismes différents. Il montre un bel exemple de passage d'une activité phréato-magmatique à une activité strombolienne, puis à un appareil à cratère d'effondrement et lac de lave. L'activité se termine par la mise en place de cone-sheets de dolérite.

CONCLUSIONS. — Ces données fixent un cadre lithostratigraphique pour l'étude du Quaternaire ancien de la presqu'île du Cap Vert. Elles montrent en particulier l'ancienneté du volcanisme et l'existence de trois périodes d'activité échelonnées au cours du Pléistocène inférieur.

Les deux périodes d'activité les plus récentes, qui voient la mise en place de l'essentiel des formations volcaniques, présentent les mêmes caractères : fréquence du phréato-magmatisme, émission de coulées de basaltes légèrement évolués (hawaïtes), légère différenciation, marquée dans la succession des coulées surtout au niveau des textures, et conduisant à des dolérites à gros grain.

(*) Remise le 15 octobre 1980.

[1] A. GORODISKI, *Bull. Dir. Mines A.O.F.*, Dakar, 10, 1952, p. 5-57.

[2] P. DEBANT, *Ann. Fac. Sc. Dakar*, 10, 1963, p. 79-154.

[3] H. FAURE, P. VINCENT et P. ELOUARD, *Actes 6^e Congrès panaf. Préh. Et. Quat.*, 1967, p. 37-40.

[4] Organisation mondiale de la Santé, *Étude hydrogéologique de l'aquifère infrabasaltique*, 1972, 104 p. plus annexes.

[5] Société africaine des Pétroles, *Dossier de fin de sondage, Dakar n° 4 à 15, Rapport géologique*, 1960, 11 p.

[6] G. CREVOLA et C. B. GAYE, in *Alimentation en eau de Dakar*, Rapport P.N.U.D./O.M.S. et Dept. de géologie, Dakar, 1979, 18 p.

[7] G. CREVOLA et C. B. GAYE, Rapport Dept. de géologie, Dakar, 1979, 5 p.

[8] J. M. CANTAGREL, G. CREVOLA, J. R. LAPPARTIENT et F. TESSIER, 1980, note en cours de rédaction.

[9] F. TESSIER, L. HEBRARD et D. NAHON, *Comptes rendus*, 269, série D, 1969, p. 123.

[10] C. BARBEY, *Examen préliminaire des sables quaternaires de la tête de la presqu'île*.

[11] G. CREVOLA, *Ann. Fac. Sc. Dakar*, 27, 1974, p. 99-130.

Institut de Géodynamique,
avenue des Facultés, 33405 Talence Cedex.