

GÉOLOGIE. — *Volcanisme cambrien dans le massif ancien du Haut Atlas occidental*. Note (\*) de M. JEAN-PAUL SCHAER, présentée par M. Pierre Pruvost.

Dans le Haut Atlas occidental, le volcanisme a marqué de ses produits, à des degrés divers, toutes les formations comprises entre le Précambrien III et l'Ordovicien. Des accumulations de matériel pyroclastique furent très importantes durant le Géorgien. La datation de ces épisodes est faite par les Archéocyathes trouvés sur place et surtout par comparaison avec les niveaux de tufs rencontrés dans les séries fossilifères de l'Anti-Atlas.

Les divisions stratigraphiques majeures, proposées ou retenues par Choubert (1) dans le domaine de l'Anti-Atlas : le Précambrien III, l'Adoudounien et le Cambrien ont pu être retrouvés avec assez de facilité dans les masses peu transformées et peu tectonisées du bloc oriental du massif ancien du Haut Atlas ou promontoire de l'Ouzellarh (2). Dans le bloc occidental du massif ancien du Haut Atlas, entre le couloir d'Argana et le n-Fiss, du fait d'une tectonique intense, d'un métamorphisme certain, beaucoup d'incertitudes se sont maintenues, en particulier celles concernant la reconnaissance et la datation des traces d'activités volcaniques anciennes. L. Neltner (3) avait signalé le premier la présence de laves associées à des calcaires phylliteux dans l'anticlinal du Tinerguet. J. Dresch (4) précisait que ces formations volcaniques et d'autres rencontrées dans cette partie de la chaîne étaient incluses dans des séries sédimentaires rapportées au Cambrien inférieur et que, par cela, elles s'opposaient aux laves massives reconnues dans le massif de l'Ouzellarh (Précambrien III). Dans le bloc occidental, passée cette époque des grandes reconnaissances, des études plus locales et plus précises ont pu être entreprises. Elles montrèrent presque toutes la grande abondance des phénomènes volcaniques dans les séries anciennes. E. Raguin (5) reconnut le premier la présence de laves à Azegour. Un peu plus tard, F. Permingeat (6) montrait leur diversité et insistait sur leur association avec des roches pyroclastiques qui passent aux schistes et calcaires considérés comme cambriens, géorgiens probablement. Dans la terminaison sud-occidentale du Haut Atlas primaire, G. de Koning (7) relevait la grande richesse des roches volcaniques (laves et tufs). Il attribuait à l'Adoudounien la base de la série et montrait, grâce à la présence d'archéocyathes et de trilobites, que l'activité volcanique avait été surtout importante au Cambrien inférieur et qu'elle s'était poursuivie jusqu'au Cambrien moyen. Partant de ces données, de l'étude de photographies aériennes et d'observations faites dans l'Anti-Atlas, G. Choubert et M<sup>lle</sup> A. Faure-Muret (8) concluaient, en 1956, pour le domaine du Haut Atlas, à une vaste extension d'un complexe volcanique datant de la fin du Cambrien inférieur.

Au cours des trois dernières années, après avoir parcouru la plus grande partie des régions comprises entre le couloir d'Argana et le bassin du

n-Fiss, il devient de plus en plus clair que les formations volcaniques y sont fréquentes, localement très importantes, et qu'elles se rencontrent à plusieurs niveaux. Elles sont formées quelquefois par des laves, mais le plus souvent par des produits pyroclastiques qui s'associent aux roches sédimentaires de toute la série stratigraphique qui va du Précambrien III Cambrien moyen compris. Dans ce secteur, le volcanisme, de composition très variable, souvent dacitique, mais comprenant également des trachytes, des andésites et des basaltes semble avoir atteint son paroxysme au cours du Cambrien inférieur.

Sur la bordure ouest du massif de l'Ouzellarh, le volcanisme se reconnaît dans les trois complexes stratigraphiques qui surmontent les grosses accumulations de laves et de tufs rhyolitiques et andésitiques du Précambrien III.

1. *Adoudounien*. — Dans l'Agoundis, l'Ounein et le Taziougt les produits pyroclastiques se trouvent associés aux sédiments calcaires et aux schistes lie-de-vin. Ils sont particulièrement abondants vers la base de la formation, ainsi que dans les parties supérieures. Un amincissement de niveaux calcaires repères en direction de l'Est, l'augmentation de puissance de certains horizons de matériel volcanique dans la même direction, font admettre que les centres d'émission devaient se situer dans cette direction. Sur cette bordure ouest de l'Ouzellarh, on en arrive à considérer que la séparation entre l'Adoudounien et le Précambrien III n'est peut-être pas toujours chronologique, mais peut correspondre à des oppositions de faciès contemporains.

2. *Cambrien inférieur*. — Dans l'Ounein et le Taziougt, au-dessus de l'Adoudounien schisto-calcaire et volcanique dans lequel la présence de structures (Stromatolites) est très fréquente, se place un nouveau complexe volcanique qui grâce à ses teintes sombres un peu rougeâtres, offre une unité stratigraphique facilement repérable. On y trouve des laves, des conglomérats, des tufs [R. Moussu (<sup>9</sup>)]. Une faible intercalation calcaire, placée près du sommet, nous a fourni en deux endroits des Archéocyathes. Au-dessus de ce complexe volcanique, d'épaisseur variable, se placent des schistes verts dont la base comprend localement des lumachelles roses de trilobites, très riches en *Paradoxides*. De ce fait, l'épisode volcanique semble ici pouvoir être rapporté dans son ensemble au Cambrien inférieur, qui ne serait représenté que par ces faciès en dehors de très minces lentilles ou horizons carbonatés, fort heureusement fossilifères.

3. *Cambrien moyen*. — Dans les territoires situés un peu plus au Nord (Amesrhouni, Tkent, Azzadene), des schistes verts associés à des roches volcaniques reposent par place directement sur le Précambrien III. La base de la série semble représenter le Géorgien tout à fait supérieur, qui, ici, comme en d'autres endroits du Maroc, montre un caractère transgressif. Plus haut dans la série, des niveaux peu épais de laves et de tufs se ren-

contrent encore au-dessus de schistes verts à *Paradoxides* et prouvent la poursuite de l'activité volcanique pendant une partie au moins du Cambrien moyen.

Dans le Sud-Ouest du massif occidental du Haut Atlas, le Géorgien est très riche en roches volcaniques : laves et surtout tufs et conglomérats. Par contre, ni le Précambrien III, ni l'Adoudounien ne semblent affleurer dans cette partie de la chaîne. Les andésites reconnues par H. et M<sup>me</sup> G. Termier (<sup>10</sup>) au Tizi Oufra forment avec d'autres roches les galets d'un conglomérat à ciment de tuf qui offre des analogies nombreuses avec les formations rapportées ici au Cambrien inférieur. D'autre part, dans la suite des affleurements que G. de Koning rattache à l'Adoudounien, des lentilles calcaires contiennent des Archéocyathes. Ces fossiles, étudiés par M<sup>me</sup> F. Debrenne, semblent indiquer, par comparaison avec les faunes de Sidi-Moussa d'Agrou, une appartenance à la zone VI de P. Hupé (<sup>11</sup>).

Dans toute cette partie du Haut Atlas, le Cambrien inférieur, dont on n'a pas pu reconnaître la base, paraît extrêmement épais. Bien que les effets de la tectonique rendent les estimations assez délicates, il semble que les dépôts de cette série ont dû représenter à l'origine des accumulations de près de 5 000 m. L'importance des roches volcaniques, des produits pyroclastiques surtout, y est considérable puisqu'elles peuvent représenter dans certains secteurs la moitié, voire les deux-tiers, des séries affleurantes. Ce Cambrien inférieur puissant et volcanique s'étend sur presque tout le Haut Atlas entre le couloir d'Argana et le n-Fiss. Une zone où les roches volcaniques sont particulièrement bien représentées s'étend à travers la chaîne en allant du jbel Aouline au Sud-Ouest à la région d'Azegour en passant par l'Erdouz. On remarquera que c'est sur cet axe que se place le granite hercynien du Tichka qui granitise et métamorphose très souvent les complexes volcaniques. La localisation du granite, dont l'histoire est complexe, n'est peut-être pas sans relation avec les accumulations de matériel volcanique. De part et d'autre de cet axe, les formations volcaniques perdent de la puissance : Tizi n-Tabgourt au Nord-Ouest, jbel Ouchedden au Sud-Ouest. A l'extrême Nord-Ouest du massif occidental, près d'Imi-n-Tanoute, on ne retrouve plus de laves ni de tufs; les assises que nous pensons pouvoir rapporter au Cambrien inférieur sont ici représentées par des grès arkosiques dont les feldspaths pourraient provenir de remaniements de matériel volcanique mêlé à d'autres apports détritiques importants. Dans l'ensemble du bloc occidental du Haut Atlas, ce sont les Archéocyathes qui permettent pour le moment de rattacher au Cambrien inférieur toute cette activité volcanique. Bien que le nombre de gisements de ces fossiles aille en augmentant, ils sont encore trop peu nombreux pour qu'on puisse les utiliser pour conclure que le volcanisme fut actif pendant toute l'époque géorgienne. C'est la reconnaissance de minces niveaux de tufs présents dans tous les étages du Cambrien inférieur fossilifère de l'Anti-Atlas qui permet de soutenir cette façon de voir.