

Le complexe éruptif du Núi Châu-Thôi (II)

(Sud Viêt-Nam)

par

TA-TRẦN-TẤN

RÉSUMÉ. — Le Centre éruptif du Châu-Thôi était une formation volcanique à activité intermittente. Il a débuté probablement à la fin du Carbonifère par une coulée andésitique à pyroxène suivie d'une transgression marine au cours de laquelle se déposait un complexe sédimentaire à coraux. Son activité aurait repris une recrudescence vers la fin du Permien avec un épanchement important de dacite qui couvrait la région de Chau-Thôi à la colline de Lo-Gach plus au Nord de Biên-Hoà où l'on retrouve le même faciès tuffacé avec les mêmes inclusions exogènes.

A. — INTRODUCTION

Dans la plaine monotone du Bas Donnaï, les collines de Biên-Hoà forment de véritables accidents topographiques : Nui Lo-Gach (51 m.) et Buu-Long au Nord, sur la rive gauche du fleuve ; Nui Châu-Thôi et son annexe Sud, culminant à 89 m. sur la rive droite. Ils représentent l'ensemble d'un groupe de pointements éruptifs noyés dans les alluvions du Donnaï.

Nous allons aborder, dans ce qui suit, l'étude de la colline de Châu-Thôi, complétant une note précédente sur les carrières de Tân-Vang et de Binh-An (4), ses dépendances immédiates. Nous nous intéresserons particulièrement à l'étude pétrographique de la dacite de la grande colline ainsi qu'à celle de ses enclaves exogènes et des roches des carrières environnantes qui la supportent. Enfin nous tâcherons d'esquisser un tableau sommaire relatif à l'histoire géologique de la région dans le but de localiser, dans le temps, la venue de ces formations éruptives.

B. — ETUDE PETROGRAPHIQUE

I. — Les roches de la grande colline.

Le Nui Châu-Thôi est une colline recouverte par une végétation forestière. A sa base plusieurs carrières sont en exploitation dont celle du S-SE

met à jour une belle coupe de la formation. L'ensemble est constitué d'une dacite gris-verdâtre en bancs horizontaux et très diaclasée dans le sens vertical. Des grains de quartz et de feldspath s'y reconnaissent à l'œil nu. Elle montre un aspect tuffacé assez net. Certains échantillons recueillis sont de véritables brèches avec de nombreux galets de toutes sortes : (gneiss, schiste pyriteux, granite alcalin...) grossièrement consolidés par la lave. Surmontant la dacite, il y a une formation sédimentaire très fine, rappelant un grès micacé d'aspect terreux, de couleur blanc-rosâtre et d'une épaisseur de 3-4 m. sur le flanc SW de la colline. La coupe a mis à jour aussi un filon subvertical très décomposée et de longues bandes de dacite à structure nettement microlitique, très minéralisées avec des cristaux bien formés de pyrite, de pyrrotine, de bornite... dont les dimensions peuvent atteindre 2 à 3 mm. de diamètre. Dans quelques fissures, il se développe un faciès remarquable par son allure fluidale parcourue de veines de quartz et de calcite secondaires.

1° — LA DACITE.

L'examen microscopique révèle une structure porphyrique et tuffacée. Les phénocristaux très nombreux (51 %) sont noyés dans une pâte hyalopilitique formée de verre, de feldspath, de chlorite, de calcite et d'épidote.

Les microlites de feldspath présentent une tendance nette à un développement automorphe allongés suivant pgl (001) (010).

Les phénocristaux, corrodés, éclatés, plus ou moins anguleux traversés par des traînées de la pâte, témoignent ainsi d'une phase explosive importante.

Au point de vue minéralogique, la roche comprend essentiellement du quartz des feldspaths et du mica réduit à des squelettes chloritisés. La composition modale déterminée au compteur de points est la suivante :

| | | | |
|-----------|-----------|---------|----------|
| Quartz | : 25,12 % | épidote | : 0,47 % |
| Feldspath | : 53,25 % | sphène | : 0,29 % |
| Mica | : 18,74 % | Apatite | : 0,19 % |
| Calcite | : 1,52 % | Zircon | : 0,13 % |
| | | Opaques | : 0,29 % |

| | |
|---------------|----------------------|
| Phénocristaux | : 50,95 % |
| Pâte | : 49,05 % |
| I.C. | : 53 |
| Sat. | : 31 |
| Col. | : 21,5 |
| Felds. | < 10 (avec An. < 50) |

Le Quartz

D'après l'indice de saturation il s'agit ici d'une roche quartzique. La forme primaire du quartz ne montre que quelques cristaux automorphes corrodés, les autres sont fragmentés et plus ou moins résorbés. La silice secondaire est fréquente dans les veines où elle se mêle à la calcite ou se groupe en traînées amiboïdes le long des fissures dont elle assure le remplissage.

Les Feldspaths

Avec un pourcentage de 53,25 %, les feldspaths représentent de beaucoup l'élément constituant le plus important de la roche. Dans les phénocristaux ils s'expriment sous forme d'albite très peu réfringent (An. < 20 %) aplati suivant $gl(010)$, présentant la macle de l'albite et de la péricline. L'extinction sur gl varie entre $+18^\circ$ et $+21^\circ$, l'angle $2V = 80^\circ$. Il est très décomposé ; la pseudomorphose est assez poussée et il ne reste plus que des cristaux corrodés, craquelés et damouritisés. Par place il englobe poeciliteusement des lamelles de mica chloritisé et de calcite ou bien il est traversé de part en part par celle-ci.

Dans la pâte, les microlites feldspathiques aux contours parfois bien tracés, s'allongent suivant pgl . Leur nature oscille entre l'oligoclase et l'andésine ($NgA(010) = 0^\circ$). Cette basicité plus forte des microlites par rapport aux phénocristaux pourrait être interprétée comme une albitisation secondaire à partir d'un feldspath virtuel de la classe de l'andésine, transformation qui peut se faire d'ailleurs sans changement notable de la composition chimique de l'ensemble (1).

Le mica.

La roche contient du mica en lamelles gauchies et tordues renfermant parfois des inclusions de zircon. Ce ne sont en réalité que des squelettes pseudomorphosés en chlorite très pléochroïque dans les teintes vert-d'herbe et jaune-verdâtre et en un produit ferrugineux analogue à la limonite.

D'autres minéraux secondaires sont à signaler, en particulier la chlorite, la calcite et l'épidote qui dérivent de la propylitisation des feldspaths et des micas.

2° — LES ENCLAVES EXOGÈNES DES DACITES.

Comme à Buu-Long, la dacite de Châu-Thoi renferme de nombreuses inclusions exogènes de gneiss, de granite et de schiste. La plupart de ces galets roulés atteignent la grosseur du poing et donnent à la roche l'aspect d'un poudingue.

Au microscope le gneiss montre une structure rubanée typique : l'orthose aplati suivant $g^1(010)$, cerclé d'albite, très décomposé en damourite et kaolinite forme des amygdales entre les lits tortueux de micas blanc et vert très pléochroïque ; le quartz est souvent cataclaté et recristallisé en de nombreux nodules intercalés sur le trajet micacé.

Le granite appartient à un type hololeucocrate alcalin à grains moyens avec quelques mouches de biotite. Le quartz granulitique montre des traces d'écrasement et forme de petites plages de micropegmatite avec le feldspath alcalin. Celui-ci abondant, s'exprime sous forme d'orthose piquetée de damourite, faculée d'albite et veinée de calcite secondaire. Quelques cristaux d'oligoclase sont à signaler. L'ensemble présente des traces nettes de mylonitisation et de recristallisation.

D'après E. SAURIN, ce type de granite, rare dans le sud-est de l'Indochine, et le gneiss appartiennent à une série antécambrienne (3) faisant

partie d'un massif ancien anté-hercynien affaissé, ennoyé sous les alluvions de la Basse Cochinchine et qui formait probablement le substratum de la région.

II. — Les roches des carrières environnantes.

Dans un rayon de plus de 3 km., les environs de Châu-Thoi montrent des formations sédimentaires et éruptives en relation plus ou moins directe avec celle de la grande colline.

1° — LE « GRÈS SUPÉRIEUR ».

Juste vers le S-SW et séparé de la grande colline par un chemin muletier, son annexe sud (ou petite colline) culminant à 42 m., est formé par un lambeau de grès jaunâtre à grains fins de type « grès supérieur » plus ou moins rougi par des imprégnations ferrugineuses. L'ensemble presque horizontal, avec un réseau de plans de séparation simulant un litage et un léger pendage vers le S-SW, repose au-dessus de la masse dacitique. Ce grès est surmonté par de la latérite et des alluvions quaternaires.

Le microscope montre que ce grès est plus ou moins remanié. Les grains de quartz non serrés, à surface craquelée, présentent un nourrissage très net. Par endroit, la silice secondaire forme de petits nodules de quartzite aux grains plus fins, engrenés les uns dans les autres. Le ciment est silico-argileux imprégné d'oxydes de fer, surtout dans les parties superficielles et dans les plans de séparation. Ce grès semble formé en partie aux dépens de la dacite sous-jacente car on y retrouve un très grand nombre de ses quartz corrodés.

Sur le flanc SW de la grande colline et plaquée contre la roche dure verdâtre, se trouve une couche épaisse de 3 à 4 m. du même « grès supérieur » avec un faciès plus fin. On y retrouve des quartz à extinction roulante qui est très fréquent dans le faciès précédent ; toutefois, les éléments de la silice détritique sont ici moins abondants et la pâte beaucoup plus argileuse donnant à la roche un aspect terreux. De plus le mica blanc en paillettes est assez abondant et disposé en file simulant un fin litage.

Microscopiquement, ce faciès est semblable à celui de la petite colline, mais son allure accuse une variation dans le cycle de sédimentation.

En effet, à 1 km. au nord du Châu-Thoi juste après le croisement de la nationale n° 1 et du chemin de fer, en allant vers Biën-Hoà nous avons retrouvé, sur le côté droit, ces deux faciès au-dessus de la dacite complètement pourrie, le grès fin étant à la partie supérieure. La carrière montre en outre une formation de galets probablement postérieure au grès supérieur avec des bois flottés (gymnospermes) complètement silicifiés. De ces constatations nous avons pensé que l'endroit était l'emplacement d'une ancienne dépression recouverte par les eaux.

2° — LE COMPLEXE SÉDIMENTAIRE PALÉOZOÏQUE.

A 1 km. vers le S-SE du Châu-Thoi la masse dacitique réapparaît à la cote 20 surmontant un complexe grésoschisteux fossilifère à faciès paléozoïque. Comme à la grande colline la dacite repose horizontalement sur le reste et présente une structure tuffacée avec de nombreux débris d'andé-

site fluidale. Dans une carrière abandonnée du côté nord de cette cote 20 nous avons observé un dyke assez puissant fortement incliné vers le NE recoupant la dacite horizontale et qui semble s'être formé peu après la phase explosive, mais qui relève de la même série lithologique. C'est un dyke de dacite à grain fin, à structure plus homogène. Le quartz exprimé est peu abondant, les phénocristaux feldspathiques (andésine) sont de taille modérée (np A trace de 010 sur les sections $pg1 = 0^\circ$). Il existe dans la pâte une partie importante de verre de chlorite et de kaolinite.

A une cinquantaine de mètres plus au sud une carrière en défonçade met à jour une formation complexe gréso-schisteuse avec intercalation calcaire, celle-ci est très fossilifère. Elle a une direction N E-SSW avec un léger pendage de 20° vers le SW, donc en légère discordance sous la série éruptive précédente.

C'est le grès qui occupe la position la plus élevée et il ne contient presque pas d'organismes fossiles mais des taches de pyrite se reconnaissent à l'œil. Il a un faciès de grès-quartzite très dur, à cassure esquilleuse et à grain très fin, beaucoup plus fin et plus cohérent que celui du « grès supérieur » de l'annexe sud du Châu-Thoi. L'examen microscopique permet de constater que les éléments sont bien calibrés et parfois brisés avec un léger nourrissage. Outre les grains de quartz on peut reconnaître des cristaux d'albite. Le ciment est silico-calcaire ; la roche donne une légère effervescence avec l'acide et des essais au calcimètre nous ont donné 5 à 10 % de calcaire.

Sous le grès affleure un banc de schiste argileux et pyriteux à fin litage. Il présente très souvent de petites surfaces comprimées et striées rappelant les miroirs des microfailles. L'ensemble est composé d'éléments pélitiques silico-argileux dont la fluidalité est rendue visible grâce à l'alignement des lamelles de biotite en partie chloritisée et de petits lits de quartz. Comme le grès, ce schiste est peu fossilifère.

Par contre entre ces deux parties extrêmes existe un faciès calcaire très fossilifère à allure tuffacée. Le contact avec le grès en haut et le schiste en bas de cette intercalation est très indécis sauf une bande terreuse tendre, renfermant de grandes sections de coquilles (lamellibranches, brachiopodes), des débris charbonneux, ainsi que des poches de glauconie, là où il semble que le calcaire passe au schiste.

Ce faciès calcaire est très riche en fossiles, surtout les inclusions de calcaire noir où l'on peut reconnaître des coraux (tétracoralliaires ?) des sections de valves de brachiopodes, de lamellibranches, de gastéropodes, des articles de crinoïdes et d'autres coquilles de toutes sortes.

Ce même complexe se retrouve un peu plus loin encore vers le sud, à la carrière 2 de Binh-An, discordant sous la dacite qui se présente ici comme un terme de passage à une andésite à amphibole que nous avons signalé dans une note antérieure (4).

3° — LES ANDÉSITES.

Entre Binh-An et la cote 20, au bord de la route reliant ce village à la grande colline du Châu-Thoi, affleure au ras du sol une andésite noire, compacte, diaclasée dans tous les sens parcourue de nombreuses veines de

quartz et de calcite et que l'on exploite également en défonce dans de larges carrières à ciel ouvert. Plus loin encore, à 2 km. au S-SE ce même faciès andésitique réapparaît dans un fossé au-dessous d'une formation latéritique vacuolaire qui en renferme par endroits de gros galets.

L'examen microscopique montre une belle structure fluidale parfois porphyrique. Près de la côte 20 la roche montre des microlites d'oligoclase-andésine nettement allongés suivant $pgI(001)(010)$ mais ils sont incomplets implantés dans des plages également feldspathiques et qui semblent être d'anciennes ébauches de phénocristaux. Les éléments colorés sont des lamelles de biotite en partie épigénisée en chlorite et forment souvent des nodules en association avec des plages de pyrite. La pâte renferme en outre des paillettes d'oligiste.

Pour les autres carrières situées un peu plus loin du centre éruptif, dans ce même faciès andésitique, les microlites sont plus complets et les phénocristaux bien individualisés. Le pyroxène augite ($ng \wedge c = 40^\circ$, allongement +) remplace ici la biotite.

La composition modale est la suivante :

| | | | |
|-----------|---|--------|-----------------|
| Verre | : | 9,55 % | |
| Feldspath | : | 47,32 | |
| Mica | : | 19,44 | |
| Augite | : | 18,54 | |
| Epidote | : | 0,25 | |
| Opaques | : | 4,90 | |
| I.C. | = | 59 | |
| Sat. | = | 16 | |
| Col. | = | 43 | |
| Felds. | < | 10 | (avec An. < 50) |

En comparaison avec l'andésite de Tân-Vang, celle-ci représente probablement un faciès superficiel d'une même coulée car on passe progressivement d'une structure fluidale microlitique et aphyrique à une structure de plus en plus nettement porphyrique avec un développement de plus en plus complet et important en dimensions des microlites. Par ailleurs, la propylitisation semble plus généralisée dans le faciès porphyrique à gros grains, ce qui pourrait témoigner une action hydrothermale plus intense dans cette partie profonde de la coulée.

C. — STATIGRAPHIE ET HISTOIRE GEOLOGIQUE DE LA REGION

I. — Stratigraphie.

Au point de vue succession stratigraphique, la région est en grande partie recouverte par des alluvions silico-argileuses quaternaires provenant des apports du Donnaï auxquels s'ajoutent des intercalations importantes de latérite.

Au-dessous du quaternaire, à la petite colline du Châu-Thoi, s'observe un lambeau témoin de « grès supérieur », en contact direct avec une formation latéritique.

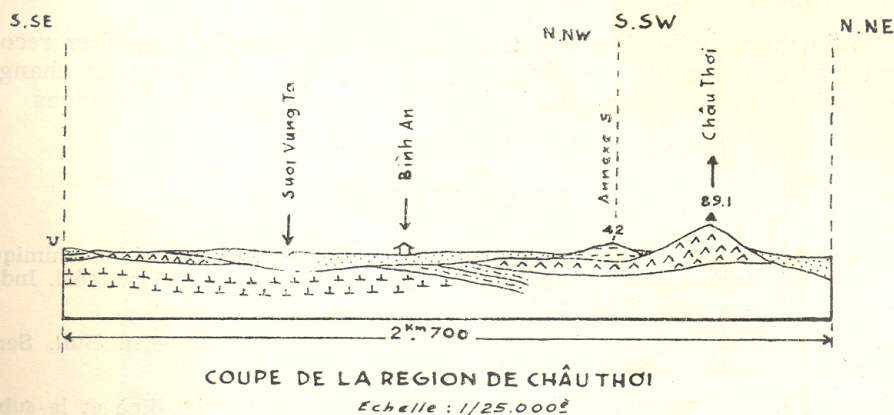
Ce grès est supporté par la grande masse dacitique dont l'extension était importante car on la retrouve à une dizaine de km. au nord, dans les collines de Lo-Gach, sur le côté gauche du Donnaï, avec un faciès absolument identique.





A la cote 20 la dacite repose en légère discordance sur un complexe probablement anthracolithique formé de grès-quartzite, de schiste et de calcaire fossilifère.

Enfin une coulée andésitique supporte toutes ces formations que l'on retrouve en affleurement sous une mince couche d'alluvions dans plusieurs endroits de la région. Cette andésite se retrouve aussi en inclusions dans le complexe sédimentaire qui la surmonte.

Une coupe de la région nous a montré la succession suivante :

1. — Andésite fluidale à augite ou biotite
2. — Complexe gréso-schisteux avec intercalation calcaire
3. — Dacite
4. — Grès supérieur
5. — Formations quaternaires.



| | | | |
|---|------------------------|---|--|
|  | Alluvions quaternaires |  | Complexe sédimentaire à coraux (anthracolithique?) |
|  | Grès supérieur |  | Andésite |

II. — Histoire géologique.

Lors d'une phase active, le centre éruptif de Chau-Thoi a donné naissance à une coulée andésitique à pyroxène. Cette forme d'épanchement assez fréquente dans le massif sud-annamitique (dont le Chau-Thoi ne serait qu'un prolongement) et surmontant ou traversant le moscovien pourrait être attribuée à l'ouralien inférieur (2).

Après être mise en place cette andésite était soumise à une érosion assez intense, car dans certains endroits (Tân-Vang) la partie profonde doléritique, très altérée de la coulée affleure à la surface du sol.

Sur ce socle volcanique la mer ne tarde pas à venir recouvrir de sa masse liquide vers l'ouralo-permien. Il se déposait tout d'abord un faciès de schiste argileux fin sans fossiles. Cette transgression est suivie bientôt d'une régression marquée au fur et à mesure que la mer se retire par un dépôt de calcaire à coraux et d'autres débris (brachiopodes, crinoïdes, lamellibranches, gastéropodes...) puis par un faciès gréseux fin à fossiles rares.

Au cours de cette phase d'émersion, le centre reprenait son activité volcanique sans doute assez mouvementée car la couverture sédimentaire qui venait de se former, se plissa et la masse dacitique rejetée la surmonta avec une légère discordance et une structure tuffacée assez remarquable. On pourrait situer cette phase au permien.

Depuis, la région restait émergée et semblait stabilisée sur son substratum. L'érosion ne cesse d'aplanir les édifices en place pour fournir les matériaux du grès supérieur, formé dès le début du mésozoïque et dont un lambeau reste en témoin au-dessus de la petite colline et aussi de la grande colline du Châu-Thoi.

Enfin vient le quaternaire avec des formations alluvionnaires recouvrant tout ce ensemble. La région n'a pas enregistré beaucoup de changements, sinon la formation des latérites intercalées dans les alluvions.

BIBLIOGRAPHIE

1. — A. LACROIX. — Contribution à la connaissance de la composition chimique et minéralogique des roches éruptives de l'Indochine, Bull. Serv. géol. Indochine, Hanoi, 1933, 20, fasc. 3.
2. — E. SAURIN. — Etudes géologiques sur l'Indochine du Sud-Est, Bull. Serv. géol. Indochine, Hanoi, 1935, 22, fasc. I.
3. — E. SAURIN. — Les inclusions exogènes des dacites de Biên-Hoà et le substratum de la basse vallée du Donnai, C.R. somm. Soc. géol. France, 1959, n° 7.
4. — E. SAURIN et TA TRAN TAN. — Le complexe éruptif du Nui Chau-Thoi, près de Biên-Hoà, Ann. Fac. Sci., Saigon, 1962, pp. 477-484.

Laboratoire de Géologie

1963

PLANCHE I

FIG. 1 : La grande colline du Châu-Thoi. Au centre, une carrière en exploitation.

FIG. 2 : La carrière précédente vue de près. Les bancs dacitiques horizontaux sont recoupés par un réseau de diaclases obliques, et un filon vertical au centre.

FIG. 3 : Flanc SW de la grande colline avec un banc de « grès supérieur » reposant sur la dacite.

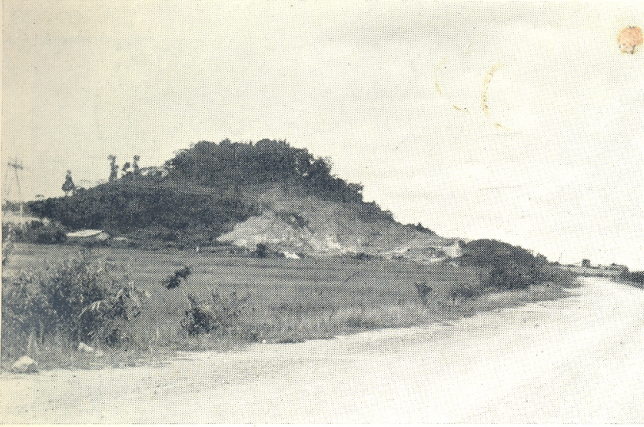


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

PLANCHE II

FIG. 1 : Dacite de la grande colline (LP. $\times 65$). Au centre, grande section d'albite perpendiculaire à pg^1 . Un peu au-dessus et à droite de celle-ci, on voit des lamelles de mica tordues et chloritisées.

FIG. 2 : Dacite de la grande colline (LP. $\times 65$). Au centre, un phénocrystal de quartz automorphe brisé et corrodé.

FIG. 3 : Schiste pyriteux de la cote 20 (LN. $\times 65$).

FIG. 4 : Grès calcaireux de la cote 20 (LP. $\times 65$).

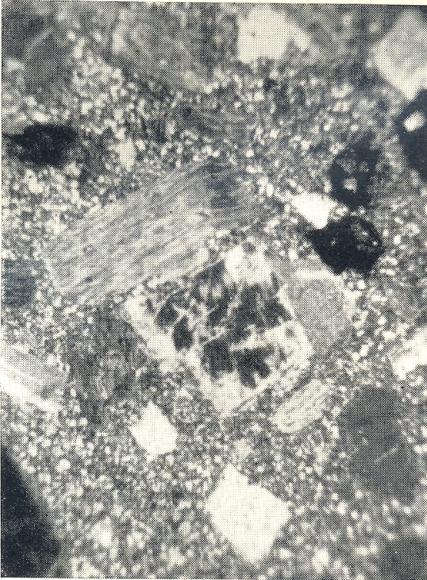


Fig. 1

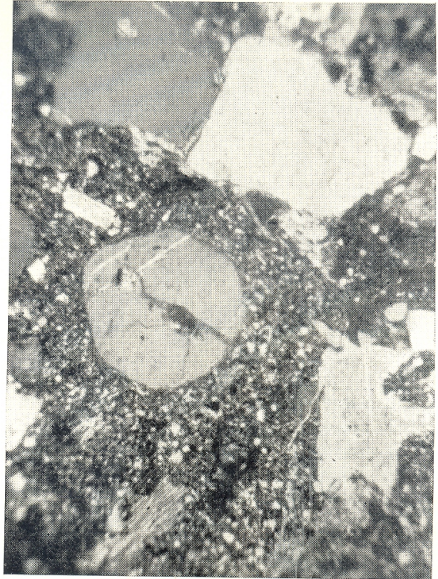


Fig. 2

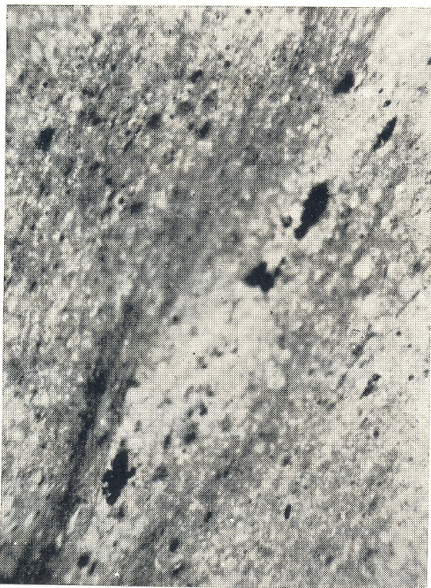


Fig. 4

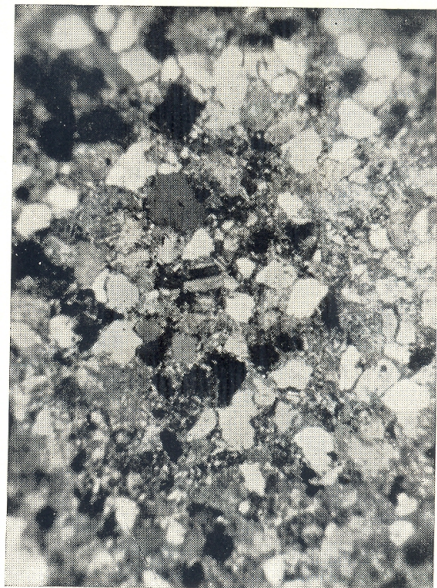


Fig. 3