Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 56 (1963)

Heft: 2

Artikel: Granitisation sélective de filons basiques dans la région de Qagssimiut, SW du Groenland

Autor: Ayrton, Stephen / Burri, Marcel

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-163045

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Granitisation sélective de filons basiques dans la région de Qagssimiut, SW du Grœnland

Par **Stephen Ayrton** et **Marcel Burri** (Lausanne)

Avec 4 figures dans le texte

I. INTRODUCTION

Au cours de la campagne d'été 1959, sous les auspices du Service géologique du Groenland (Grønlands Geologiske Undersøgelse) nous avons étudié dans le SW du pays, la région de Qagssimiut, approximativement à mi-chemin entre Ivigtut et Julianehaab. Il s'agit d'un archipel situé au point où la côte tourne busquement pour prendre une direction E-W. Le grand fjord de Sermilik (ou Sermitsialik) passe au N de cet archipel dont une des îles porte la petite et charmante agglomération de Qagssimiut.

La géologie de cette région a été étudiée dès le siècle dernier; mais c'est en 1938 seulement que E. WEGMANN proposa dans un mémoire admirable et maintenant classique, un canevas chronologique auquel nous n'avons apporté que quelques précisions. Les roches sont précambriennes à l'exception de quelques filons doléritiques d'âge probablement tertiaire.

WEGMANN avait distingué deux périodes principales:

- Le Kétilidien, période d'orogenèse,
- le Gardar, période d'activité volcanique et magmatique.

A la fin de l'orogenèse kétilidienne, des granites se mirent en place que WEGMANN groupa sous le terme de granite de Julianehaab. L'examen détaillé montre le haut degré d'hétérogénéité de ce granite; nous avons tenté de débrouiller la suite des phénomènes qui présidèrent à sa naissance. Une description détaillée par l'un de nous (S.A.) sera prochainement publiée dans les Meddelelser om Grønland, mais nous pensons devoir donner un aperçu de la chronologie, de manière à situer les phénomènes qui font le thème de cette note.

1. Des roches sédimentaires il ne reste que des enclaves de métaquartzites et de schistes amphibolitiques. Ces formations sont probablement à rattacher aux groupes de Sermilik et d'Arsuk définis par WEGMANN (1938). Ces enclaves portent les traces de deux phases au moins de déformation. En plus, dans le granite lui-même, des structures apparaissent, visibles grâce à l'orientation des minéraux noirs. La granitisation mimétique, postérieure aux mouvements tectoniques, a permis la conservation de certaines structures.

2. Ces structures sont recoupées par de petits massifs intrusifs de roches basiques, voire ultrabasiques, grossièrement cristallisées.

3. Lors de la phase majeure de granitisation, accompagnée d'un métamorphisme modéré, toutes les roches furent transformées. Des migmatites naquirent sur le pourtour des massifs basiques. Dans leur partie centrale, la roche devint un métagabbro à grands cristaux d'amphibole. Sur la bordure, la roche s'enrichit progressivement en matériel acide pour arriver à l'apparition d'un granite grossier à por-

phyroblastes de perthite. Le phénomène de granitisation ne semble pas être accompagné de déformation. Il est probable que certains massifs intrusifs aient été complètement remplacés, redistribués ou expulsés. La transformation du métagabbro en granite, par les stades de diorite, diorite quartzifère et granodiorite a été confirmée par l'examen au microscope.

4. Puis des filons basiques se mirent en place, horizontaux, obliques ou verticaux. Ils contiennent des xénolithes de roche basique granitisée, de granite et d'aplite: ceci démontre bien que leur mise en place est postérieure à la granitisation des massifs de métagabbro.

5. Ces filons furent à leur tour transformés en amphibolites et partiellement remplacés par du matériel granitique. Il y a donc une réactivation du granite et c'est ce phénomène que nous nous proposons de décrire de façon plus détaillée.

6. L'histoire du granite de Julianehaab se termina par la mise en place de petits massifs de microgranite rose ou blanc, très homogène.

7. Durant la période de Gardar, l'activité est essentiellement magmatique: de nombreux dykes se mettent en place, lamprophyriques, trachytiques et surtout doléritiques. L'activité tectonique se réduit à la formation de grandes cassures qui jouent souvent entre les périodes de mise en place des filons et ont encore un rôle morphologique important: elles sont à l'origine de la plupart des vallées et des fjords. Le Gardar est donc une période surtout cratogénique.

8. Les filons doléritiques les plus récents ne sont affectés par aucune faille; de plus, ils sont parallèles à la côte. Ils pourraient donc bien être liés aux basaltes des Plateaux, d'âge tertiaire, qui recouvrent partiellement la région centrale de cette côte du Groenland.

II. LES AMPHIBOLITES DISCORDANTES ET LEUR GRANITISATION

Les filons amphibolitiques, parfois disposés en petits essaims, ont une largeur moyenne de 1 m et dépassent rarement 5 m. La roche elle-même est une amphibolite grise, parfois bleuâtre, à grain fin, généralement massive et homogène, où l'on reconnait localement la texture ophitique de la roche primaire.

La présence de ces filons nous a permis d'établir la suite chronologique des phénomènes, leur mise en place séparant deux périodes de mobilité du matériel granitique. Ainsi ils ne sont point affectés par le granite issu de la phase principale de granitisation, granite qu'ils contiennent en xénolithes; mais ils sont coupés, veinés et remplacés par le granite plus jeune, avec lequel ils peuvent former des migmatites et des agmatites.

Le remplacement de l'amphibolite par le granite peut se faire suivant bien des manières différentes, dépendantes de la nature de l'amphibolite, de la roche encaissante ou du matériel granitique. Nous distinguerons deux cas principaux: le matériel granitique est identique à la roche encaissante, ou il est totalement différent de la roche encaissante.

1. Le matériel qui envahit l'amphibolite est identique à la roche encaissante ou en dérive plus ou moins directement

Ceci implique que la roche encaissante est de nature granitique. Le cas le plus simple que l'on puisse observer est un pont de granite coupant le filon amphibolitique

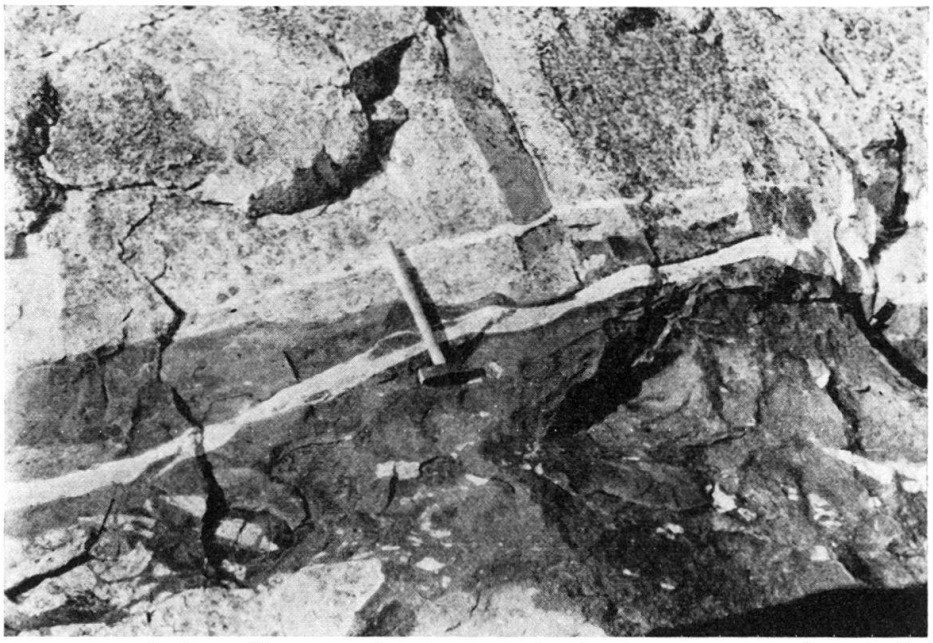


Fig. 1. Recoupement de deux filons amphibolitiques; le plus large contient des xénolithes de granite encaissant; tous deux sont recoupés par des veines granitiques.

et c'est le «paradoxe» du filon qui est en même temps plus jeune et plus vieux que le granite. En effet, le dyke s'est mis en place dans un granite, lequel, réactivé, pénètre ensuite dans le dyke. Certains auteurs ont émis l'hypothèse que le filon se serait mis en place dans une roche non granitique; lors de la granitisation, le filon aurait résisté, sauf en quelques points de faiblesse.

A un stade plus avancé, le granite forme des veines le long de la bordure du filon. Ces veines pénètrent ensuite dans la masse de l'amphibolite, suivant généralement les épontes. Leur nombre augmente, leur épaisseur aussi; elles se joignent et forment un réseau complexe et plus ou moins anastomosé de matériel granitique isolant des lentilles basiques ovales ou irrégulières mais allongées parallèlement au filon.

Le contact entre le matériel acide et le matériel basique est finement crénelé ou dentelé, dessinant une suite de lobes convexes vers le granite. La transition entre les deux roches est rapide, de l'ordre de quelques millimètres; elle se fait néanmoins toujours sans solution de continuité, ce qui apparaît nettement au microscope.

Le long d'un même filon, sur une distance qui peut varier de quelques mètres à quelques dizaines de mètres, une amphibolite homogène passe à une roche mixte, et finalement à un filon granitique où apparaissent de sporadiques taches sombres, fantômes de l'amphibolite acidifiée. L'ancien bord du filon se marque alors par une fine zone aplitique.

Ces phénomènes de remplacement s'observent également à l'échelle microscopique. L'amphibolite, où survit encore la texture ophitique due à l'arrangement des cristaux de plagioclases zonés est entièrement recristallisée en amphibole et biotite; elle est progressivement envahie par du quartz et de la perthite. Tous deux sont caractérisés par une croissance cristalloblastique, poeciloblastique et porphyroblastique. Le quartz apparait d'abord dans les interstices ou à l'intérieur des cristaux de plagioclase. Ces petits grains s'aggrandissent, puis se joignent, formant

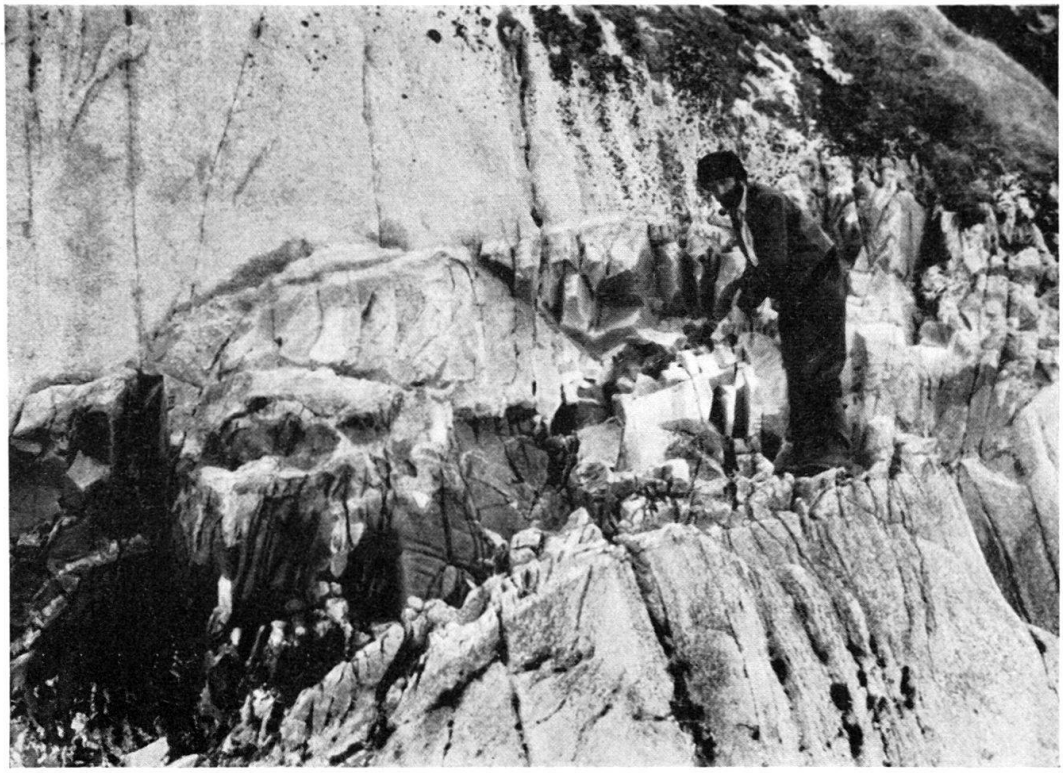


Fig. 2. Remplacement rapide d'une amphibolite par une aplite, la roche encaissante étant un granite grossier.

Fig. 3. Filon d'amphibolite parcouru par un réseau de veines aplitiques ou granitiques; la roche encaissante est un métagabbro grossièrement cristallisé.

une seule plage optiquement orientée, riche en inclusions diverses. A mesure que le cristal croît, il se débarasse de ces inclusions qui ne subsistent que dans les parties marginales.

La perthite (microcline-microperthite) apparaît sous forme de porphyroblastes dans la masse de l'amphibolite. Elle aussi commence par être bourrée d'inclusions qu'elle expulsera plus ou moins complètement au cours de sa croissance. C'est le plagioclase qu'elle remplace le plus aisément, soit par une croissance centripète, soit en formant de petites plages à l'intérieur du plagioclase, cristallographiquement orientées sur le réseau de leur hôte. Ces plages s'aggrandissent, se joignent; ainsi, par remplacement, on assiste au passage d'une association antiperthitique à une perthite.

Le matériel ferro-magnésien de la partie granitique est identique à celui de l'amphibolite; il ne fait pas de doute qu'il en est directement hérité. Il s'agit de hornblende commune et de biotite auxquelles s'associent des minéraux secondaires et accessoires.

Lorsqu'une amphibolite recoupe un granite grossier, il arrive fréquemment qu'elle soit remplacée par un matériel granitique fin. Il semble bien que l'aplite dérive du granite. Par place l'aplite et le granite se partagent certains porphyroblastes qui forment un pont en travers de la zone de contact. La différence de la taille du grain est due peut être à la présence de l'amphibolite qui offrait un très grand nombre de centres de croissance («nucléation»).

2. Le matériel qui envahit l'amphibolite est différent de la roche encaissante et n'en dérive manifestement pas

Il s'agit ici de filons amphibolitiques mis en place dans les métagabbros déjà recristallisés et partiellement granitisés. Le processus de remplacement progressif de l'amphibolite par une roche aplitique ou granitique peut se schématiser en 6 stades décrits ci-dessous et qui correspondent aux six exemples reproduits à la fig. 4.

Stade 1: Le filon d'amphibolite coupe nettement le métagabbro. Les contacts sont francs et il n'est pas rare de constater des bordures de refroidissement.

Stade 2: Des veines de granite ou d'aplite, larges de quelques millimètres, tout au plus de quelques centimètres, apparaissent le long des contacts entre l'amphibolite et le métagabbro. Il n'y a pas d'élargissement du filon. Près de ces veines, des porphyroblastes de feldspath peuvent prendre naissance.

Stade 3: Les veines marginales de granite commencent à pousser des protubérances, des excroissances vers l'intérieur de l'amphibolite. Les petites veines issues des bords granitiques progressent vers les parties centrales, changeant souvent de direction pour suivre parallèlement les épontes. La masse de l'amphibolite commence à être tachetée de porphyroblastes feldspathiques et de matériel granitique. Le contact entre les deux types de roches est caractérisé, comme dans le cas décrit précédemment, par de fines dentelures dont les lobes sont convexes vers le granite. Il arrive également que de petites veines aplitiques croissent dans la masse métagabbroique encaissante, mais elles sont toujours limitées.

Stade 4: Le matériel granitique continue à se développer. Les veines issues des deux bordures se rejoignent, et isolent des lentilles d'amphibolites allongées parallèlement aux épontes. Ainsi se constitue une espèce de «filet» dont les mailles se composent des veines blanches, les interstices correspondant aux parties sombres. Il n'y

a aucune indication de refroidissement du matériel basique contre le granite, ni du contraire. L'absence de phénomènes mécaniques est aussi remarquable. D'autre part, les lentilles d'amphibolite peuvent se charger de petites taches noires composées principalement de porphyroblastes de hornblende.

Stade 5: Le matériel sombre décroit proportionellement à l'augmentation du composant leucocrate maintenant prédominant. Il ne reste que quelques lentilles d'amphibolite dont certaines gardent leur caractère basique, alors que d'autres sont en voie de dioritisation et de granitisation: leur couleur et leur composition sont intermédiaires. Il faut souligner qu'il existe toujours des termes de transition entre les diverses roches; parfois le contact peut paraître franc à l'œil nu, mais le microscope montre toujours des limites floues.

Il est à noter que lorsque le matériel granitique pénètre à la fois l'amphibolite et le métagabbro, le contact reste souligné par la présence d'une zone plus aplitique.

Stade 6: Le dernier stade est constitué par un filon d'aplite ou de granite dans le métagabbro. Par endroit il peut y avoir des «ombres» d'amphibolite, ainsi que des protubérances extérieures déjà mentionées, et, quelquefois, il est possible de voir le matériel granitique se relier à des zones de granite grossier et assez homogène dont il est probablement issu.

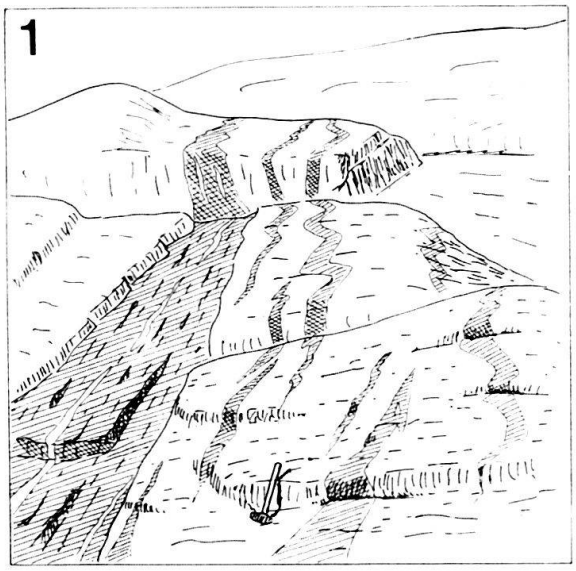
Le microscope apporte de nouveau la confirmation des observations mégascopiques, révélant un processus identique à celui déjà décrit dans le premier des cas. Il se caractérise par la croissance cristalloblastique de quartz et de perthite dans la masse même de l'amphibolite. La transition de la texture ophitique à la texture granoblastique est plus ou moins graduelle; elle est souvent visible à l'échelle de la lame mince. Ainsi le granite croît dans l'amphibolite; d'autre part, des restes d'amphibolites sont incorporés tels quels dans le granite. Les minéraux résistent différemment à la recristallisation: alors que les ferromagnésiens se transforment aisément, le plagioclase garde plus obstinément sa forme primaire, et, dans une certaine mesure, sa composition chimique.

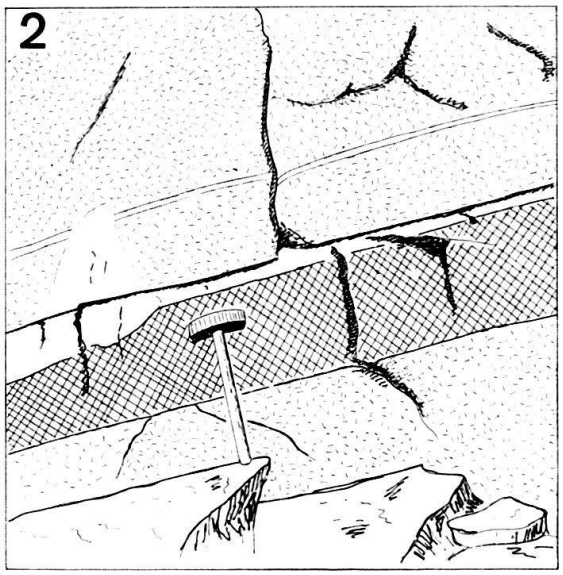
III. CONCLUSIONS

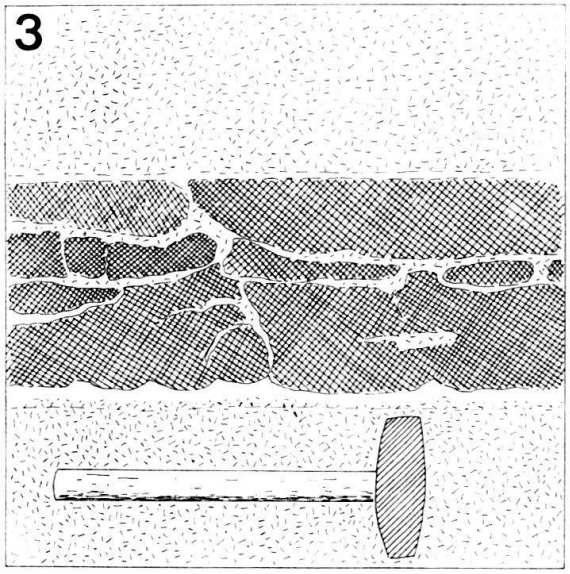
Cette description schématique est le résultat d'une quantité d'observations et il existe naturellement de nombreuses variations. Certains filons ne semblent pas affectés par la granitisation; la rapidité avec laquelle se produit le phénomène est variable: ici l'amphibolite fait place au granite sur quelques décimètres, là sur quelques dizaines de mètres. Certains stades peuvent être mieux développés que d'autres, en particulier le stade initial (veines marginales). Le dernier stade n'est

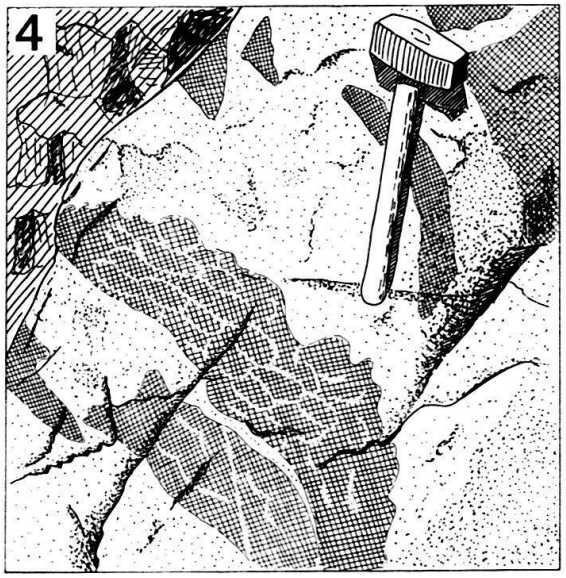
---

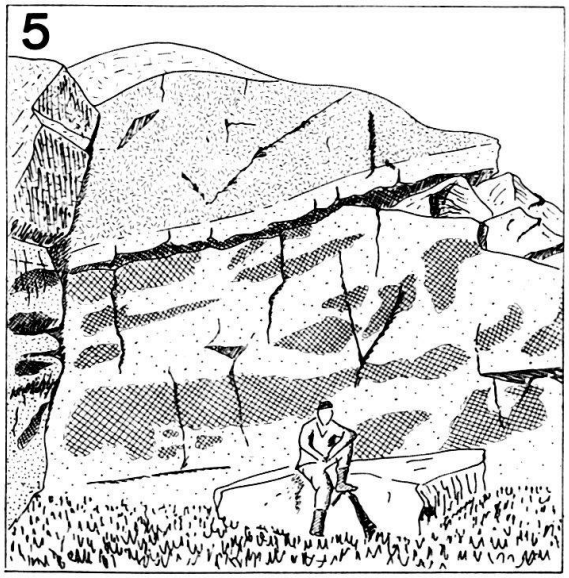
Fig. 4. Stades de remplacement progressif d'un filon d'amphibolite par du granite.
1) Essaim de filons dans un granite qui peut former de gros xénolithes.
2) Une veine de granite apparaît le long du contact entre l'amphibolite du filon et le métagabbro encaissant.
3) Le filon d'amphibolite est parcouru par des veines de granite identique à la roche encaissante dont il est manifestement issu. Des lentilles d'amphibolites s'isolent les unes des autres.
4) Détail d'une lentille dont les bords sont dentelés et la masse déjà parcourue par de petites veines granitiques.
5) Lentilles amphibolitiques dans un filon déjà fortement granitisé.
6) Filon de granite recoupant un métagabbro.

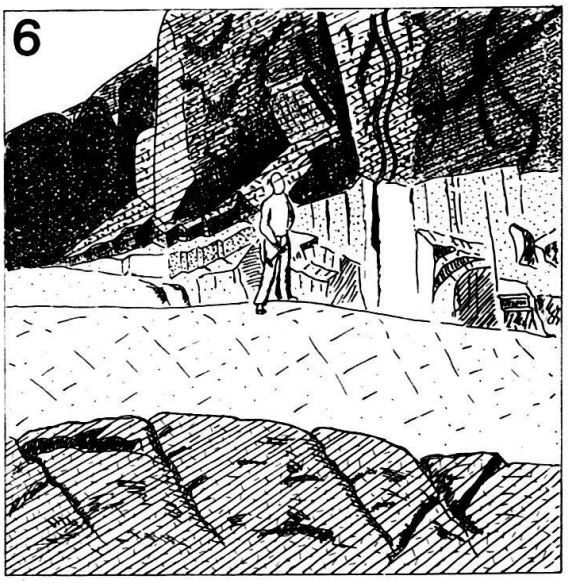

1


2


3


4


5


6

que rarement atteint. La progression des veines de granite vers l'intérieur de l'amphibolite est parfois plus développée dans l'une des moitiés du filon que dans l'autre, bien qu'une disposition symétrique soit plus courante.

L'amphibolite s'est donc mise en place sous forme de dolérite dans le métagabbro au contact duquel elle montre des figures de refroidissement. Elle s'est solidifiée avant l'adjonction d'un matériel de composition granitique qui commença par suivre le bord des filons, qui était la voie d'infiltration la plus aisée, avant de pénétrer et d'envahir l'intérieur même de l'amphibolite aux dépens de celle-ci. Il s'agit du remplacement (et de l'expulsion) progressive de l'amphibolite par le granite. Il est à noter que le processus est *sélectif* tout au moins dans ses premiers stades puisque le métagabbro, dont la composition minéralogique est semblable à celle de l'amphibolite, n'est pas atteint par la granitisation. Il faut peut-être chercher l'explication de cette particularité dans les différences de texture et de structure entre les deux roches.

Les relations observées ne sont pas compatibles avec l'hypothèse de la mise en place du granite sous forme de magma. En effet, les lentilles d'amphibolite, dans les filons horizontaux, ne sont nulle part concentrées sur l'éponte inférieure, ce qui serait le cas si ces lentilles avaient été prises dans un magma liquide: la différence des densités est assez importante, le granite ne dépassant pas 2,55, l'amphibolite ayant 2,84. Il n'y a aucune indication de flux magmatique (rotation de blocs, etc.), ni de brèche d'intrusion, ni de phénomènes de refroidissement entre les deux roches.

Des phénomènes fort semblables, sinon identiques, ont été décrits par C. A. Chapman (1955 et 1962) dans l'état du Maine aux Etats-Unis. Des filons basiques se sont également mis en place dans un gabbro, avant d'être progressivement remplacés par un matériel granitique probablement apparenté à une grande masse de granite voisine. Les excellentes observations de Chapman sont autant d'indications utiles à la solution de ce problème. Cet auteur est également amené à postuler le remplacement sélectif et progressif de la roche basique par un matériel granitique dans des conditions géométriques incompatibles avec l'arrivée du granite sous forme de magma liquide.

Ce petit exposé n'a que la prétention de signaler un phénomène. Le sujet est loin d'être épuisé: la chronologie des filons amphibolitisés pourrait être plus complexe que celle du seul archipel de Qagssimiut (J. Allaart, communication orale) et le calme orogénique qui semble avoir régné durant toute la période de mise en place de ces granites n'est pas le moindre sujet d'étonnement pour le géologue qui visite cette région. Bien des questions restent posées. M. Le Professeur C. E. Wegmann qui, il y a 20 ans, démasqua le premier les caractères étranges de ce granite, a bien voulu discuter avec nous l'importance et la portée de certains aspects de sa génèse. Qu'il trouve ici l'expression de notre gratitude.

BIBLIOGRAPHIE

Chapman, C. A. (1955): *Granite replacement in Basic Dikes, Mount Desert Island, Maine.* Illinois Acad. Sc. Trans. *47*, 117–125.

– (1962): *Diabase-granite composite Dikes, with pillow-like structure, Mount Desert Island, Maine.* Journal of Geology, *70*, 5. 539–564.

Wegmann, C. E. (1938): *Geological Investigations in Southern Greenland.* Medd. om Grønland, *113*, 2.