

Feldspaths néogènes dans les "schistes lustrés" du Val Ferret

Autor(en): **Oulianoff, Nicolas**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **65 (1951-1953)**

Heft 284

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-274385>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Feldspaths néogènes dans les „schistes lustrés“ du Val Ferret

PAR

Nicolas OULIANOFF

(Séance du 1^{er} juillet 1953)

Une coupe géologique à travers le complexe de roches dans la région de Ferret fait voir, de l'Ouest à l'Est, la succession des zones suivantes :

1. Granite et schistes cristallins du massif du Mont-Blanc.
2. Contre ce massif cristallin est plaquée une série de roches de faciès helvétique (commençant par le Trias et allant jusqu'au Malm).
3. Au delà de cette série, on voit une nouvelle bande triasique (elle est, par places, double) séparant les roches helvétiques (2) d'une très épaisse zone des roches qui sont désignées communément par le terme de « schistes lustrés » (*Bündnerschiefer*). C'est une « série compréhensive » allant peut-être du Trias supérieur jusqu'au Tertiaire inférieur. Mais il est impossible d'établir, avec une précision suffisante, l'âge exact de divers niveaux. Les recherches de ces dernières années et les découvertes paléontologiques de SCHOELLER, de NABHOLZ, de TRÜMPY, d'ELLENBERGER et d'autres encore ont projeté une certaine lumière sur ce problème stratigraphique compliqué. Ainsi TRÜMPY a pu définir l'âge tertiaire d'une partie des roches de ce complexe dans le massif de la Pierre Avoi (= Pierre à Voir de l'atlas Siegfried). Il semble également que certains niveaux de roches à faciès conglomératique, contenant des galets dolomitiques, doivent être attribués au Lias. Mais on est encore loin du moment où on pourra affirmer que la *stratigraphie* de ce complexe est définitivement établie.

Le faciès le plus répandu dans ce complexe est celui des calcschistes sériciteux, plus ou moins gréseux. Ils passent, insensiblement, aux calcaires compacts, ou, d'autre part, aux roches franchement gréseuses, et même aux quartzites. Ce complexe contient aussi quelques lentilles de roches vertes. Mais

il ne comprend pas de zones de gneiss, ni, à plus forte raison, de granites.

Les filons présents dans la série en question sont typiquement ceux qui ont pour origine la transpiration des roches encaissantes. Il s'agit presque exclusivement de remplissage de l'espace vide des cassures, par de la calcite (partiellement de l'ankérite), par du quartz, ou encore par le mélange, en proportions variables, de ces deux espèces minérales. Et aucune émanation, même lointaine, d'un foyer magmatique ne se manifeste dans le matériel remplissant les filons. L'origine des cassures est nettement alpine. La complexité particulière de leur réseau se manifeste là où les lignes directrices générales caractéristiques pour la tectonique alpine (Val Ferret italien), se croisent avec les lignes directrices rendues manifestes également pendant le plissement alpin, mais dont l'orientation est imposée par la tectonique antérieure, notamment la tectonique hercynienne rajeunie pendant l'orogénèse tertiaire (ce qui est le cas du Val Ferret suisse).

Aux environs des cols Ferret (grand et petit) se produit le croisement le plus brutal de deux directions. Le Val Ferret italien est orienté au N 50° E, tandis que le Val Ferret suisse est caractérisé par une orientation N 20° E. J'ai eu déjà, précédemment (OULIANOFF, 1934), l'occasion de décrire ce phénomène. J'y reviens ici pour seulement rappeler que le remplissage de très nombreuses cassures (elles occupent par places 30 % à 40 % du volume total de la masse rocheuse) est composé de carbonates et de quartz. Donc, malgré cette fissuration intense, à proximité immédiate du massif cristallin du Mont-Blanc, il ne s'est produit aucune injection comprenant du matériel de nature magmatique.

L'examen des coupes minces des schistes lustrés montre que la présence des feldspaths, dans ces formations, n'est pas rare. On constate, cependant, au microscope, que les grains feldspathiques sont plus ou moins arrondis ou, du moins, à angles émoussés. Leur diamètre ne varie pas beaucoup, restant en général très sensiblement inférieur à un millimètre. La nature de ces grains feldspathiques est variable. Dans la même coupe mince se trouvent, côte à côte, des cristaux de plagioclases et d'orthose. Toutefois, ces grains feldspathiques sont relativement rares si l'on compare leur fréquence avec celle des grains de quartz. C'est justement ce dernier élément minéralogique qui oblige à classer les roches correspondantes dans les calcaires *gréseux*. Il est incontestable que les grains

de quartz et de feldspaths, dans ce faciès de « schistes lustrés », sont d'origine détritique.

Mais le complexe des « schistes lustrés » du Val Ferret contient aussi des zones où les feldspaths faisant partie des calcaires changent totalement de caractère. Il ne s'agit plus de grains roulés de feldspaths, mais bien de cristaux qui ont une tendance nette à présenter des formes individualisées. Les cristaux de feldspaths ne sont alors pas de nature détritique, ni d'une provenance inconnue, mais montrent des caractères qui obligent à reconnaître indubitablement qu'ils se sont formés à la place même où ils se trouvent actuellement.

Un gisement de calcaires feldspathiques de cette nature se trouve au-dessus du hameau de Ferret situé, lui, dans le Val Ferret, à deux km au Sud de La Fouly.

La surface du calcaire de cette zone exposée à l'attaque des agents d'érosion montre un aspect rugueux. On y distingue des cristaux de feldspaths qui restent en saillie sur la masse calcaire encaissante.

En mettant un morceau de ce calcaire dans l'acide chlorhydrique dilué, on obtient un résidu insoluble composé de deux fractions : l'une est fine, l'autre grossière quant au diamètre des particules. La fraction fine est composée de petits grains de sable quartzeux, de paillettes de séricite, de particules argileuses et charbonneuses. La fraction grossière comprend uniquement des cristaux de feldspaths. On voit sur la fig. 1 les grains feldspathiques dégagés de la masse calcaire. L'échelle, au bas de la photographie, permet de se rendre compte de la dimension des cristaux de feldspaths, dont le diamètre varie entre 1 mm et 3 mm.

Les cristaux de feldspaths sont noirs, sur la photographie. En réalité le matériel feldspathique est d'une remarquable transparence étant très frais, non altéré, ce que l'on constate, au microscope, à l'examen de coupes minces, dont l'épaisseur varie entre 0,02 mm et 0,03 mm (voir la micro-photo sur la fig. 2). Mais les cristaux de feldspaths contiennent aussi de nombreuses inclusions charbonneuses. Dans les cristaux de 1 mm à 3 mm d'épaisseur, les inclusions charbonneuses se superposent à plusieurs reprises. Aussi le cristal tout entier produit-il l'impression d'être opaque.

L'examen au microscope permet de spécifier sans difficulté la nature des feldspaths en question, et ceci, notamment grâce aux formes géométriques, à la présence de clivages et à la fréquence de macles. Il s'agit de plagioclases, apparte-

nant au groupe albite-oligoclase, contenant 5 % à 15 % d'anorthite.

Quant aux inclusions charbonneuses, leur forme et leur orientation sont particulièrement intéressantes. Dans certains cristaux de feldspaths, le matériel charbonneux se trouve concentré au milieu du grain en une accumulation répétant va-

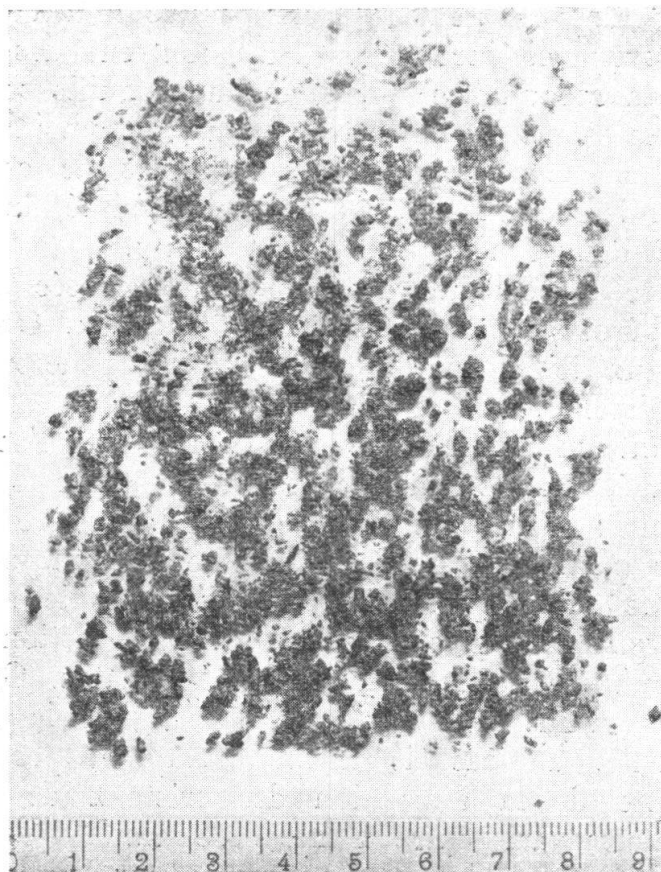


FIG. 1. -- Cristaux de feldspaths, extraits du calcaire de Ferret, au moyen de l'acide chlorhydrique. La raison de l'opacité de ces cristaux est expliquée dans le texte. L'échelle millimétrique, légèrement réduite, au bas de la photo, permet de se rendre compte de la dimension des cristaux.

guement ses contours cristallographiques. Mais dans la plupart des cristaux, les particules charbonneuses sont disposées en traînées qui traversent le cristal, de part et d'autre, en plusieurs bandes (voir « ch » sur la micro-photo, fig. 2, prise en lumière naturelle).

La particularité essentielle de cette structure réside dans le fait que les bandes charbonneuses ne s'arrêtent pas sur la bordure du cristal. On les voit continuer dans la masse encaissante du calcaire, et ceci sans aucune perturbation ni rup-

ture de continuité, car les bandes argilo-charbonneuses font partie de la masse stratifiée du calcaire.

Pendant la formation et la croissance des cristaux de feldspaths, ces derniers ont utilisé partiellement le matériel qui se trouvait sur place (la chaux de la calcite, l'alumine et la silice de l'argile). Mais, incapables de « digérer » le matériel

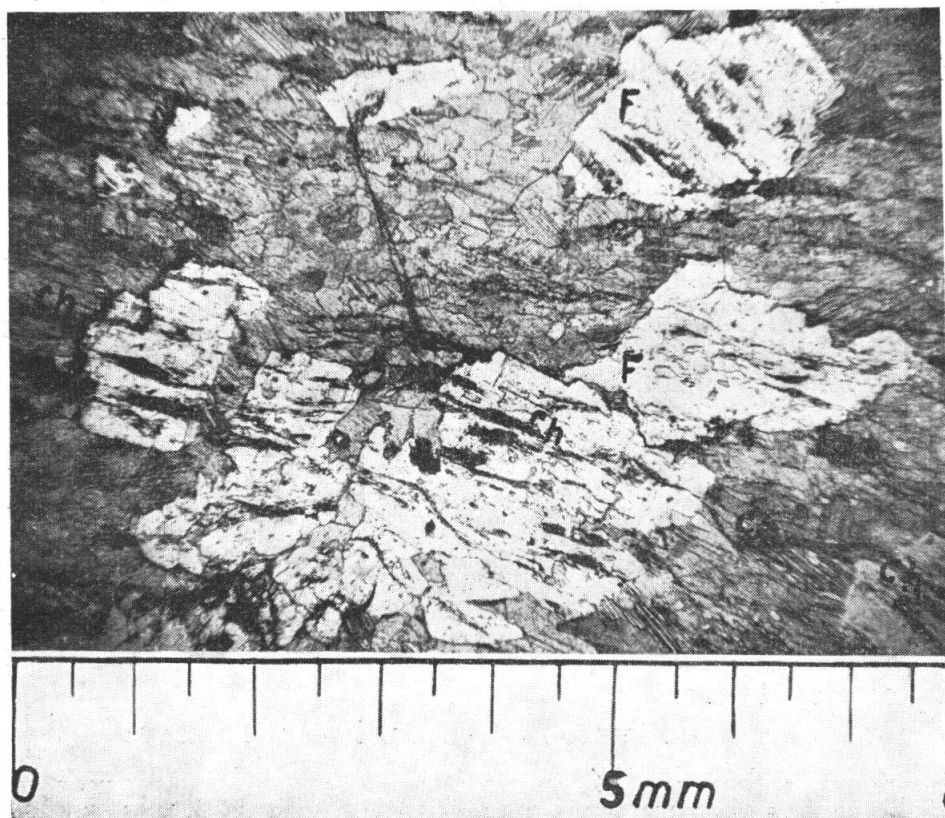


FIG. 2. — Coupe mince (épaisseur 0,03 mm.) du calcaire de Ferret vue au microscope en lumière naturelle (sans nicol analyseur). L'échelle en bas de la photo permet de juger de l'agrandissement de l'image et du diamètre des cristaux de feldspaths (F). On remarque facilement que les traînées de matière argilo-charbonneuse (Ch). interstratifiées dans la masse rocheuse, continuent au travers des cristaux de feldspaths.

charbonneux, ils l'ont enjambé en laissant intacte la structure des lits charbonneux.

Les cristaux de feldspaths sont, par conséquent, « ancrés » dès leur naissance, à la même place. Et il est évident, que la formation de ces cristaux est postérieure à la consolidation de la roche sédimentaire formée, par alternance, de lits de matière calcaire, argileuse et charbonneuse. Aussi, ces feldspaths sont *néogènes*, nouvellement formés; et en même temps

ils sont *authigènes*, soit développés à la place même où ils se trouvent actuellement.

On sait que ce sont les travaux de KALKOWSKY (1879-80) qui ont mis, pour la première fois, un accent particulier sur le phénomène de l'apparition des cristaux néogènes dans un milieu qui, normalement, ne permettait pas de prévoir leur présence. Ces cristaux éveillent la curiosité de l'observateur, qui se pose alors diverses questions : comment de tels cristaux ont-ils pu se former ? Quelles sont les conditions particulières qui ont favorisé leur naissance et leur croissance ?

Le « Lexique pétrographique », composé par F. LOEWINSON-LESSING et approuvé par la Commission spéciale du VIII^e Congrès géologique international à Paris (1900) donne la définition suivante :

« Authigènes : éléments secondaires développés en place, dans les roches, par un nouvel arrangement moléculaire ».

Dès lors, de nombreux travaux concernant ce phénomène ont paru. Mais, certainement, les publications de DÉVERIN (1923) et de ТОРКАЯ (1950) sont celles qui exposent le plus amplement la question de la formation des cristaux authigènes. On trouve chez ТОРКАЯ, une bibliographie abondante et soigneusement présentée.

En analysant la littérature, dans le premier chapitre de son travail, ТОРКАЯ arrive à la conclusion qu'il existe « un certain flottement, sinon désaccord d'un auteur à l'autre dans l'emploi des termes... »

Le mot de « flottement », employé par ТОРКАЯ, est encore bien modeste et vague. En réalité, le terme « authigène », dont le sens a été consacré par l'autorité du Congrès géologique international, a été employé, pendant les cinquante ans écoulés depuis 1900, avec des significations qui changent considérablement d'un auteur à l'autre. On trouve, par exemple, des définitions comme celle de RINNE (1928) : « Les éléments normaux des roches éruptives sont authigènes ». Ou encore cette autre donnée par JOHANNSEN (1931) : « The constituents of a rock may have crystallized in the place where they are found, as, for example, those of the igneous rocks. Such minerals are called authigenic ». Il est évident que de pareilles définitions n'ont rien de commun avec le terme « authigène » adopté par le Congrès international.

Mais, au premier rang des nombreuses questions qui, depuis 1900, préoccupent les pétrographes, se place encore le problème de l'origine, sédimentaire ou ignée, des schistes cristallins. Il est donc particulièrement important d'analyser l'ori-

gine des minéraux authigènes en ce qui concerne leur dépendance d'un magma ou de ses émanations immédiates. Pour de nombreux pétrographes, le terme de « feldspathisation », c'est-à-dire l'apparition, dans la roche donnée, de feldspaths d'une nouvelle génération, impliquait l'intervention d'un magma proche ou lointain. Or, c'est juste le contraire que démontrent, de nos jours, et ceci de plus en plus fréquemment, les recherches concernant l'apparition, dans les roches sédimentaires, de minéraux authigènes silicatés. C'est pourquoi j'accepte volontiers (en la comprimant légèrement) la définition du terme « authigène » proposée par ТОРКАЯ, définition qui présente l'adaptation à notre époque de celle donnée par le Congrès géologique international en 1900 : « Les minéraux authigènes dans les roches sédimentaires sont ceux qui s'y développent sur place, sans intervention du métamorphisme que pourrait exercer un magma quelconque ».

Le gisement de feldspaths authigènes auquel est consacrée la présente note se trouve complètement à l'abri de toute influence de roches ignées.

Il se pose alors une question de nature géochimique : d'où proviennent les éléments nécessaires à la formation des molécules feldspathiques ? La silice, l'alumine et la chaux se trouvent sur place. Ce sont les alcalis qui, dans les conceptions de nombreux auteurs, ont servi à justifier l'origine magmatique de la « feldspathisation ».

Cependant, il est inutile d'évoquer obligatoirement l'intervention d'un foyer magmatique pour trouver, dans la nature, des réserves de sels alcalins. D'une façon générale, tous les sédiments marins sont imbibés d'eau salée. Après la consolidation de sédiments et la transformation de ces derniers en roches, il reste encore une bonne proportion d'eau salée, notamment dans les interstices, qui peuvent être microscopiques, voire même submicroscopiques. Lorsque ces roches sont poussées vers la surface par les mouvements tectoniques, interviennent les eaux météoriques qui dissolvent rapidement les sels alcalins.

Toutefois, certains niveaux parmi les roches sédimentaires se distinguent par une abondance particulière de formations gypseuses, salifères. Dans les Alpes, ces niveaux appartiennent, stratigraphiquement, au Trias.

Et voici maintenant une constatation de caractère statistique, que l'on fait en examinant la littérature relative aux feldspaths authigènes. La majorité des cas décrits se rapportent aux roches dolomitiques, aux cornieules, aux roches gypseu-

ses appartenant au cortège des formations triasiques, formations salifères.

En revenant au niveau feldspathique du Val Ferret, nous constatons qu'il est orienté au N 20° E et qu'à une distance de quelque 250-300 m il est suivi, parallèlement, par une zone triasique ayant la même orientation. Cette dernière comprend des dolomies, des cornieules, des argilites et du gypse.

Les feldspaths authigènes, décelés dans les calcaires gréseux, disposaient donc, pour leur formation, d'une source en alcalis, située à proximité immédiate.

BIBLIOGRAPHIE

- L. DÉVERIN, 1923. — Etude lithologique des roches crétacées des Alpes Maritimes. *Bull. Carte géol. de la France*, Paris, T. XXVI.
 A. JOHANNSEN, 1931. — A descriptive petrography of the igneous rocks. Vol. I. Chicago.
 N. OULIANOFF, 1934. — Quelques observations sur la tectonique de la région du Col Ferret. *Ecl. géol. Helv.*, 27, p. 31.
 F. RINNE, 1928. — La science des roches. 3^e édition. Paris.
 M. TOPKAYA, 1950. — Recherches sur les silicates authigènes dans les roches sédimentaires. Lausanne.

ANALYSES D'OUVRAGES RECENTS

Les mouvements des végétaux, par PAUL-EMILE PILET. Presses Universitaires de France, Paris, 1953.

Tous ceux qu'intéresse la biologie seront heureux de trouver dans la collection « Que sais-je ? » cette mise au point d'un domaine de la physiologie végétale qui s'est beaucoup renouvelé depuis vingt ans. L'auteur se plaît à y montrer que le mouvement caractérise la vie de la plante, à tous les degrés d'organisation, comme celle de l'animal. Mouvements observables dans les cellules, déplacements des organismes libres provoqués par les changements du milieu, mécanisme de la dissémination des spores, des gamètes ou des graines, mouvements de turgescence des feuilles et des fleurs, réactions aux excitants liées à la croissance, toutes ces formes de la mobilité des plantes, dont la variété défie une classification rigide, y sont présentées et analysées à la lumière des données expérimentales les plus récentes. Une place importante est faite à la question de la croissance et des tropismes, objet d'actives recherches depuis la découverte des hormones végétales. D'excellentes figures explicatives suppléent à la brièveté obligée du texte. L'auteur a pris soin de bien définir la classification et la terminologie adoptées. Les citations de noms d'auteurs et de dates qu'il n'a pas craint de multiplier sur les pages de ce petit livre contribueront à le faire apprécier des lecteurs en quête d'une information plus étendue. S. M.