

Abstract = Zusammenfassung = Résumé

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Archives des sciences [1948-1980]**

Band (Jahr): **28 (1975)**

Heft 3

PDF erstellt am: **16.07.2024**

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.

7.3. Quartz et minéraux accessoires (faciès à laumontite et « faciès vert »)	336
7.3.1. Quartz	336
7.3.2. Minéraux accessoires	337
7.4. Argiles (faciès à laumontite et « faciès vert »)	338
7.4.1. Introduction	338
7.4.2. Description et distribution des minéraux argileux	338
7.4.3. Formation de la corrensite	340
7.4.4. Chloritisation des micas détritiques	342
7.5. Intensité de la diagenèse ou du métamorphisme	342
8. MINÉRAUX DE NÉOFORMATION DANS LES ZONES BROYÉES ET DANS LES FISSURES	347
8.1. Minéraux des zones broyées	347
8.2. Minéraux des fissures	348
8.2.1. Grès de Taveyanne	348
8.2.2. Grès du val d'Illicz et grès ultrahelvétiques	350
8.2.3. Ordre de formation des minéraux	350
9. ORIGINE DU MATÉRIEL VOLCANIQUE DU FLYSCH HELVÉTIQUE	352
9.1. Etude pétrochimique	352
9.1.1. Réflexions préliminaires	352
9.1.2. Compositions chimiques des diabases et des andésites	353
9.2. Etude géochronométrique	357
9.3. Discussion des résultats	359
10. CONCLUSION	362
<i>Bibliographie</i>	366

Planches :

1. Répartition des flyschs dans le synclinal de Thônes.
2. Répartition des flyschs dans la partie centrale du synclinal de Thônes.
3. Profils à travers le synclinal de Thônes, première série.
4. Profils à travers le synclinal de Thônes, deuxième série.
5. Répartition des zéolites dans le synclinal de Thônes.

ABSTRACT

The region under study, the Thônes syncline (Haute-Savoie, France), is situated about 40 km SE of Geneva. This syncline is occupied mainly by Helvetic flysch formations overlain by ultrahelvetic and penninic klippen. The detrital flysch series of Eocene to Oligocene age is characterized by volcanic greywackes known in the Western Alps as "grès de Taveyanne", "grès du Champsaur" and "grès du val d'Illicz". The volcanic elements of the Helvetic flysch originate from two different series of rocks: diabases (pillow lavas) and andesites s.l..

The "grès de Taveyanne" greywackes, situated in the lower part of the Helvetic flysch formation contain up to 80% "andesitic" elements which must originate from a unit higher than the Prealpine "nappe des Gets". The name proposed for this units is "unité des andésites". The andesites s.l.—a rock suite ranging from basalts to andesites s.s. and dacites—originate most likely from an ancient andesitic island arc, probably related to an underlying subduction zone. The age of these rocks lies between Upper Jurassic and Upper Eocene. Andesitic rocks have been found recently

in place in the alpine arc. Most of them may have disappeared partly due to subduction and partly due to erosion of the "nappe des andésites" during the alpine orogeny.

The "grès du val d'Illiez" greywackes, which form the upper part of the Helvetic flysch sequence contain "andesitic" as well as diabasic elements, but never more than 40% altogether. The petrographic study of the "grès du val d'Illiez" conglomerates indicates that a great number of pebbles (diabases, gabbros, alkaline granites) originated by erosion from the "nappe des Gets" (nappe with Ligurian elements). It could be established that at least the diabases and the gabbros were metamorphosed before the "mise en place" of this nappe and before the burial metamorphism of the Helvetic realm. The diabases can be related to the oceanic basaltic volcanism of the Piemontais-Ligurian paleogeographic realm of Upper Jurassic to Cretaceous age.

The flysch complex in the Thônes syncline was subdivided into six different types on the basis of composition and abundance of the volcanic components. It is possible to establish a detailed stratigraphy based on this petrographic classification and consequently to unravel the structural style of the whole complex.

In regard to the intensity of burial metamorphism, the flysch in the Thônes syncline falls in the laumontite zone of the zeolite facies corresponding to the zone of deep diagenesis of some authors. The presence of corrensite, a clay mineral, formed in basic volcanic greywackes and in shales, is also characteristic of this zone. Corrensite is widespread in the zeolite-bearing rocks as well as in rocks with carbonate cement in which zeolites are not present, their formation in this chemical environment being hampered by the high CO₂ partial pressure. Laumontite and corrensite are typical for a temperature of formation of 100° C to 200° C. With a normal geothermal gradient of 30° C/km and a surface temperature of 20° C the maximum overburden of prealpine units is equivalent to an ancient burial depth of 2,7 km and 6,0 km and to pressures of 0,7 kbar and 1,5 kbar respectively. The intensity of metamorphism decreases slightly in the SW part of the syncline where laumontite is also associated occasionally with heulandite-clinoptilolite.

Since laumontite is associated with corrensite, the laumontite facies should be called more correctly « laumontite-corrensite facies » in accordance with KÜBLER'S (1973b) classification of diagenetic and low metamorphic rocks.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Synklinale von Thônes in Hoch-Savoyen (Frankreich) liegt ungefähr 40 km SE von Genf. Diese Synclinale enthält eine helvetische Flyschserie, die von ultrahelvetischen und penninischen Klippen tektonisch überlagert wird. Der eozäne bis oligozäne helvetische Flysch führt vulkanische Grauwacken, welche in den Westalpen unter den Namen „Taveyannaz-Sandstein“, „grès du Champsaur; und „grès du val d'Illiez“ bekannt sind. Die vulkanischen Elemente dieses Flyschs stammen von zwei verschiedenen Gesteinsserien: Diabasen (pillow lavas) und Andesiten s.l..

Die Grauwacken des Taveyannaz-Sandsteines bilden den unteren Teil der helvetischen Flyschserie und enthalten bis zu 80% Bruchstücke andesitischer Struktur. Diese Andesite. s.l. können nur von einer suprapenninischen Einheit stammen, welche die präalpine „nappe des Gets“ einst überlagerte. Es wird vorgeschlagen, diese Einheit „unité des andésites“ (Andesit-Einheit) zu nennen. Die Andesite s.l. umfassen eine magmatische Abfolge, die von Basalten über Andesite s.s. bis zu Daziten reicht. Diese Gesteine stammen sehr wahrscheinlich von einem andesitischen Inselbogen, welcher mit einer Subduktionszone in Verbindung stand. Das Alter der Andesite s.l. liegt zwischen oberem Jura und oberem Eozän. Andesitische Gesteine wurden in der Canavese-Zone gefunden. Der grösste Teil dieser Andesite verschwand wahrscheinlich einerseits durch Subduktion der internen Bereiche der Alpen, andererseits durch die Erosion der „unité des andésites“, welche dieser Subduktion entgangen war.

Die Grauwacken der „grès du val d'Illiez“ bilden den oberen Teil der helvetischen Flyschserie. Sie enthalten sowohl „andesitische“ als auch diabasische Bruchstücke; ihr Gehalt an diesen vulkanischen Fragmenten übersteigt jedoch nie 40%. Ein beträchtlicher Teil der Gerölle der „grès du val d'Illiez“-Konglomerate (Diabase, Gabbros, Alkaligranite) stammen aus der „nappe des Gets“ (Decke mit ligurischen Elementen). Es ist weiterhin gesichert, dass wenigstens diese Diabase und Gabbros schon metamorphisiert worden waren bevor die „nappe des Gets“ den helvetischen

Faziesbereich erreichte. Die Metamorphose der Diabase und Gabbros ist damit älter als die Versenkungsmetamorphose des helvetischen Bereiches. Diese Diabase werden mit dem ozeanischen basaltischen Vulkanismus oberjurassischen bis kretazischen Alters des piemontesisch-ligurischen Bereiches in Verbindung gebracht.

Der Flyschkomplex der Thôner Synklinale wird in sechs verschiedene Typen unterteilt, welche sich durch die Natur und die Menge ihrer vulkanischen Bestandteile unterscheiden. Diese petrographische Gliederung ermöglicht es, eine detaillierte stratigraphische Abfolge aufzustellen und die strukturellen Beziehungen zwischen den einzelnen Flyschtypen zu klären.

Der Flysch der Thôner Synklinale erfuhr durch die Überlagerung der präalpinen Decken eine Versenkungsmetamorphose und liegt heute in der Laumontitfazies vor. Diese Fazies entspricht der Zone der tiefen Diagenese verschiedener Autoren. Das Auftreten von Corrensit, einem Tonmineral, welches in den basischen vulkanischen Grauwacken und Tonschiefern gebildet wurde, ist ebenfalls charakteristisch für diese Zone. Corrensit ist weit verbreitet, sowohl in Zeolith-führenden Gesteinen als auch in Gesteinen mit karbonatischem Bindemittel, in denen Zeolithe fehlen; ihre Bildung wurde hier durch hohe CO_2 Partialdrucke verhindert. Das Auftreten von Laumontit und Corrensit zeigt an, dass die Temperaturen zwischen 100°C und 200°C lagen. Die maximale Überlagerung durch präalpine Decken entspricht daher — mit einer geothermischen Tiefenstufe von $30^\circ\text{C}/\text{km}$ und einer Oberflächentemperatur von 20°C — einer ehemaligen Versenkungstiefe von 2,7 km bis 6,0 km und einem lithostatischen Druck von 0,7 kbar bis 1,5 kbar. Die Intensität der Metamorphose nimmt im SW-Teil der Synklinale geringfügig ab; Laumontit ist hier gelegentlich mit Heulandite-Klinoptilolith vergesellschaftet. Nachdem Laumontit mit Corrensit gemeinsam auftritt, sollte die Laumontitfazies, einem Vorschlag KÜBLER'S (1973b) folgend, „Laumontit - Corrensit - Fazies“ genannt werden.

RÉSUMÉ

Les flyschs à grauwackes volcaniques (grès de Taveyane et grès du val d'Illiez) du synclinal de Thônes ont été classées selon leur teneur en éléments volcaniques et la nature de ces derniers déterminées par une étude pétrographique quantitative. Cette classification a permis d'établir une carte de répartition des différents types de flysch et de définir leurs situations tectoniques.

L'étude pétrographique des conglomérats des grès du val d'Illiez a montré qu'une grande partie des galets proviennent de la « nappe des Gets » (nappe à éléments ligures). Ces roches ont été métamorphosées avant la mise en place de cette nappe et avant la phase du métamorphisme d'enfouissement du domaine helvétique.

Les flyschs du synclinal de Thônes se trouvent dans le faciès à zéolites (faciès à laumontite) équivalent de la zone de diagenèse profonde de certains auteurs caractérisées, dans les grauwackes à éléments volcaniques basiques, par la corrensite. L'intensité du métamorphisme diminue vers le SW du synclinal où la laumontite est encore accompagnée de la heulandite-clinoptilolite. Ces associations indiquent une température comprise entre 100° et 200°C . En admettant un gradient géothermique « normal » de $30^\circ\text{C}/\text{km}$ et une température superficielle de 20°C , cela correspond à des profondeurs de 2,7 km et 6,0 km et des pressions de 0,7 kbar et 1,5 kbar.

La laumontite est toujours associée à la corrensite. De ce fait, le faciès à laumontite pourrait être désigné plus exactement « faciès à laumontite-corrensite » (KÜBLER, 1973b).

Les éléments volcaniques du flysch nordhelvétique proviennent de deux séries de roches distinctes: les diabases et les andésites s.l.. Les diabases peuvent se rattacher au volcanisme océanique basaltique, d'âge jurassique supérieur à crétacé, du domaine piémontais-ligure. Les andésites s.l. doivent provenir d'un arc d'îles andésitiques, d'âge compris entre le Jurassique supérieur et la fin de l'Eocène, jalonnant une zone de subduction.

AVANT-PROPOS

Il y a environ trente ans, le professeur M. Vuagnat a commencé l'étude systématique des éléments volcaniques du flysch helvétique.