

Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 20 (1967)
Heft: 2

Artikel: Étude géologique et pétrographique de l'extrémité méridionale du massif des Aiguilles-Rouges (Haute-Savoie, France)
Autor: Laurent, Roger

Bibliographie
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-739387>

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: 09.07.2025

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

BIBLIOGRAPHIE

(Cette liste bibliographique ne mentionne que les références citées dans le texte)

Principales abréviations :

<i>Arch. S.P.H.N.</i>	Archives de la Société de Physique et d'Histoire naturelle
<i>C.R. S.P.H.N.</i>	Comptes rendus de la Société de Physique et d'Histoire naturelle
<i>B.S.M.P.</i>	Bulletin suisse de minéralogie et de pétrographie
<i>B.S.G.F.</i>	Bulletin de la Société géologique de France
<i>C.R.S.S.G.</i>	Comptes rendus sommaires de la Société géologique de France
<i>C.R.A.S.</i>	Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Paris.

* * *

- AMBERGER, G. F. (1960): *L'Autochtone de la partie NW du massif des Aiguilles-Rouges*. Thèse, Genève.
- BEARTH, P. (1958): Über einen Wechsel der Mineralfazies in der Wurzelzone des Penninikums. *B.S.M.P.*, 38, 363-373.
- BELLAIR, P. (1948): Pétrographie et tectonique des massifs centraux dauphinois. *Mém. Carte géol. France*.
- BELLIÈRE, J. (1957): Cératophyres dans les schistes cristallins du massif du Mont-Blanc. *C.R.S.S.G. France*, 270-272.
- (1958): Contribution à l'étude pétrogénétique des schistes cristallins du massif des Aiguilles-Rouges. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, Mém. 81, 1-198.
- BERTRAND, J., R. CHESSEX, M. DELALOYE, R. LAURENT et M. VUAGNAT (1965): Déterminations d'âges « plomb total » sur des zircons de la chaîne alpine. *B.S.M.P.*, 45, 317-326.
- BERTRAND, P. (1926): Les gisements à « Mixoneura » de la région de Saint-Gervais-Chamonix. *B.S.G.F.* (4), 26, 381-388.
- BOLDIZAR, T. (1964): *J. Geophys. Res.*, 69, 5269-5275.
- BORDET, C. (1961): Recherches géologiques sur la partie septentrionale du massif de Belledonne. *Mém. Carte géol. France*.
- BORDET, P. (1956): Les formations cristallophylliennes des massifs externes entre l'Arc et la Bonne. *Bull. Carte géol. France*, 54, 17-30.
- (1963): Déformations anciennes, récentes et actuelles dans les massifs cristallins externes des Alpes françaises. *Trav. Lab. Géol. Grenoble*, 39, 171-198.
- et C. BORDET (1953): Sur la structure des massifs cristallins externes des Alpes françaises. *C.R.A.S. Paris*, 500-502.
- et C. BORDET (1960-1963): Belledonne - Grandes-Rousses et Aiguilles-Rouges - Mont-Blanc: quelques données nouvelles sur leurs rapports structuraux. Dans livre *Mém. Prof. P. Fallot*, 2, 310-316.
- BOWEN, N. L. (1933): The broader story of magmatic differentiation. Dans *Lindgren volume*. Amer. Inst. of Min. and Metallurg. Engineers.
- BUCHS, A. (1962): Dosage de l'U, du Th et du Pb dans les zircons par la fluorescence des rayons X. *Helv. Chim. Acta*, 45, 741-748.
- R. CHESSEX, D. KRUMMENACHER et M. VUAGNAT (1962): Ages « plomb total » déterminés par fluorescence X sur les zircons de quelques roches des Alpes. *B.S.M.P.*, 42, 295-308.
- BURRI, C. und P. NIGGLI (1945): *Die jungen Eruptivgesteine des mediterranen Orogens*. Bd I. *Vulkaninst. Imm. Friedländer*, Zürich.
- CHESSEX, R., M. DELALOYE, D. KRUMMENACHER et M. VUAGNAT (1964): Nouvelles déterminations d'âges « plomb total » sur des zircons alpins. *B.S.M.P.*, 44, 43-60.
- CLAVEL, M. (1964): Contribution à l'étude métallogénique de la région d'Allemont (massif de Belledonne, Isère). *Trav. Lab. Géol. Grenoble*, 40, 207-249.

- COLLET, L. W. (1943): La nappe de Morcles entre Arve et Rhône. *Mat. Carte géol. Suisse*, NS, 79.
- N. OULIANOFF et M. RHEINHARD (1952): Notice explicative de la feuille 525 Finhaut. *Atlas géol. Suisse*, 1: 25.000.
- CORBIN, P. et N. OULIANOFF (1922): Recherches géologiques dans la partie SW du massif des Aiguilles-Rouges. *C.R. XIII^e Congrès géologique international, Belgique*, 435-439.
- et N. OULIANOFF (1923a): Sur le Mésozoïque du Prarion. *C.R.A.S. Paris*, 1171-1173.
- et N. OULIANOFF (1923b): Sur certains caractères du plissement hercynien dans la région Servoz-Les Houches. *C.R.A.S. Paris*, 1561-1563.
- et N. OULIANOFF (1926a): La chaîne des Aiguilles-Rouges dans le mouvement orogénique alpin. *C.R.A.S. Paris*, 530-533.
- et N. OULIANOFF (1926b): Continuité de la tectonique hercynienne dans les massifs du Mont-Blanc et des Aiguilles-Rouges. *B.S.G.F.* (4), 25, 541-553.
- et N. OULIANOFF (1927a): Sur les bésimaudites du Prarion. *C.R.A.S. Paris*, 892-894.
- et N. OULIANOFF (1927b): De la différence et de la ressemblance des schistes cristallins des deux versants de la vallée de Chamonix. *B.S.G.F.* (4), 27, 267-274.
- et N. OULIANOFF (1928): Le massif du Prarion et le synclinal complexe de Chamonix. *C.R.A.S. Paris*, 244-245.
- et N. OULIANOFF (1930): A propos de la note de M. Albert Michel-Lévy, intitulée « Débris microscopiques de végétaux silicifiés dans les séricitoschistes du Prarion ». *C.R.S.S.G. France*, 53-55.
- CORSIN, P. et A. TOBI (1954): Nouvelles données sur l'âge des grès d'Allevard (massif de Belledonne, Isère). *C.R.A.S. Paris*, 984-986.
- DELALOYE, M. (1966): Contribution à l'étude des silicates de fer sédimentaires. Le gisement de Chamoson (Valais). *Mat. Carte géol. Suisse*, série géotechnique (13), 9.
- et R. LAURENT (1966): Etude minéralogique du Carbonifère supérieur et du Permo-Trias de la région méridionale des Aiguilles-Rouges. *C.R. S.P.H.N. Genève*, NS, 1, 10-21.
- DE SAUSSURE, H.-B. (1779): *Voyages dans les Alpes*. L. Fauche-Borel, éd., Neuchâtel.
- DRESCHER-KADEN, F. K. (1948): *Die Feldspat-Quartz-Reaktionsgefüge der Granite und Gneise und ihre genetische Bedeutung*. Springer, Berlin.
- DUPARC, L. et E. RITTER (1894): Les formations du Carbonifère et les quartzites du Trias dans la région NW de la première zone alpine. *Mém. S.P.H.N. Genève* (1), 32.
- FABRE, J., R. FEYS et Ch. GREBER (1953): Relations du Westphalien et du Stéphanien dans la zone houillère briançonnaise. *C.R.S.S.G. France*, 270-272.
- R. FEYS et Ch. GREBER (1955): L'importance de l'orogénèse hercynienne dans les Alpes occidentales. *B.S.G.F.* (6), 5, 233-242.
- FAURE-MURET, A. (1955): Etudes géologiques sur le massif de l'Argentera-Mercantour et ses enveloppes sédimentaires. *Mém. Carte géol. France*.
- FAVRE, Alph. (1867): *Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du Mont-Blanc*. Masson, Paris.
- FYFE, W. S., F. J. TURNER and J. VERHOOGEN (1958): Metamorphic reactions and metamorphic facies. *Geol. Soc. Amer.*, Mem. 73.
- GIDON, P. (1950): L'âge des « grès d'Allevard » (massif de Belledonne, Isère). *C. R.A.S. Paris*, 974-976.
- (1965): Sur l'extension probable du Permien dans la partie savoyarde de la zone alpine externe. *Ann. Centre d'Enseignement sup. de Chambéry*, 3, 95-98.
- GIRAUD, P. (1952): Les terrains métamorphiques du massif des Grandes-Rousses (Isère). *B.S.G.F.* (6), 2, 379-402.
- GORAI, M. (1951): Petrological studies on plagioclase twins. *Amer. Mineral.*, 36, 884-901.
- GYSIN, M. et P. DESBAUMES (1947): Les minerais de la région Chamonix-Le Fayet (Haute-Savoie). *Bull. Soc. franç. Minéral.*, 70, 215-250.
- HAUG, E. (1908): *Traité de géologie*. A. Colin, Paris.
- HEER, O. (1852): Über die Anthrazitpflanzen der Alpen. *Mitt. natf. Ges. Zürich*, 2.
- (1863): Lettre à M. Alph. Favre sur le terrain houiller de la Suisse et de la Savoie. *Arch. S.P.H.N. Genève* (2), 16, p. 177.

- HÜGI, Th. (1956): Vergleichende petrologische und geochemische Untersuchungen an Graniten des Aarmassivs. *Mat. Carte géol. Suisse*, NS, 94.
- JONGMANS, W. J. (1960): Die Karbonflora der Schweiz. *Mat. Carte géol. Suisse*, NS, 108.
- JUNG, J. et R. BROUSSE (1959): *Classification modale des roches éruptives*. Masson, Paris.
- et R. ROQUES (1938): Les schistes cristallins du Massif Central. *Bull. Carte géol. France*, 39, 121-148.
- et R. ROQUES (1952): Introduction à l'étude zonéographique des formations cristallophylliennes. *Bull. Carte géol. France*, 50, 1-62.
- KILIAN, W. et J. REVIL (1904): Etudes géologiques dans les Alpes occidentales. *Mém. Carte géol. France*.
- KRUMMENACHER, D. (1959): Le cristallin de la région de Fully (Valais). *B.S.M.P.*, 39, 152-266.
- P. BORDET et P. LE FORT (1965): Les massifs externes et leurs séries métamorphiques. Problèmes de raccords stratigraphiques et géochronométriques. *B.S.M.P.*, 45, 855-874.
- et J. F. EVERNDEN (1960): Déterminations d'âge isotopique faites sur quelques roches des Alpes par la méthode Potassium-Argon. *B.S.M.P.*, 40, 267-277.
- LABHART, T. N. (1965): Petrotektonische Untersuchungen am Südrand des Aarmassivs. *Mat. Carte géol. Suisse*, NS, 124.
- LAMEYRE, J. (1958): La partie nord du massif des Grandes-Rousses. *Trav. Lab. Géol. Grenoble*, 34, 83-152.
- LAURENT, R. (1965): Contribution à l'étude du Carbonifère de la montagne de Pormenaz (Aiguilles-Rouges, Haute-Savoie). *Arch. S.P.H.N. Genève*, 18, 133-143.
- R. CHESSEX et M. DELALOYE (1967): La méthode géochronométrique du « plomb total » appliquée à l'étude géologique des massifs Mont-Blanc - Aiguilles-Rouges. *Colloque datation par radioactivité, Congrès Monaco 1967* (sous presse).
- LOMBARD, Aug. (1956): *Géologie sédimentaire*. Masson, Paris.
- (1965): La stratification. Révision, critique et essai de théorie génétique. *Eclogae Geol. Helv.*, 58, 135-155.
- LUGEON, M. (1911): Sur l'existence de deux phases de plissements paléozoïques dans les Alpes occidentales. *C.R.A.S. Paris*, 842-843.
- (1946): A propos du prétendu métamorphisme du Trias autochtone alpin. *B.S.G.F.* (5), 16, 609-630.
- MICHEL-LÉVY, Aug. (1890): Etude sur les roches cristallines et éruptives des environs du Mont-Blanc. *Bull. Carte géol. France*, 9, 1-26.
- (1892): Note sur la prolongation vers le Sud de la chaîne des Aiguilles-Rouges (montagnes de Pormenaz et du Prarion). *Bull. Carte géol. France*, 3, 393-429.
- OULIANOFF, N. (1963): Sur deux poussées orogéniques distinctes, produites au cours du plissement du Carbonifère dans les Alpes. *Eclogae Geol. Helv.*, 56, 927-932.
- PARÉJAS, Ed. (1922a): Géologie de la zone de Chamonix comprise entre le Mont-Blanc et les Aiguilles-Rouges. *Arch. S.P.H.N. Genève*, Mém. 39.
- (1922b): La structure de l'extrémité SW du Mont-Blanc. *C.R. S.P.H.N. Genève*, 37-38.
- (1925): La tectonique du Mont-Joly (Haute-Savoie). *Eclogae Geol. Helv.*, 19, 420-503.
- PERRIN, R. et M. ROUBAULT (1941): Observation d'un front de métamorphisme régional. *B.S.G.F.* (5), 11, 183-192.
- et M. ROUBAULT (1944): Nouvelles observations sur la carrière du Feug (Haute-Savoie). *C.R.S.S.G. France*, 125-128.
- et M. ROUBAULT (1945): Observations de métamorphisme du Trias dans les Alpes autochtones au lac de la Girotte (Savoie). *B.S.G.F.* (5), 15, 171-200.
- PETERLONGO, J. M. (1960): Les terrains cristallins des Monts du Lyonnais. *Ann. Faculté Sc. Univ. Clermont*, 4, 4.
- RITTER, E. (1894): *Les massifs de Beaufort et du Grand-Mont. Etude sur la prolongation vers le Sud de la chaîne des Aiguilles-Rouges et du Prarion*. Thèse, Genève.
- (1895): Note sur la terminaison de la chaîne du Mont-Blanc au Sud, de la chaîne de Belledonne au Nord. *Bull. Carte géol. France*, 7, 144- .

- RITTER, E. (1896): Extrémité méridionale du Mont-Blanc et massif du Mont-Joly. *Bull. Carte géol. France*, 8, 190.
- (1897): La bordure SW du Mont-Blanc (les plis couchés du Mont-Joly et de ses attaches). *Bull. Carte géol. France*, 9, 1-232.
- RAGUIN, E. (1957): *Géologie du granite*. 2^e éd. Masson, Paris.
- ROSENBUSCH, H. (1910): *Elemente der Gesteinslehre*. 3^e éd. Schweizerbart, Stuttgart.
- SMITH, J. V. (1956): The powder patterns and lattice parameters of plagioclase feldspar. *Mineral. Mag.*, 31, 47-68.
- STUDER, M. (1851): *Geologie der Schweiz*. Schulthess, Bern-Zürich.
- TERMIER, P. (1899): Microgranites de la vallée de la Guisanne, bord nord du massif du Pelvoux. *B.S.G.F.* (3), 27, 399-408.
- TOBI, A. C. (1958): Sur les roches cristallophylliennes de la bordure ouest du massif de Belledonne (Isère). *C.R.A.S. Paris*, 104-106.
- TRÖGER, W. E. (1935): Spezielle Petrographie der Eruptivgesteine. *Deutsche Miner. Ges.*, Berlin.
- (1938): Eruptivgesteinsnamen. *Fortschritte Min. Krist. Petrogr.*, 23, 41-90.
- TURNER, F. J. and J. VERHOOGEN (1960): *Igneous and metamorphic petrology*. McGraw-Hill, London.
- VITEL, G. (1965): *Etude pétrographique du tunnel du Mont-Blanc (partie française) et recherches géologiques complémentaires dans le massif du Mont-Blanc - Aiguilles-Rouges*. Thèse 3^e cycle, Grenoble.
- VUAGNAT, M. (1964): A propos de la série cristallophyllienne du Vieux-Chaillol (Hautes-Alpes). *B.S.M.P.*, 44, 10-12.
- WENK, E. (1962): Plagioklas als Indexmineral in den Zentralalpen. Die Paragenese Calcite-Plagioklas. *B.S.M.P.*, 42, 139-152.
- WINCHELL, A. N. (1959): *Elements of optical mineralogy*. John Wiley, New-York (vol. II).
- YPMA, P. (1959): *Rejuvenation of ore deposits as exemplified by the Belledonne metalliferous Province*. Thèse, Leyden.
- ZACCAGNA, D. (1887): Nota sulla geologia delle Alpi occidentali. *Bull. R. Comitato Geol. Italia*, 8.
-

ERRATUM

Thèse-article Roger Laurent

Etude géologique et pétrographique de l'extrémité méridionale du massif des Aiguilles-Rouges (Haute-Savoie, France).

Archives des Sciences, Vol. 20, fasc. 2, 1967

Les légendes des figures 13 et 14 aux pages 333 et 334 ont été interverties.

Lire:

Fig. 13 — Stratigraphie de la « formation de Pormenaz ».

Fig. 14 — Stratigraphie du Permo-Trias.



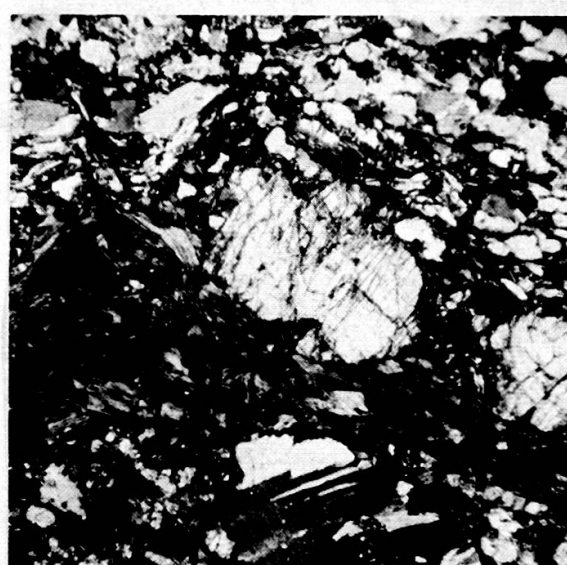
1



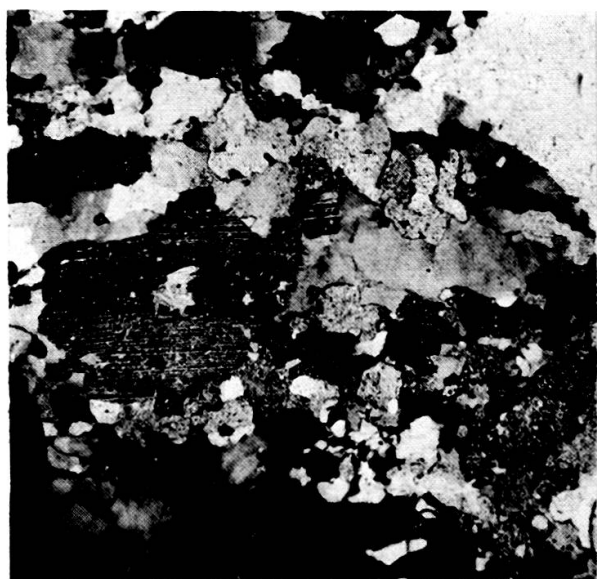
2



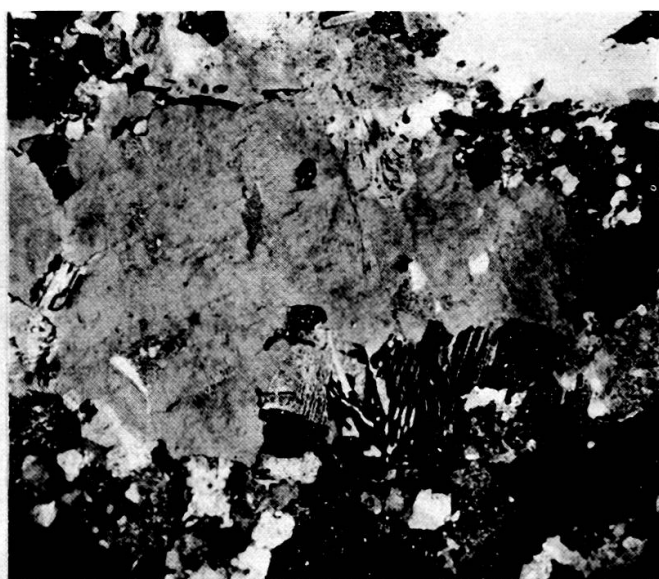
3



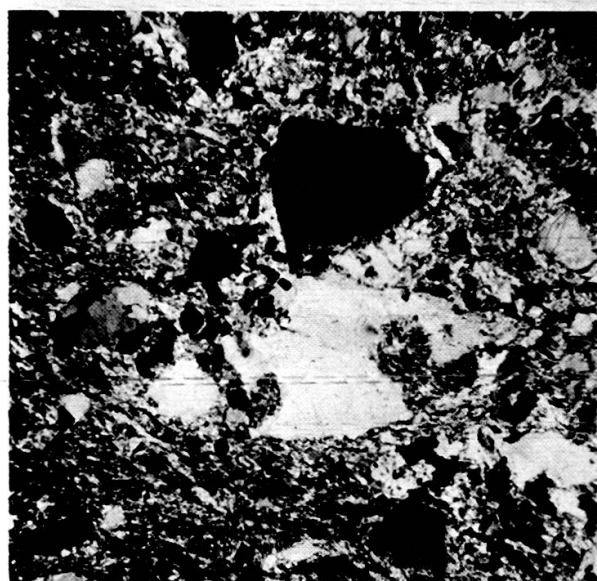
4



5



6



7



8

EXPLICATION DES PLANCHES I ET II

Photo 1.

Plaque mince D 15. Micaschiste à deux micas et grenat de l'« unité supérieure de la série des Aiguillettes ». Gross. 28 ×, L.P. (Aiguillette du Brévent).

Remarquer le développement porphyroblastique du grenat — lui-même poeciloblastique — dans une trame lépidoblastique de micas et de quartz.

Photo 2.

Pl. GS 75 A. Gneiss ovariditique de l'« unité moyenne de la série Prarion-Pormenaz ». Gross. 80 ×, L.P. (« Pierre-Blanche »).

Noter la structure hétérogranulaire de la roche, due à la présence de porphyroblastes ocellaires de plagioclases (oligoclase de la première génération) dans une pâte fine albit-chloritique.

Photo 3.

Pl. GS 112. Amphibolite à épidote de l'« unité inférieure de la série Prarion-Pormenaz ». Gross. 28 ×, L.N. (Tête-Noire).

Remarquer la structure granonématoblastique de la roche, due à l'alternance de lits foncés de hornblende verte — en cristaux allongés et partiellement épigénisés par de l'épidote et de la chlorite — et de lits clairs de plagioclases altérés (oligoclase-andésine). On distingue également une diacalse transversale cimentée par des épidotes et de la calcite.

Photo 4.

Pl. 7.16865. Gneiss prasinitique de l'« unité moyenne de la série Prarion-Pormenaz ». Gross. 80 ×, L.P. (Tête-Noire).

Noter la structure granolépido-blastique de la roche, due à la présence de gros grains d'épidotes, de plagioclases saussuritisés (de la première génération) et d'albite fraîche de néoformation (dont un individu est bien visible ici) emballés dans une pâte de chlorites.

Photo 5.

Pl. Pr 7 A. Gneiss granitoïde de l'« unité inférieure de la série de Saint-Gervais ». Gross. 80 ×, L.P. (flanc NW de Tête-Noire).

Remarquer le développement granoblastique du quartz, qui tend à remplacer les plagioclases damouritisés (oligoclases de la première génération).

Photo 6.

Pl. identique à la précédente.

Noter le développement allotriomorphe et porphyroblastique du feldspath potassique (microcline poeciloblastique à inclusions de quartz, plagioclase, biotite, etc.), qui tend lui aussi à remplacer les plagioclases damouritisés. On distingue également des bordures réactionnelles myrmécitiques, de néoformation, rongant le feldspath potassique à sa périphérie.

Photo 7.

Pl. Pr 10. Leptynite micacée de l'« unité supérieure de la série de Saint-Gervais ». Gross. 80 ×, L.P. (Prarion).

Remarquer la présence de porphyroblastes de quartz à section losangique nageant dans une pâte fine (quartz-chloritique et micacée). Ces grands cristaux de quartz, aux bordures corrodées envahies par la pâte, représentent peut-être du matériel volcanique acide « hérité ».

Photo 8.

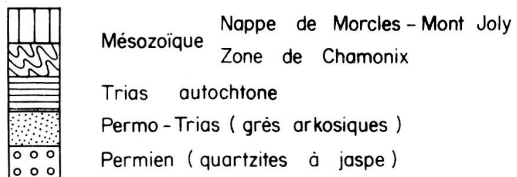
Pl. 24.31865. Gneiss rubané à micas blancs de l'« unité inférieure de la série de Saint-Gervais ». Gross. 80 ×, L.P. (Prarion).

Noter l'apparition d'une seconde génération de plagioclases (fraîche et non déformée) à structure poeciloblastique (grandes inclusions de quartz). Il s'agit d'albite, dont la néoformation est postérieure au métamorphisme principal ainsi qu'à la rétro-morphose qui l'a suivi et semble liée aux phénomènes de réchauffement qui ont caractérisé les phases tardives (permo-carbonifères) de l'orogénèse hercynienne.

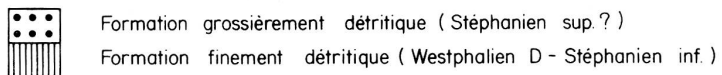
PROFILS GÉOLOGIQUES DE L'EXTRÉMITÉ MÉRIDIONALE DU MASSIF DES AIGUILLES - ROUGES R. LAURENT

Légende des Profils

Sédimentaire non métamorphique

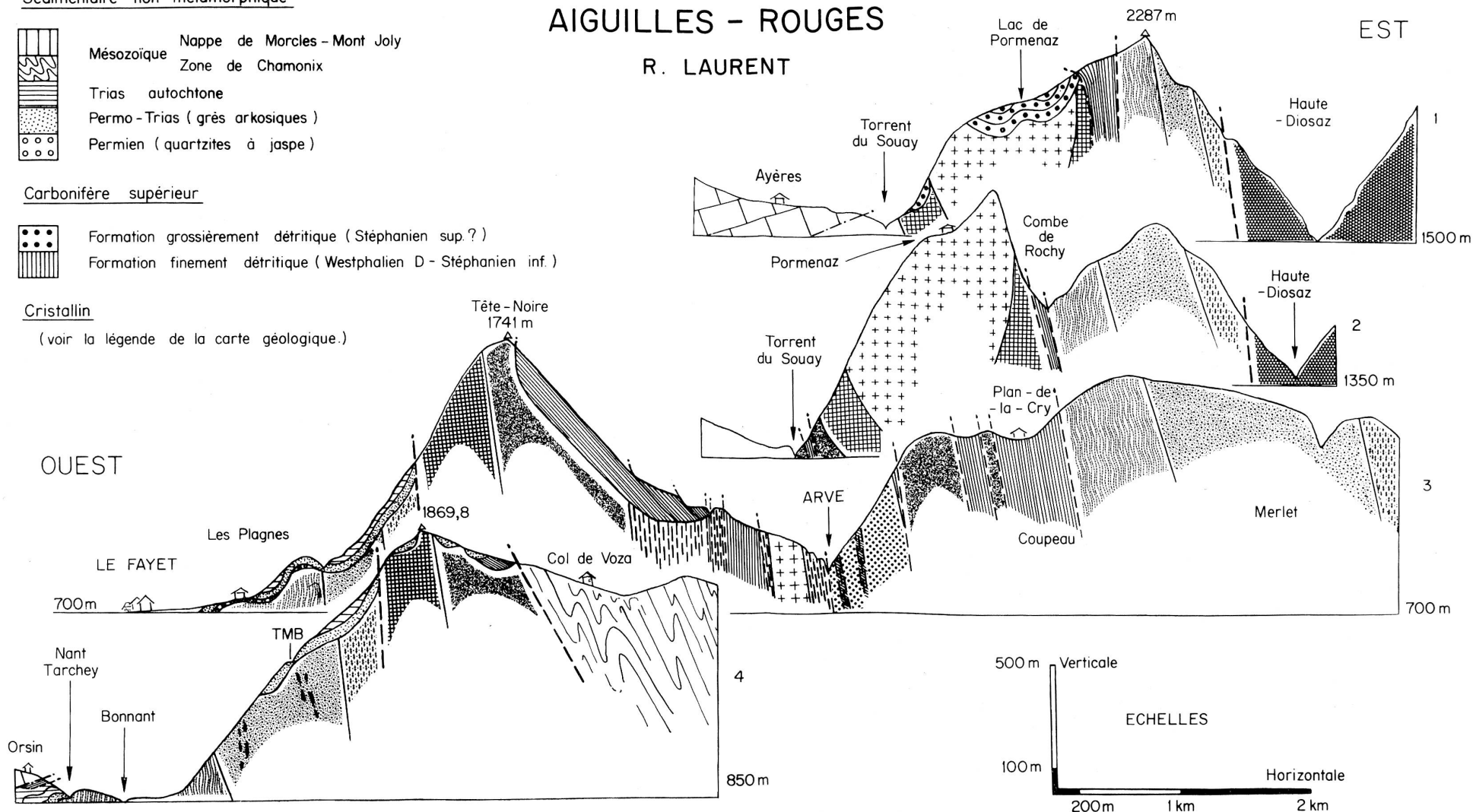


Carbonifère supérieur



Cristallin

(voir la légende de la carte géologique.)

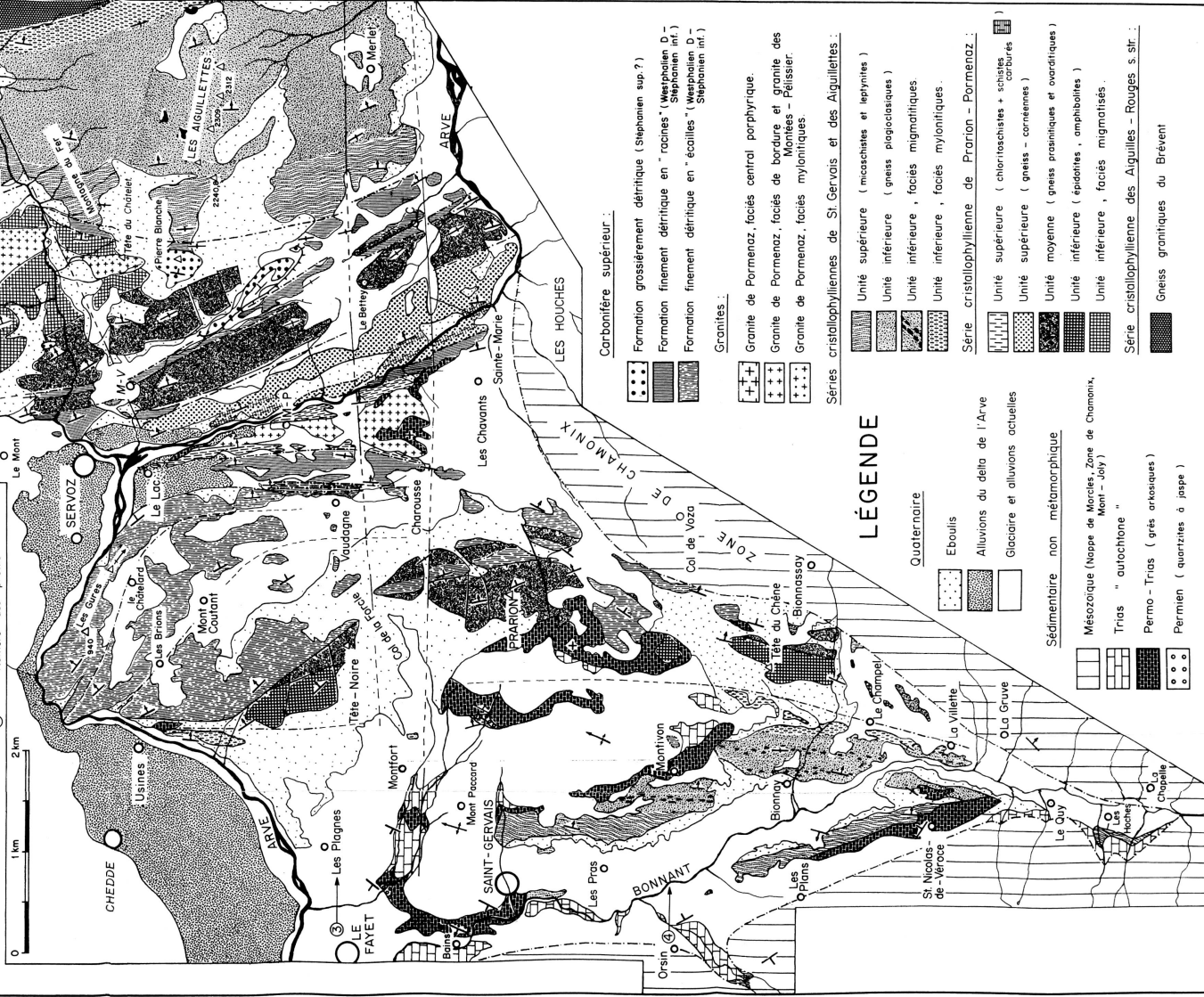


CARTE GÉOLOGIQUE DE L'EXTRÉMITÉ MÉRIDIIONALE DU MASSIF DES AIGUILLES - ROUGES.

R. LAURENT

Signes et abréviations

	faille		replis importants
	plan de chevauchement		plongement périclinal
	contact tectonique		direction et plongement 0° - 10°
	accidents longitudinaux		direction et plongement 10° - 45°
	"collapse - structure"		direction et plongement 45° - 80°
	axe anticalinal		direction et plongement 80° - 90°
	axe synclinal		
	Coupeau	M - P	Montées - Pélissier
	C-N	M - V	Mont - Vauthier
		①	Numéro des profils



Carbonifère supérieur :

- Formation grossièrement détritque (Stephanien sup. ?)
- Formation finement détritque en "racines" (Wesphalien D - Stephanien inf.)
- Formation finement détritque en "écaillés" (Wesphalien D - Stephanien inf.)

Granites :

- Granite de Pormenaz, faciès central porphyrique.
- Granite de Pormenaz, faciès de bordure et granite des Montées - Pélissier.
- Granite de Pormenaz, faciès mylonitiques.

Série cristallophyllienne de St Gervais et des Aiguillettes :

- Unité supérieure (micaschistes et leptynites)
- Unité inférieure (gneiss plogéoclastiques)
- Unité inférieure, faciès migmatitiques
- Unité inférieure, faciès mylonitiques

Série cristallophyllienne de Prarion - Pormenaz :

- Unité supérieure (chloritochistes + schistes carbonés)
- Unité supérieure (gneiss - cornéennes)
- Unité moyenne (gneiss proaséniques et ovardiques)
- Unité inférieure (épidorites, amphibolites)
- Unité inférieure, faciès migmatitisés.

Série cristallophyllienne des Aiguilles - Rouges s.s. :

- Gneiss granitiques du Brévent

LÉGENDE

Quaternaire

- Eboulis
- Alluvions du delta de l'Arve
- Glaciaire et alluvions actuelles

Sédimentaire non métamorphique

- Mésozoïque (Nappe de Morcles, Zone de Chamoni, Mont - Joly)
- Trias "autochtone"
- Permo - Trias (grès arkosiques)
- Permien (quartzites à jaspe)