

# Gneiss permocarbonifères d'origine granitique et volcanique dans la Zone houillère et la Zone du Grand-Saint-Bernard en Val d'Aoste (Italie)

par Renaud CABY \*

**RÉSUMÉ.** — Les trois grandes unités de socle pré-triasique des Alpes graies (Zone houillère, zone polymétamorphique du Ruitor et zone Vanoise - Mont Pourri) renferment, en Val d'Aoste, des complexes d'orthogneiss jusqu'ici non distingués de leurs contextes respectifs, qui représentent d'anciens foyers magmatiques d'âge carbonifère supérieur à Permien inférieur.

## I. Zone houillère.

On sait que dans les Alpes françaises les roches éruptives se répartissent en deux principales familles (J. FABRE, 1961) : 1) intrusions de microdiorites en sills avec différenciations plus acides (microgranites Briançonnais) ou plus sodiques (roches prasinitiques de Tarentaise), auxquelles on assigne un âge au plus Stéphanien supérieur (J. FABRE, 1961) ; 2) épanchements de dacites, puis de rhyolites potassiques d'âge éopermien à néopermien inférieur connues principalement aux confins du Briançonnais et de la Savoie.

En Val d'Aoste, la Zone houillère, considérablement rétrécie entre le Mézosoïque valaisan et son propre socle polymétamorphique anté-houiller (prolongements du Ruitor) renferme d'importants centres éruptifs jusqu'ici inconnus ou confondus avec les roches polymétamorphiques.

## LE COMPLEXE MAGMATIQUE ACIDE DE SERENA-CITRIN.

Ce complexe affleure sur plus de 20 km<sup>2</sup> entre la Dora Baltea et le Val Artanavaz. Il se présente comme une dalle gneissique massive à foliation alpine F1 peu replissée, plongeant de 40 à 70° au SSE, intercalée dans du Houiller grésoschisteux gris très tectonisé. Ces gneiss ont été interprétés par R. ZULAUF (1963) comme appartenant au socle cristallin anté-carbonifère du Ruitor.

Les roches les plus fréquentes sont des gneiss leucocrates albitiques fortement laminés et très recristallisés lors du métamorphisme alpin. La paroi nord du massif de Citrin renferme cependant divers types de roches moins déformées d'origine magmatique manifeste, parmi lesquels nous décrivons les plus marquants :

\* Centre de Recherches sur les Zones Arides. Université des Sciences, place E.-Bataillon, 34060 Montpellier Cedex.

1) Métagranites leucocrates à quartz globulaire gris, à grands feldspaths potassiques perthitiques microclinisés incluant de petits plagioclases à tendance automorphe (albite). La biotite magmatique est toujours remplacée par des agrégats de mica blanc, chlorite, ou biotite verte alpine<sup>1</sup>; apatite, sphène, allanite et zircons sont fréquents. La foliation alpine, localement peu développée dans les termes très leucocrates, est plus intense dans les types plus riches en micas.

2) Métamicrogranites sodiques à gros quartz globulaire gris bleuté, inclus dans albite, microcline et mica blanc, évoquant une association à structure granophyrique.

3) Porphyres potassiques très peu déformés, riches en grosse perthite grise peu microclinisée et métavulcanites acides leucocrates variées, dans lesquelles les proportions variables d'épidote, de calcite néoformée et d'anciens phénocristaux potassiques traduisent des chimismes allant des rhyolites potassiques ou sodiques aux dacites. Ces roches sont spatialement mêlées aux roches grenues, probablement sous forme de lentilles dont les contacts n'ont pu être observés; elles forment aussi des sills et des filons sécants dans le Houiller encaissant au Sud du massif.

4) Roches métabasiques : prasinites variées<sup>2</sup> qui représentent d'anciennes microdiorites à fantômes de plagioclase et amphibole, mises en place en sills dans les roches grenues ou le Houiller encaissant. Une prasinite sodique à riébéckite grenat, ainsi que des roches renfermant plus de 20 % de stilpnomélane ont été aussi échantillonnées.

#### RELATIONS DU COMPLEXE AVEC LA SÉRIE PERMO-CARBONIFÈRE.

Ce complexe apparaît comme un laccolite composite (en position normale) mis en place dans la série gréso-schisteuse carbonifère qui présente des faciès analogues au Westphalien ou au Stéphanien inférieur datés de Savoie (J. FABRE, 1961). Les septums de métasédiments rencontrés dans la face nord de la Costa Citrin, légèrement sous le sommet, sont des schistes noirs compacts à minces veines graphiteuses. Certains faciès non schistosés à stratifications obliques localement encore reconnaissables sont envahis de taches micacées et représentent manifestement d'anciennes cornéennes tachetées de l'auréole de contact. Le plancher du laccolite est formé de

gneiss albitiques très déformés, et le contact, mal exposé, semble très laminé. Au sommet du complexe apparaissent des grès feldspathiques grossiers ou conglomératiques (sous le sommet nord de Costa Citrin) qui remanient des galets de rhyolites et de microgranites leucocrates du complexe. Il leur succède un ensemble rubané albitique (évoquant par ses faciès la série carbonifère interne de type Vanoise) passant à des lits de roches prasinitiques claires d'origine rufacée probable (250 m).

Cet ensemble gris, postérieur à la mise en place des roches magmatiques, aurait un âge au plus stéphanien inférieur, époque où les faciès gris semblent partout disparaître dans le Permo-Carbonifère alpin (J. FABRE, 1961); à la Pta Falita, R. ZULAUF (1963) signale aussi des galets granitiques dans les conglomérats polygéniques bariolés (de faciès stéphano-permien typique) analogues aux couches bariolées des environs de Derby. Signalons aussi dans les conglomérats stéphanien à faciès Louïe Blanche du haut Val Ruitor (lac du Glacier) de nombreux galets de porphyres à quartz bleu et de microgranites albitiques à grenat et chlorite, analogues à certains types décrits ci-dessus.

Enfin, du Houiller schisto-gréseux gris banal, à couches charbonneuses, surmonte l'ensemble en contact anormal probable, chevauché à son tour par les schistes cristallins polymétamorphiques anté-carbonifères de la zone du col du Grand-Saint-Bernard (BEARTH, 1961) qui prolongent l'unité du Ruitor (R. CABY, 1968).

## II. Socle anté-carbonifère polymétamorphique.

On y rencontre aussi des complexes gneissiques jusqu'ici confondus avec les schistes cristallins, qui représentent aussi des intrusions de faible extension. Les contacts avec l'encaissant sont fréquemment tectonisés et les faciès uniformisés par la foliation alpine, mais les différences de métamorphisme sont

<sup>1</sup> L'apparition de biotite verte et grenat almandineux n'a, à notre connaissance, pas encore été signalée dans la Zone houillère. L'occurrence de ces minéraux, présents aussi dans les galets granitiques du Stéphanien, serait surtout due à des facteurs chimiques mais éventuellement aussi à l'existence de gradients de température supérieure locaux, dus à des réactions exothermiques de destruction des minéraux magmatiques alors non dégradés.

<sup>2</sup> Aucun reliquat d'amphibole de la famille du glaucophane n'a jamais été observée dans ces roches.

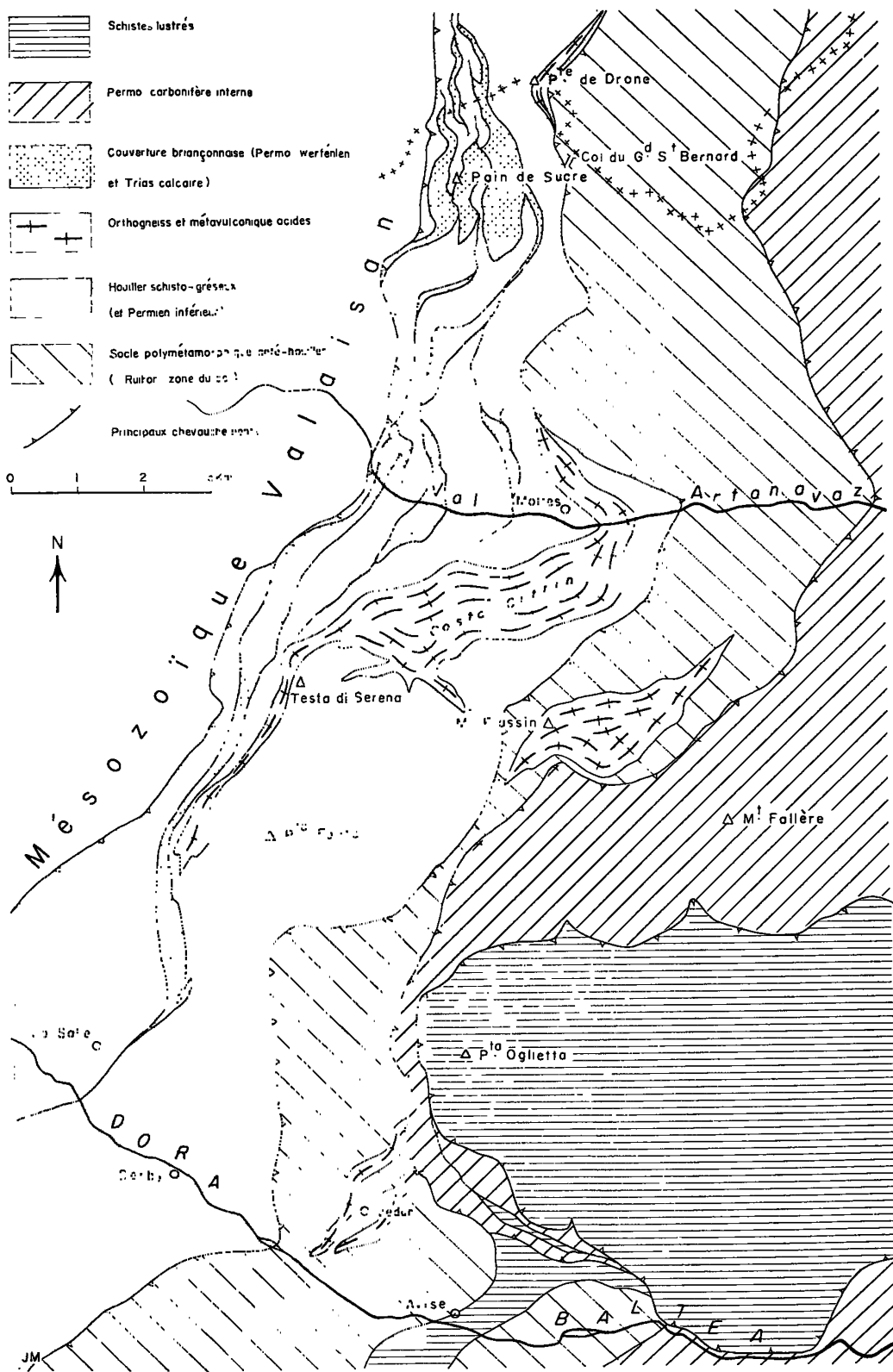


Fig. 1. — Carte géologique simplifiée de la Zone du Grand-Saint-Bernard et de la Zone houillère en rive gauche du Val d'Aoste.

cependant partout manifestes entre roches polymétamorphiques de l'encaissant à reliques de minéraux du faciès amphibolite (staurotide, hornblende, biotite brune...) et roches éruptives seulement affectées par le métamorphisme alpin, tout au moins au Nord de la Dora Baltea et dans la partie la plus interne du Ruitor (R. CABY, 1968).

*a) LE COMPLEXE MAGMATIQUE DU MONT FLASSIN.*

Il s'agit d'un complexe de granites, microgranites et rhyolites renfermant des termes très analogues aux roches du massif Serana-Citrin, bien que souvent moins alcalins, plus riches en épidote et calcite. Le broyage tardif de cette zone (auquel est associée une minéralisation filonienne ferrifère carbonatée) rend l'observation des contacts avec l'encaissant malaisée, mais, dans la face W, la foliation et le rubanement anté-alpins des schistes cristallins encaissants sont recoupés par des apophyses de ce complexe. Près des chalets de Flassin, des rubanements magmatiques décimétriques à métriques recoupés par la foliation alpine ont été observés dans de gros blocs ; ces rubanements correspondent à des faciès plus ou moins biotitiques, plus ou moins porphyriques. On rencontre aussi des métagranodiorites, intensément recristallisées et laminées, plus riches en biotite verte alpine, grenat, clinozoïsite, calcite, à pseudomorphoses chloriteuses d'amphibole et à plagioclases envahis de pypellyite ; enfin des méta-plites sodiques hololeucocrates, en veines décimétriques ont aussi été observées.

Cet ensemble est surmonté plus au Nord par des méasédiments volcano-détritiques acides tourmalinifères, à dragées éparses de quartz rose, faciès typiques du Permo-Trias.

*b) MÉTARHYOLITES LEUCOCRATES ET MÉTA-CINÉRITES DU MONT DRONAZ.*

Sur la crête frontière, affleurent à l'Ouest du Mont Dronaz, sur une dizaine de mètres d'épaisseur, des bancs de métarhyolites blanches sodiques très recristallisées, alternant avec des schistes microconglomératiques et des cinérites blanches rubanées. Ces roches, situées dans une position analogue aux métarhyolites du haut Valgrisanche (R. CABY, 1968), sont remaniées par un conglomérat polygénique clair de type stéphanien supérieur (en position renversée) suivi d'un « éopermien » à ovardites puis d'un « permo-trias » à quartz roses, lui-même

peu phylliteux et anormalement riche en feldspaths potassiques gris, comme au pied du col du Grand-Saint-Bernard (Pain de sucre), attestant que les massifs granitiques voisins étaient encore livrés à l'érosion.

*c) ORTHOGNEISS CÉILLÉS A MÉGACRISTAUX DU TYPE SAPEY-PEISEY.*

Ces roches très caractéristiques (fig. 2 *d*) forment des apophyses irrégulières de faible volume et des filons qui semblent sécants sur le rubanement des schistes cristallins anté-carbonifères, comme par exemple au téléphérique du col du Grand-Saint-Bernard. Plus fréquents vers la limite entre socle et Carbonifère, comme J. FABRE l'a observé plus au Sud, ces roches granitiques sont généralement très affectées par les déformations alpines.

En Savoie, on sait que ces « gneiss du Sapey » apparaissent stratigraphiquement au-dessus du Houiller daté (F. ELLENBERGER, 1958) et représentent un complexe de migmatites, gneiss œillés et granites porphyroïdes mis en place dans la série stéphanienne antérieurement au Néopermien supérieur qui est transgressif et les remanie en galets à Modane (F. ELLENBERGER, 1958 ; J. FABRE, 1961).

En Val d'Aoste, nous interprétons ces roches comme d'anciennes intrusions de granite porphyroïde à biotite, auxquelles sont génétiquement liés de rares pegmatites à gros cristaux de muscovite et tourmaline.

Aucune relation entre ces gneiss œillés et les orthogneiss granitiques décrits plus haut n'a pu être observée. Il est possible qu'il s'agisse d'un magma distinct mis en place vers la même époque dans des zones voisines des centres éruptifs, et peut-être à plus grande profondeur.

*d) DYKES ET SILLS DE ROCHES PRASINITIQUES.*

Ces roches sont exceptionnellement distinguables des prasinites et amphibolites rétro-morphiques du socle à évolution prasinitique, glaucophanitique, ou localement éclogitique. Dans deux cas, nous avons reconnu dans de beaux affleurements des dykes metabasiques sécants sur une foliation et un rubanement anté-alpins (face W du Mont Flassin, glacier du Ruitor, fig. 2). De tels filons permettent de distinguer d'emblée les roches polycycliques, même entièrement reconstruites par le métamorphisme



Fig. 2. — Dyke prasinitique hétérogène recoupant les schistes cristallins pré-carbonifères à bandes prasiniques. Nunatak inférieur du glacier du Ruitor.

alpin, des roches mono-métamorphiques de la zone Vanoise - Mont Pourri et de ses prolongements en Valais (zone du Matailler, J.-P. SCHAEER, 1959) dans lesquelles aucun filon métabasique n'a été observé.

e) GNEISS LEUCOCRATES DE VEDUN.

Ces roches forment deux bancs principaux épais d'une centaine de mètres de part et d'autre de la Combe de Vertosan, au niveau du village. Il s'agit de gneiss leucocrates, à yeux de feldspath potassique (microcline non quadrillé ancien cerné de petit microcline alpin quadrillé), albite et micas blancs (muscovite + phengite). Les relations entre ces gneiss et les schistes cristallins polymétamorphiques à biotite n'ont pu être clairement observés, et il n'est pas exclu que ces roches, analogues aux gneiss du col de la Sachère décrits plus au Sud (J. FABRE,

1961) soient elles aussi d'âge précambrien comme les schistes cristallins.

III. Zone Vanoise - Mont Pourri (Carbonifère probable « interne »).

Cette zone, constituée de schistes gris albitiques avec nombreuses intercalations de prasinites, ne renferme d'anciennes roches éruptives acides qu'au Sud de la Doire Baltée. Nous rappellerons les deux types déjà connus ci-dessous :

a) *Orthogneiss œillés* (sills ?) en relation avec le massif de granodiorite de Cogne.

Citons les gneiss œillés blancs à microcline-mica blanc du Val Savaranche reconnus par A. AMSTUTZ (1962) et les apophyses d'orthogneiss granitiques à mégacristaux provenant de la Punta Bioula. Ces roches sont analogues aux gneiss granitiques du Grand Paradis ou aux gneiss du Valais (Tion, Randa) qui représentent aussi d'anciens granites porphiroïdes (J.-P. SCHAEER, 1959 ; P. BEARTH, 1961). Les yeux feldspathiques gris de 2 à 3 cm, incluant des lamelles de biotite primaire, représentent probablement d'anciennes orthoses perthitiques et sont cernés par une couronne albitique évoquant une ancienne structure repakiwi.

b) *Métagranophyres du Val de Rhêmes*. Ces roches reconnues en rive gauche du Val de Rhêmes (R. CABY, 1968) forment des sills et laccolites homogènes. La grande masse de ces roches est constituée par des gneiss à petits yeux, très laminés ; certains faciès moins laminés montrent une association de quartz-microcline-albite évoquant une structure granophyrique. Ces roches sont analogues à celles reconnues en Vanoise par F. ELLENBERGER (1968) dans le massif du Mont Pourri et au glacier de l'Arpont, où elles sont clairement associées à des métakératophyres quartzueux rubanés et à des roches métabasiques glaucophanitisées.

Conclusions.

Les trois zones de socle d'âge et de nature différents renferment d'anciens complexes intrusifs de nature granitique assez comparables.

— Dans le socle polymétamorphique, des apophyses granitiques sécantes sur le rubanement des schistes cristallins ont été identifiées.

— Dans la zone houillère où ces gneiss granitiques sont pour la première fois signalés, et dans la zone Vanoise - Mont Pourri, il s'agit de sills et de laccolites de plus grande dimension qui représentent des réservoirs magmatiques dont les liquides avaient cristallisé sous forme de roches grenues, dans lesquels semblent coexister des granites potassiques, sodiques et calco-alcalins, ou même des granodiorites et diorites (Val de Cogne). Tous ces complexes stratoïdes fournissent dans la zone du Grand-Saint-Bernard et

la Zone houillère, de beaux exemples de gneiss granitiques emballés dans une série schisteuse, qui ne représentent pas une réapparition du socle, mais des massifs intrusifs, en accord avec P. BEARTH (1961). Ils permettent aussi de penser qu'un volcanisme acide peut être aussi important que celui du Permo-Carbonifère ligure, ici presque partout érodé avant le Néo-Permien, a pu recouvrir au Stéphanien la Zone houillère et l'ensemble de la zone du Grand-Saint-Bernard.

#### OUVRAGES CITÉS DANS LE TEXTE

- AMSTUTZ (A.) (1962). — Notice pour une carte géologique de la vallée de Cogne et de quelques espaces au Sud d'Aoste (*Arch. Sc. Ph. Nat. Genève*, vol. 15, fasc. 1).
- BEARTH (P.) (1961). — Contribution à la subdivision tectonique et stratigraphique du cristallin de la nappe du Grand-Saint-Bernard dans le Valais (Suisse) (Livre à la Mém. du Prof. P. Fallot, t. II, p. 407-418 : *Mém. H. S. Soc. Géol. Fr.*, Paris).
- CABY (R.) (1968). — Contribution à l'étude structurale des Alpes occidentales : Subdivisions stratigraphiques et structure de la zone du Grand-Saint-Bernard dans la partie sud du Val d'Aoste (Italie) (*Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. Grenoble*, t. 44, p. 95-111).
- ELLENBERGER (F.) (1958). — Etude géologique du pays de Vanoise (*Mém. expl. Carte géol. Fr.*, 560 p., 42 pl., 8 pan.).
- FABRE (J.) (1961). — Contribution à l'étude de la zone houillère en Maurienne et en Tarentaise (Alpes de Savoie) (*Mém. B.R.G.M.*, n° 2).
- SCHAER (J.-P.) (1959). — Géologie de la partie septentrionale de l'éventail de Bagnes (*Thèse*, Neuchâtel ; *Arch. Sc. Genève*, vol. 12, fasc. 4, p. 473-620).
- ZULAUF (R.) (1963). — Zur Geologie der tiefpenninischen Zonen nördlich der Dora Baltea im oberen Val d'Aosta (Italien). 150 p., Truninger, Zurich.

*Manuscrit déposé le 29 octobre 1973.*