

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
Kapitel:	3: Troisième partie
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: 22.12.2025

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

TROISIÈME PARTIE

CHAPITRE 8

CORRÉLATIONS AVEC LA CHAÎNE DE BELLEDONNE

Nous avons vu que les schistes cristallins de l'extrême méridionale des Aiguilles-Rouges se subdivisaient en trois séries:

- 1) Série de Saint-Gervais
- 2) Série des Aiguillettes
- 3) Série de Prarion - Pormenaz.

Les deux premières séries, qui sont situées de part et d'autre de la « série de Prarion-Pormenaz », sont assez semblables pour qu'on puisse les considérer comme apparentées (voir les diagrammes, de la fig. 15, établis à partir des compositions modales présentées dans la première partie de ce travail. Leurs caractères communs principaux sont les suivants:

Séries schisto-gréseuses homogènes, d'origine sédimentaire;

Litage et schistosité bien exprimés;

Zonéographie (zone des micaschistes à deux micas et des gneiss supérieurs correspondants, pour la partie la plus profonde, au « faciès amphibolite »);

Histoire complexe mais monocyclique (phase de métamorphisme principal accompagné de migmatisation diffuse, puis période de cataclase et de rétromorphose suivie d'une recristallisation partielle avec néoformation de différents minéraux).

Ces caractères sont également ceux de la « série satinée » décrite par P. et C. BORDET (1953, 1960-1963) dans Belledonne.

La « série de Saint-Gervais » correspond à la partie la plus profonde de la « série satinée externe » (sa partie supérieure, de métamorphisme plus faible, étant cachée en direction de l'W sous les masses mésozoïques charriées du Mont-Joly), tandis que la « série des Aiguillettes » se rattache à la « série satinée interne » de ces auteurs.

Entre les deux séries précédentes, au cœur de cette structure, se situe la « série de Prarion - Pormenaz », dont les caractéristiques sont fort différentes (voir diagramme, fig. 15):

Série hétérogène (avec une unité inférieure dérivant de roches volcaniques de composition basaltique ou connexe, une unité supérieure apparaissant

comme une série d'anciens silts argilo-gréseux et une unité moyenne se présentant comme un terme évolutif intermédiaire);

Série massive; litage et schistosité peu apparents;

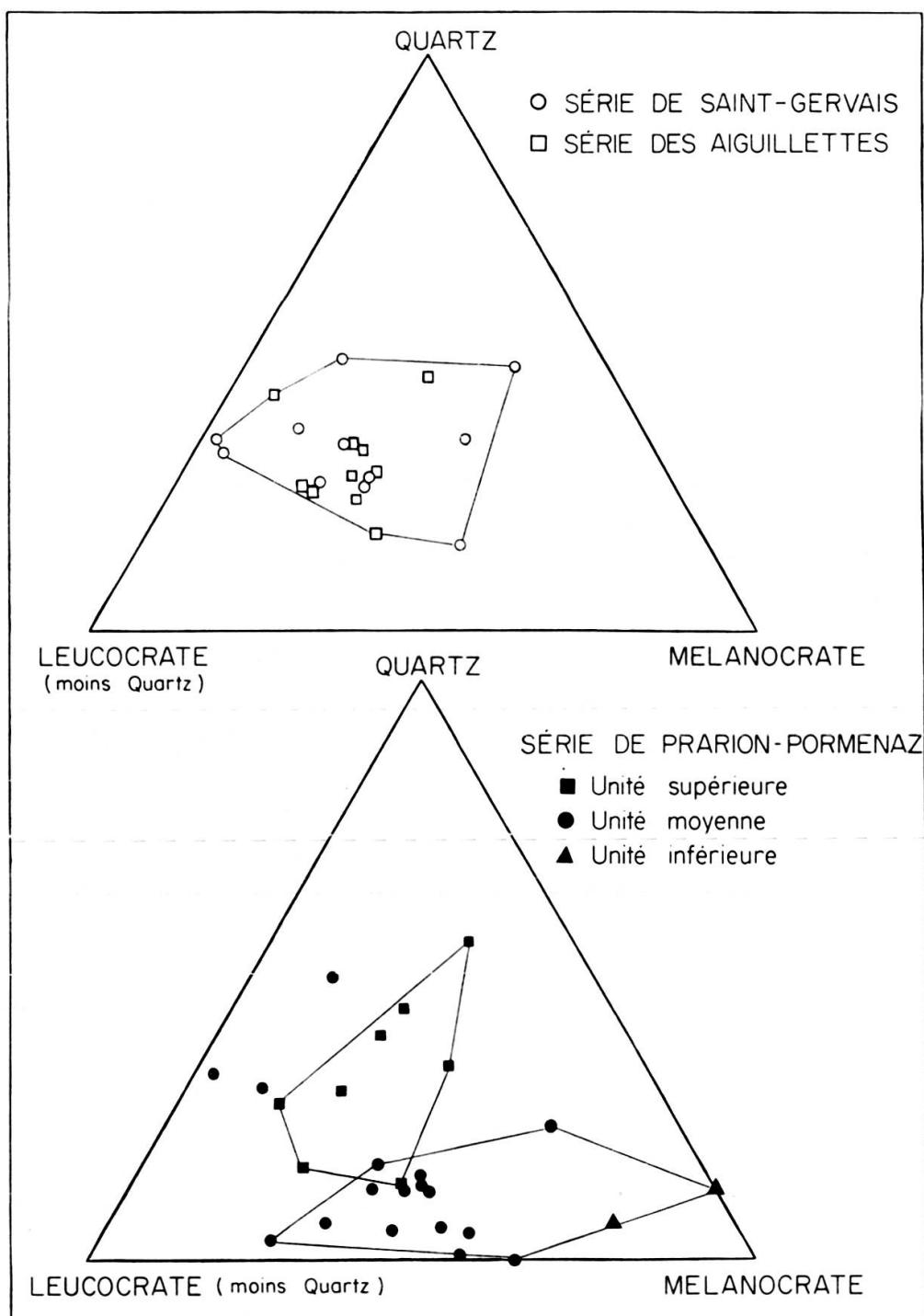


Fig. 15.

Zonéographie mésozone à épizone, de faciès « amphibolite à schiste vert »; Histoire semblable aux deux séries précédentes.

Ces caractères sont trait pour trait ceux de la « série verte » de P. et C. BORDET (*op. cit.*).

Les séries de Belledonne se retrouvent donc avec la même disposition dans l'extrême méridionale des Aiguilles-Rouges:

- 1) Série de Saint-Gervais = série satinée externe de P. et C. BORDET;
- 2) Série de Prarion-Pormenaz = série verte de P. et C. BORDET;
- 3) Série des Aiguillettes = série satinée interne de P. et C. BORDET.

On peut faire les remarques suivantes:

- 1^o L'extrême méridionale des Aiguilles-Rouges représente la continuation parfaite de Belledonne vers le N et se rattache ainsi à cette chaîne. Cependant, en raison de leur disposition et de leur direction (N-S à NNW-SSE), ces séries très externes ne peuvent pas se retrouver plus au NE dans les Aiguilles-Rouges; elles constituent probablement en avant de ce massif une partie importante du socle couvert par les « Hautes-Alpes calcaires » (voir schéma structural, page suivante);
- 2^o Pour P. et C. BORDET, la « série verte » se place stratigraphiquement sous la « série satinée », car la « série satinée externe » présente une structure synclinale, tandis que la « série verte » affecte une disposition anticlinale à axe migmatisé ou granitisé. En fait, on constate que les granites jalonnent également le contact entre la « série satinée externe » et la « série verte », et qu'ils font même intrusion au cœur de la « série satinée interne ».

Si selon P. et C. BORDET les « séries verte et satinée » devaient montrer le « style relativement souple d'une couverture décollée sur un substratum rigide », actuellement ce style est largement oblitéré. Les séries, une fois indurées et métamorphosées, ont été découpées en blocs limités par des plans de cisaillement et ont subi un écrasement intense; la structure isoclinale, qui en est résultée, ne permet plus guère de connaître leurs relations stratigraphiques réciproques.

En revanche, l'étude zonéographique de ces terrains cristallophylliens peut apporter des précisions à ce sujet.

Il faut encore distinguer la zonéographie propre à chaque série de la zonéographie de l'ensemble. La zonéographie « interne », qui a fait l'objet d'une partie des chapitres précédents, montre les variations du degré de métamorphisme au sein de la série et permet, dans le cas de la « série Prarion - Pormenaz », par exemple, de mettre en évidence deux zones anticlinales (dont l'une est granitisée) séparées par une zone synclinale. La zonéographie de l'ensemble consiste plus simplement à comparer les caractères principaux des séries, c'est-à-dire leurs faciès de métamorphisme.

On constate alors qu'une partie de la « série (verte) Prarion - Pormenaz » présente un métamorphisme de faciès « schiste vert », tandis que les « séries (satinées) de

Saint-Gervais et des Aiguillettes » sont plus métamorphiques et par conséquent ne peuvent pas se situer stratigraphiquement au-dessus de la première.

Ces considérations, ainsi que certaines observations tendant à montrer qu'il y a passage stratigraphique quasi continu entre la « série verte » et la « série satinée », observations faites par P. et C. BORDET (1953) à Belledonne (dans la coupe de Bonvillard à Bonneval et ailleurs), me conduisent à penser que la « série verte » et la « série satinée » forment un tout. Ainsi, on aurait affaire à une formation géosynclinale unique, hétérogène, constituée de séries sédimentaires schisto-gréseuses (séries satinées) et d'un complexe volcanique de type ophiolitique (série verte). Cette formation présente beaucoup d'analogies avec les « schistes lustrés » alpins du domaine pennique, de même qu'avec les « schistes de Casanna inférieurs » du Pennique valaisan (qui sont peut-être de même âge).

CHAPITRE 9

CORRÉLATIONS AVEC LE RESTE DE LA CHAÎNE DES AIGUILLES-ROUGES

Les séries décrites ici ne comprennent, à mon avis (et contrairement aux hypothèses formulées par P. et C. BORDET, 1960-1963), aucun équivalent dans le reste de la chaîne des Aiguilles-Rouges. Plus au N, cette dernière est constituée, en effet, par deux séries différentes (KRUMMENACHER, 1959):

La série des Aiguilles-Rouges s.str.

La série de Fully.

a) La « série des Aiguilles-Rouges » — appelée aussi « gneiss lac Cornu » par BELLIERE (1958) — dérive d'une ancienne série pélitique de composition variée, contenant quelques horizons de roches basiques (exemple: « éclogites » du lac Cornu). Le métamorphisme est mésozonal profond à catazonal supérieur; il a provoqué l'homogénéisation de masses importantes (gneiss granitiques) et s'est accompagné de l'endomigmatisation de certaines assises.

b) La « série de Fully » n'apparaît qu'à l'extrémité NE de la chaîne des Aiguilles Rouges dans la région de Fully (rive droite du Rhône). Elle comprend des migmatites fondamentales (granodiorites) formées par ultramétamorphisme et se caractérise par l'abondance de la cordiérite pinitisée ainsi que par une grande richesse en enclaves plus basiques, ou plus acides que les roches encaissantes (cf. KRUMMENACHER, 1959). Son origine est encore controversée (KRUMMENACHER et al., 1965); en effet, cette série peut soit provenir de la migmatisation partielle de la « série des Aiguilles-Rouges », soit représenter une portion du socle ancien précambrien, repris et incor-

poré aux séries sus-jacentes par les orogenèses successives. Cette dernière hypothèse, plus probable, repose sur l'observation d'une divergence entre les directions de certaines structures résiduelles de la « série de Fully » et de celles de la « série des Aiguilles-Rouges », bien que les principales relations géométriques entre socle et couverture aient été effacées par le métamorphisme. Elle est confirmée par l'étude géochronométrique; en effet, les âges absous obtenus sur les zircons (Pb total) de la « série de Fully » sont plus anciens que ceux de toutes les autres formations des Aiguilles-Rouges et « datent » la série du Précambrien supérieur (BUCHS et al., 1962; CHESSEX et al., 1964).

L'histoire de ces deux séries, des « Aiguilles-Rouges » et de « Fully », apparaît donc comme beaucoup plus longue et complexe que celle des séries de l'extrême méridionale décrites précédemment:

1^o Ce sont des séries pétrographiquement différentes, de nature plus variée.

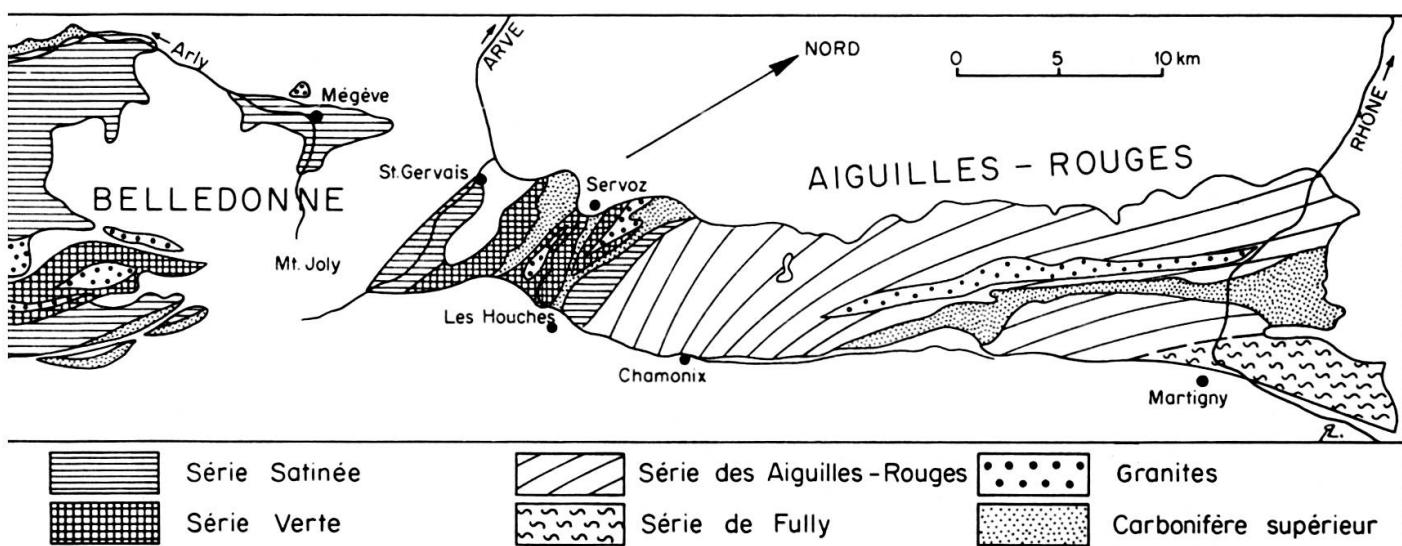


Fig. 16.
Schéma structural de la chaîne des Aiguilles-Rouges.

- 2^o Leurs faciès de métamorphisme catazonal — localement granulites à sillimanite, « éclogites » (pyroxène + grenats) de la « série des Aiguilles-Rouges » et grano-diorites à cordiérite-biotite de la « série de Fully » — les place stratigraphiquement sous les séries méridionales.
- 3^o Leur histoire est polycyclique. D'après les travaux de BELLIERE (1958), il est possible de distinguer un premier métamorphisme caractérisé par une structure plissée synschisteuse, oblitérée par une deuxième phase ayant donné naissance à une déformation généralisée, postschisteuse, accompagnée du boudinage des horizons les moins plastiques et de la formation de gneiss à faciès particulier de « type Chézerys » (mylonites mésozonales).

- 4^o La « série des Aiguilles-Rouges » présente une structure autonome, dont les directions variables sont bien différentes de celles des séries de l'extrême méridionale des Aiguilles-Rouges. En effet, la « série des Aiguilles-Rouges » montre une disposition générale en éventail (voir schéma structural, fig. 16, p. 345); selon BELLIERE (1958), elle dessine un anticlinal à ennoyage vers le NW dans la zone Aiguillette du Brévent - Pormenaz, zone qui correspond précisément à celle du contact avec les séries méridionales supérieures.
- 5^o Le contact entre la « série des Aiguillettes » (série satinée interne) et la « série des Aiguilles-Rouges » est tectonique (contact mécanique brutal de deux séries d'histoire différente).

En résumé :

Il devient finalement possible dans le cristallin de la chaîne des Aiguilles-Rouges de distinguer de haut en bas, deux, voire trois complexes :

- 1 — Séries méridionales « SATINÉES et VERTE »
- 2A — Série des Aiguilles-Rouges
- 2B -- Série de Fully (socle précambrien supérieur ?).

CHAPITRE 10

ÂGE ET ÉVOLUTION DE LA CHAÎNE DES AIGUILLES-ROUGES

1^o L'âge de la « série des Aiguilles-Rouges » est sans doute paléozoïque inférieur à moyen, ainsi que semblent en témoigner toutes les datations « Pb total » faites à ce jour (LAURENT et al., 1967).

2^o De la structure autonome et anticlinale de la « série des Aiguilles-Rouges », de ses faciès de métamorphisme et de son histoire multiple, on peut en déduire qu'un cycle orogénique important (orogenèse calédonienne) la sépare du dépôt en discordance des séries supérieures (méridionales) à structure isoclinale, métamorphisme moins profond et histoire unique.

3^o Dans la chaîne de Belledonne, dans celle des Grandes-Rousses et dans le massif du Vieux-Chaillol, on connaît d'épais niveaux conglomeratiques métamorphiques, interstratifiés dans la partie inférieure de la « série satinée »; ils représentent une nouvelle et excellente indication d'une phase orogénique importante ayant précédé le dépôt de la série en question (la datation d'un galet — granite gneissique — a donné un âge précambrien supérieur de 633 millions d'années, cf. CHESSEX et al., 1964). À ce sujet, VUAGNAT (1964) pense que le dépôt de ces conglomerats pourrait dater de la fin du paléozoïque inférieur. Dans ces conditions, ce dépôt aurait fait suite à une phase de plissement calédonienne.

4^o La comparaison avec les séries cristallophylliennes — dans lesquelles on possède quelques jalons fossilières — des Pyrénées, de Bretagne, d'Auvergne ou des Maures (par exemple les lentilles de schistes à graptolithes gothlandiens du groupe des quartzo-phyllades du Fenouillet au sommet de la série « ectinitique »), ainsi que la synthèse des observations précédentes me conduisent à proposer le schéma suivant (voir tableau page suivante) :

Les Aiguilles-Rouges se sont édifiées par étapes au cours des temps géologiques. Au socle précambrien originel se sont adjoint, successivement les noyaux d'anciens massifs calédoniens, puis certains éléments de la chaîne varisque; enfin, le tout a été repris dans l'orogenèse alpine.

Des temps précambriens on ne sait rien, si ce n'est qu'un socle plissé, granitisé et érodé — Précambrien sup. (série de Fully ?) — a nourri la sédimentation des séries paléozoïques.

Au Paléozoïque, l'histoire des Aiguilles-Rouges est caractérisée par un métamorphisme régional polycyclique, lié aux deux orogenèses calédonienne et hercynienne.

La « série des Aiguilles-Rouges », déposée en discordance sur le socle ancien au Paléozoïque inférieur, a évolué au cours de l'orogenèse calédonienne dans un niveau profond de l'écorce terrestre; plissée, granitisée et partiellement incorporée au socle (infrastructure), elle a constitué un môle anticlinorial important.

Ensuite, le long de la bordure de ce « géanticinal calédonien » se sont déposées les séries dévonniennes géosynclinales (terminées peut-être par une sédimentation synorogénique de type « Flysch »: Culm carbonifère inf.), schisto-gréseuse (avec conglomérat de base sporadique), entrecoupées d'épisodes volcaniques ou sub-volcaniques importants de type ophiolitique (séries satinées et verte). Lié à la phase majeure de l'orogenèse hercynienne, d'âge carbonifère inférieur à moyen, le second métamorphisme régional paléozoïque a métamorphisé les séries dévonniennes dans un niveau épizonal à mésozonal et a repris les séries plus profondes et plus anciennes du socle. Il a été suivi de la mise en place syncinématique — plissement et remontée générale du bâti — d'un chapelet de granites carbonifères. La remontée du socle et sa stabilisation, au cours d'une succession de phases de contrainte et de détente, s'est accompagnée d'une tectonique brisante: forte cataclase avec découpage du bâti cristallin par un réseau serré de failles (style en « horst et graben »). L'édification de la chaîne hercynienne accroît dès lors considérablement les surfaces exondées; le régime continental s'installe et durera jusqu'au Mésozoïque. Pendant cette longue période se déposent des séries continentales, d'âge carbonifère supérieur (fossilifères) et permien, divisées successivement dans le temps par trois phases orogéniques hercyniennes mineures, d'importance décroissante, liées à une certaine activité volcanique ou subvolcanique acide; elles se sont traduites dans le socle par la cicatrisation filonienne des accidents anciens et la néoformation de nombreux minéraux (quartz, albite, myrmécite, phengite, calcite, tourmaline, etc.)

Tableau schématique

Etages	Histoire géologique de la chaîne des Aiguilles - Rouges au Paléozoïque (en millions d'ans)	Séries	Orogenes	Phénomènes métamorphiques et éruptifs				
				PERMIEN	CARBONIFÈRE	DEVONIEN	SILURIEN	PRÉCAMBRIEN
TRIAS	200	Série de type "germanique réduit" avec grès quartzites d'âge werfénien à la base.						
PERMIEN	SUP. MOY. INF.	Grès bigarrés feldspathiques avec conglomerat de base à galets de jaspe. Manteau de décomposition, formation des jaspes de Saint - Gervais. Sidérolitisation.	CONTINENTAL					
CARBONIFÈRE	SUP. MOY. INF.	B. Stéphanien sup (?) - Formation grossièrement détritique de Pormenaz. A. Westphalien D - Stéphanien inf. Premières séries fossilières. Formation finement détritique enracinée.	PORMENAZ I	Phase de Pormenaz II	Phase majeure de L'OROGÈNE HERCYNIENNE (phase ségalaïenne de Lugeon)	Complexe des séries sathnées (de Saint - Gervais et des Aiguillettes) et verte (de Prarion - Pormenaz) avec conglomerat de base dans Belledonne , Grandes - Rousses et Vieux - Chaillolet	OROGÈSE CALÉDONIENNE	1 ^{er} métamorphisme régional
DEVONIEN	300			Phase de Saint - Gervais		Phase volcanique géosynclinaire (S. Verte)		
SILURIEN	350							
ORDOVICIEN	400	Série des Aiguilles - Rouges d'âge paléozoïque inférieur à moyen (âge des zircons)	GEOSYNCLINAL					
CAMBRIEN		= = = = =						
PRÉCAMBRIEN	SUP. 600	Série de Fully (socle précambrien sup.?)					Migmatites fondamentales (anciens granites ?)	

Phases mineures de l'OROGÈNE HERCYNIENNE (Phase ollobrogienne, LUGEN)

(passage progressif)

Activité volcanique rhyolitique ou subvolcanique (quartz - porphyres du Mont - Blanc)

Activité filonienne métallogénique et subvolcanique (réchauffement et recristallisation léger métamorphisme)

2^{ème} métamorphisme régional ; mise en place des granites carbonifères (type Pormenaz)

suivie de cataclase et rétromorphe.

Pour terminer, notons que le schéma proposé rejoint certains des résultats les plus importants acquis ces dernières années. En Suisse, dans le massif de l'Aar, HUGI (1956) a montré que la zone de la « Schieferhülle » paraît appartenir à un cycle de granitisation (migmatisation) antérieur aux granites hercyniens; de même, plus récemment, LABHART (1965), dans une étude microtectonique fort détaillée, a mis en évidence une direction tectonique ancienne (N-S), antémigmatitique, caractéristique des roches polymétamorphiques et une direction hercynienne plus récente (NE-SW), illustrée par exemple par l'orientation du « Zentraler Aargranit ». En France, FAURE-MURET (1955), dans le massif d'Argentera-Mercantour, et PETER-LONGO (1960) dans les monts de Lyonnais — travaillant dans des formations bien différentes et éloignées l'une de l'autre — ont tous deux abouti aux mêmes conclusions, à savoir la distinction de deux cycles orogéniques caractérisés chacun par leur phase de métamorphisme propre.

Le présent travail contribuera, je l'espère, à confirmer ces manières de voir