



**HAL**  
open science

# Étude géologique du massif cristallin des Aiguilles Rouges (Alpes de Savoie)

Robert Dhellemmes

► **To cite this version:**

Robert Dhellemmes. Étude géologique du massif cristallin des Aiguilles Rouges (Alpes de Savoie). Pétrographie. Université de Clermont Ferrand, 1954. Français. NNT: . tel-00925586

**HAL Id: tel-00925586**

**<https://theses.hal.science/tel-00925586>**

Submitted on 8 Jan 2014

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Robert DEHELLEMMES

-----

ETUDE GÉOLOGIQUE

DU MASSIF CRISTALLIN DES AIGUILLES ROUGES

DANS LES ALPES DE SAVOIE

----- o o o -----

Diplôme de Géologue Pétrographe  
de l'Université de Clermont

1954

Robert DHELLEMES

-----

ETUDE GEOLOGIQUE

DU MASSIF CRISPALLIN DES AIGUILLES ROUGES

DANS LES ALPES DE SAVOIE

----- o o o -----

Diplôme de Géologue Pétrographe  
de l'Université de Clermont

- 1954 -

L'aiguillette

Brévent

Planpré

Aig. de la Fierca

Aig. du Belvédère

Aig. de Mesure

Chaine des Perrons



PANORAMA des AIGUILLES ROUGES

# SOMMAIRE

---

Pages

## Chapitre I

### INTRODUCTION

I - Situation géographique et géologique . . . . .	1
II - Historique des travaux sur la géologie des Aiguilles Rouges . . . . .	4
III - Les principales formations géologiques . . . . .	6

## Chapitre II

<u>STRUCTURE DE LA REGION</u> . . . . .	8
---	---

## Chapitre III

### DESCRIPTION DE LA SERIE CRISTALLOPHYLLIENNE

#### DES AIGUILLES ROUGES

I - Le groupe du Brévent . . . . .	11
II - Le groupe du Lac Blanc . . . . .	19
III - Le groupe de Pormena . . . . .	24

Chapitre IV

LES GRANITES

I - Le granite de Pormena . . . . .	29
II - Le granite de Vallorcine . . . . .	31

Chapitre V

LES FORMATIONS SEDIMENTAIRES

I - Le Houiller . . . . .	37
II - Le Permien . . . . .	41
III - Le Trias et le Jurassique . . . . .	41

Chapitre VI

<u>TECTONIQUE</u> . . . . .	44
-----------------------------	----

<u>CONCLUSION</u> . . . . .	46
-----------------------------	----

Annexe

Les ressources minérales . . . . .	49
------------------------------------	----

<u>BIBLIOGRAPHIE</u> . . . . .	51
--------------------------------	----

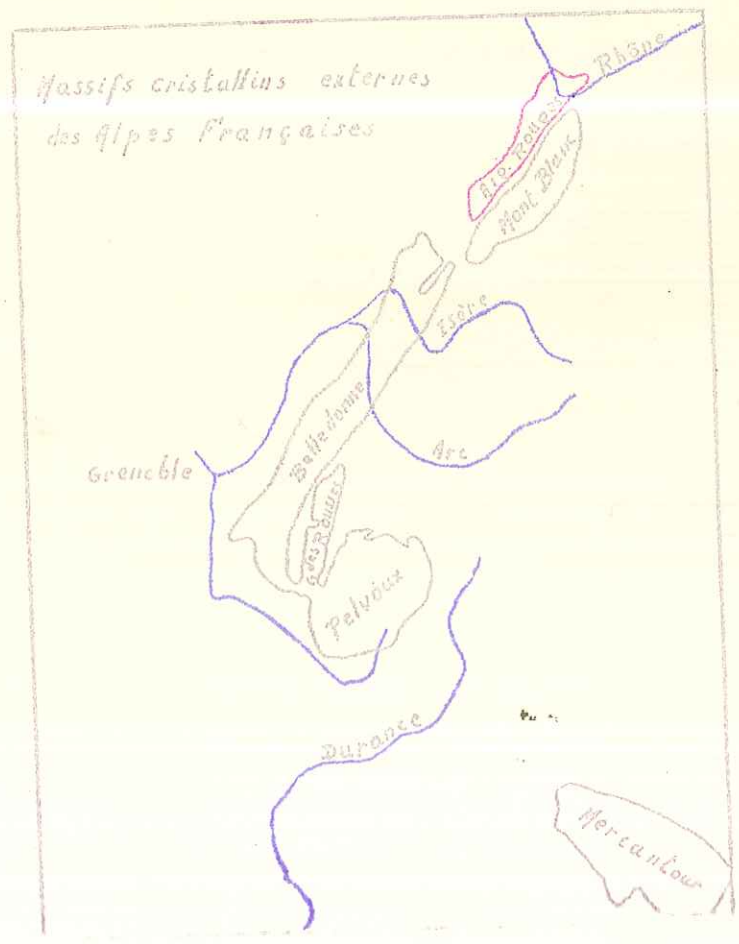
Planches et carte.

---

Chapitre I  
INTRODUCTION

I - SITUATION GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE -

Le Massif des Aiguilles Rouges est le plus septentrional des massifs cristallins externes des Alpes françaises. Il est séparé du Massif du Mont Blanc situé au S.E. par le synclinal de Chamonix. Au N.W. le socle cristallin disparaît sous les formations sédimentaires de la chaîne des Fiz.



Vers le Sud lui font suite les massifs de Belledonne, des Grandes Rousses et du Pelvoux.

La chaîne des Aiguilles Rouges, de direction générale N.N.E.-S.S.W. est située pour moitié en France dans le département de la Haute Savoie ; elle se prolonge en Suisse presque jusqu'à la Dent de Morcles.

Elle est limitée vers le Sud par la boucle de l'Arve aux Houches, vers l'Est par la vallée de l'Arve jusque Argentières, puis par celles de l'Eau Noire et du Salvan. Les limites Ouest coïncident en gros avec celles de la couverture sédimentaire.

La région étudiée comprend la partie française du massif, c'est-à-dire la chaîne des Aiguilles Rouges proprement dite, de l'Aiguillette du Brévent à l'Aiguille de Mesure, et la chaîne des Perrons de l'Aiguille de Loria au Col du Passet. Elle déborde en outre les limites indiquées plus haut pour englober la Montagne des Posettes à l'Est de Vallorcine et la Montagne de Pormena, située entre les gorges de la Diosaz qui la séparent de l'Aiguillette, et le torrent du Souay.

La partie française de la chaîne est très homogène, sa ligne de crête, longue de plus de 15 kilomètres, du Brévent au Grand Perron, n'est interrompue qu'une fois par le confluent des torrents de Bérard et de Tré-les-Eaux. Son altitude moyenne dépasse 2500 mètres, et elle culmine à 2966 mètres.



à l'Aiguille du Belvédère située dans sa partie médiane.

Les pentes du versant de Chamonix sont très boisées jusqu'à 2000 mètres ; au delà la forêt de sapins et de mélèzes fait place aux rhododendrons et aux herbes. Vers 2300 mètres, on atteint les éboulis et les aiguilles dominant de nombreux petits lacs. Le versant N.W. est beaucoup plus sauvage ; la vallée de la Diosaz est d'ailleurs beaucoup plus étroite et plus élevée que celle de l'Arve. Aucune forêt, on se trouve immédiatement dans la zone des herbes et des éboulis. Entre les aiguilles, de nombreux petits glaciers sont suspendus : glacier de Bérard, d'Anneuley, de Bougeant, glacier du Mort etc ...

II - HISTORIQUE DES TRAVAUX SUR LA GEOLOGIE  
DES AIGUILLES ROUGES -

La première étude géologique des Aiguilles Rouges est due à Horace Bénédict de Saussure qui fut à la fois le fondateur de la géologie alpine et de l'alpinisme ; il fit en 1789 la première ascension du Mont Blanc avec Jacques Balmat. Ses observations sont consignées dans les "Voyages dans les Alpes" parus de 1779 à 1796.

Un siècle plus tard, en 1870, Alphonse Favre reprend les travaux et fait de nombreuses observations très exactes qu'il publie dans un ouvrage intitulé "Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du Mont Blanc".

A la même époque, Charles Lory continue les recherches et, quelques années plus tard, Auguste Michel Lévy publie les résultats de ses observations dans le Bulletin du Service de la Carte Géologique (T. I n° 9, T. III n° 27).

En 1902 Etienne Joukowsky, rebuté par les difficultés qu'il avait à distinguer des ensembles dans les formations cristallophylliennes des Aiguilles Rouges, se borne à étudier dans le détail les amphibolites et éclogites du Lac Corru (Thèse Genève 1902).

Il convient également de citer les travaux de Haug, Lugeon (C.R.A.S. 1902 p. 470) Termier (C.R.A.S. 1900 p. 964)

Collet et Paréjas (C.R. Soc. Phys. et Hist. Nat. vol. 37 n°2 Genève 1920).

La première carte vraiment détaillée est due à Nicolas Oulianoff et Paul Corbin qui, après des explorations préliminaires de 1906 à 1914, effectuèrent les levés des massifs du Mont Blanc et des Aiguilles Rouges sur le nouveau fond topographique Vallot, au 1/20.000 ème. Il est à noter que ce travail de grande précision est uniquement descriptif et qu'il n'a pas été poursuivi dans la région de l'Aiguille de Mesure et dans la chaîne des Perrons. Ces auteurs distinguent un complexe du Brévent, un complexe de Pormena et un complexe Aiguille du Goûter Vallorcine. Nous distinguerons comme eux un groupe du Brévent et un groupe de Pormena ; mais nous n'avons pu maintenir le nom du complexe Aiguille du Goûter Vallorcine, qui provient de ce que Oulianoff et Corbin ont mené simultanément l'étude des Aiguilles Rouges et du massif du Mont-Blanc. La partie de ce complexe située dans les Aiguilles Rouges portera dans le présent travail le nom de groupe du Lac Blanc.

### III LES PRINCIPALES FORMATIONS GEOLOGIQUES.

Notre étude portera principalement sur le socle cristallin ; en ce qui concerne les formations sédimentaires, nous nous bornerons à signaler leurs rapports avec les roches cristallophylliennes, et quelques caractères particuliers dus au métamorphisme.

Nous distinguerons les trois ensembles suivants :

a) La série cristallophyllienne des Aiguilles Rouges.

Elle comprend :

- Le groupe du Brévent, composé de gneiss et de migmatites ; il correspond au complexe du Brévent d'Oulianoff.

- Le groupe du Lac Blanc, formé de gneiss différant de ceux du Brévent par une forte chloritisation et une légère cataclase. Ce groupe correspond au complexe Aiguille du Goûter Vallorcine.

- Le groupe de Pormena qui comprend des gneiss complètement mylonitisés, et correspond au complexe de Pormena dans lequel Oulianoff avait également inclus le granite de Pormena.

b) Les granites : où nous avons distingué :

- Le granite de Pormena qui est un granite syntectonique.

- Le granite de Vallorcine, de caractère post-tectonique.

c) Les terrains sédimentaires : représentés par :

- Le Houiller composé de conglomérats grès et schistes.

- Le Permien, formé de schistes sériciteux et chloriteux.
- Le Trias, qui comprend des quartzites et des schistes.
- Le Lias constitué de schistes sériciteux.

Chapitre II

STRUCTURE DE LA REGION

Trois coupes, orientées E.W., transversalement à la direction générale des formations, permettent de dégager la structure d'ensemble du massif.

- La première située dans la partie Nord de la Chaîne passe par la Pointe de la Terrasse et le hameau de la Villaz.

De l'W. vers l'E. nous trouvons successivement : au sommet de la Pointe de la Terrasse des formations sédimentaires subhorizontales du Trias en discordance sur les gneiss du groupe du Brévent qui affleurent jusqu'à la vallée de l'Eau Noire. Immédiatement à l'W. des chalets de Loria, les gneiss prennent un faciès migmatitique sur 500 mètres environ ; ce sont les embréchites du Brévent. Gneiss et embréchites ont une schistosité plongeant environ à 70-80° vers l'E. et de direction moyenne 20° E. Nous trouvons ensuite, sur la rive droite de l'Eau Noire, du granite de Vallorcine intrusif dans le gneiss, et bordé à l'E. par une nouvelle bande de gneiss qui, cette fois, sont mis en contact avec le granite par une faille. La coupe se termine à l'E. dans des conglomérats et schistes du Houiller en concordance apparente avec les roches cristallophylliennes.

La deuxième coupe passe par le sommet de l'Aiguille du Belvédère et recoupe la vallée à 500 mètres au Nord d'Argentière.

Elle montre successivement de l'W. vers l'E. : les gneiss du groupe du Brévent recouverts en discordance par du Houiller puis une large bande d'embranchites stratoïdes du Brévent. Viennent ensuite en concordance de schistosité cristallophyllienne avec les embréchites, les gneiss chloriteux du groupe du Lac Blanc, qui forment le socle de l'Aiguille du Belvédère et tout le versant E. de la chaîne jusqu'à la vallée de l'Arve. Au sommet du belvédère se trouvent quelques assises sédimentaires du Secondaire, horizontales et en discordance sur les gneiss verticaux (Voir coupe II Planche I).

- La troisième coupe faite dans la partie méridionale du massif passe par le sommet de la Poirte Noire de Pormena, par le Lac Cornu et l'Aiguille Pourrie.

La partie occidentale de cette coupe située dans les roches du groupe de Pormena montre successivement :

Des gneiss chloriteux recouverts en discordance par des conglomérats et des grès du Houiller. Un peu à l'W. du sommet de la Poirte Noire les gneiss sont traversés par une bande de granite de Pormena. Toutes ces roches du groupe de Pormena sont fortement mylonitisées.

Au delà de la Diosaz la coupe continue dans des gneiss à biotite du groupe du Brévent qui affleurent jusqu'à la vallée de l'Arve. De part et d'autre de l'Aiguille Pourrie ces gneiss prennent un faciès embréchitique sur deux larges bandes orientées N.S. La schistosité cristallophyllienne des gneiss et em-

bréchites du Brévent est très constamment de direction N.S. et plonge vers l'E. à 80° environ. Dans la région du Lac Cornu de nombreux bancs d'amphibolites sont inclus dans les gneiss parallèlement à leur schistosité. (Voir coupe III Planché I).

Ces trois coupes situent en gros les rapports des différentes roches sur le terrain ; nous voyons :

1) Que le massif est constitué par un socle cristallin antécarbonifère recouvert en discordance par du Houiller et du Secondaire.

2) Que les trois ensembles du Brévent, du Lac Blanc et du Pormena sont constitués par des formations presque verticales, que l'on ne peut distinguer aucune superposition de l'un par rapport à l'autre, et qu'ils semblent appartenir à une série unique.

Nous passerons maintenant à une étude pétrographique par laquelle nous essayerons de retrouver les origines des différentes formations, et les transformations successives qui les ont affectées.



### Chapitre III

#### DESCRIPTION DE LA SERIE CRISTALLOPHYLLIENNE

#### DES AIGUILLES ROUGES

##### I - LE GROUPE DU BREVENT

Il affleure dans 2 régions distinctes (voir carte hors texte).

1) La région du Brévent couvrant les deux versants de la chaîne depuis l'Aiguillette des Houches jusqu'à l'Aiguille de la Floria.

2) La chaîne des Perrons.

Nous étudierons tout d'abord la région du Brévent composée d'embréchites et de gneiss renfermant différentes enclaves et des bancs d'amphibolites, puis les embréchites et les gneiss de la chaîne des Perrons.

1) La région du Brévent.

Les embréchites : La partie centrale de cette région est formée d'une bande d'embréchites qui semble presque continue du sommet du Brévent jusqu'au fond de la combe de Balme, bien que nous n'ayons pu la suivre dans les éboulis de la combe de la Floria, et sur certaines parties de la crête. Une autre bande moins importante affleure aux environs des chalets de Charlanoz. Ces embréchites ont une schistosité cristallophyl-

lienne sensiblement orientée N.S. et plongeant environ à 80° vers l'E. Leur Type, pris au sommet du Brévent, présente une variation assez faible mais continue du S. au N. : alors qu'elles sont presque uniquement à biotite au Brévent, elles montrent un enrichissement progressif en muscovite lorsqu'on se rapproche de la combe de Balme. Leur faciès assez uniforme présente toutefois localement le caractère oillé, notamment au clocher de Planpra et 300 mètres à l'Ouest de l'hotel "Altitude 2000".

L'étude de quelques lames montre la composition de ces embréchites.

Lame mince n° 4757: Embréchite, sommet du Brévent.

Quartz	Biotite abondante
Microcline	Muscovite, chlorite et apatite
Plagioclases rares	en faibles proportions.

La structure est imbriquée hétérogranulaire ; on observe de la myrmékite bien conservée.

Lame mince n° 4785 Embréchites, chalets de Balme.

Quartz	Muscovite
Microcline	Un peu de biotite chloritisée
Andésine 30 % An	

La structure est également imbriquée hétérogranulaire et les plagioclases myrmékitisés.

Les gneiss : Les embréchites renferment quelques septa de gneiss; de part et d'autre elles sont bordées également de gneiss qui forment les deux versants N.W. et S.E. de la chaîne jusqu'aux vallées de l'Arve et de la Diosaz. Ces gneiss sont en concordance de schistosité avec les embréchites. Ils sont en général à biotite, mais montrent localement un enrichissement en muscovite. Au Sud, la montagne de l'Aiguillette est entièrement formée d'alternances de gneiss et de micaschistes à biotite et muscovite, ces derniers présentent, immédiatement au Sud du sommet du Brévent, une remarquable richesse en grosses paillettes de muscovite.

L'étude micrographique de quelques lames donne les résultats suivants :

Lame mince n° 4586 : Gneiss, la Floria.

Quartz	Un peu de muscovite
Microcline	Séricite
Plagioclases rares	Limorite
Biotite abondante	

Le fond de la roche est microlépidoblastique avec des phénoblastes orientés de biotite, muscovite et quartz. La structure est légèrement cataclastique.

Lame mince n° 4676 : Micaschiste, Plan de Bénoï.

Quartz	Limonite
Microcline	Pyrite

Biotite abondante                      Grenat Mélanite pseudomorphosé  
Muscovite                                      en Ilménite.

La structure est lépidoblastique, les phyllites sont groupés en lits renflés par endroits.

Les enclaves : A 50 mètres de la Brèche par où passe le sentier Brévent-Planpra, nous avons remarqué une grosse enclave de quartzite à grenats. Cette enclave de 3-4 mètres de long sur 1 m 50 de large donne au microscope la composition suivante :

Lame mince n° 478I : Enclave de quartzite à grenats, le Brévent.

Quartz	Epidote
Grenat	Magnétite
Biotite	Limonite

Les quartz sont imbriqués et les grenats très abondants semblent groupés entre les quarts. La biotite est très chloritisée.

Egalement à proximité de la Brèche, nous avons trouvé un filon de pegmatite et plus haut, dans la région située entre le Col Cornu et les lacs Noirs, de nombreux filons d'aplite.

Les amphibolites : Un trait marquant de la région du Lac Cornu et des Lacs Noirs est l'abondance des bancs d'amphibolites inclus dans les gneiss parallèlement à leur direction de schistosité qui est toujours sensiblement N.S. Ces bancs

d'amphibolites sont particulièrement bien visibles lorsqu'ils recoupent transversalement les crêtes, notamment à droite du Col Cornu lorsqu'on vient de Planpra. Nous pouvons alors observer qu'ils disparaissent rapidement en profondeur. D'autre part, leur structure rubannée et leur association fréquente avec des lentilles de calcaires anciens sont des arguments en faveur de leur origine sédimentaire.

Certaines de ces amphibolites sont extrêmement riches en grenats. Au Sud du Lac du Brévent, on trouve également quelques enclaves d'amphibolites, mais elles ne forment pas des bancs continus.

Voici la composition de quelques échantillons :

Lame mince n° 4779 : Amphibolite à grenats, Lac Cornu

Quartz	Grenats
Plagioclases	Epidote, calcite, rutile
Hornblende verte et brune	Wagnétite, oligisté, ilménite

La hornblende et les grenats sont extrêmement abondants; les cassures de ces derniers qui sont probablement du pyrope, sont remplies de kélyphite. La structure est diablastique.

Lame mince n° 4783 : Amphibolite à grenats, chemin Planpra-Lac Cornu.

Quartz	Grenat
Microcline	Calcite, rutile

tardive de ce granite.

Conclusion à l'étude de ces granites.

Le granite de Vallorcine, comme nous l'avons vu, est un granite intrusif. Dans presque toutes les lames nous avons observé la chloritisation de la biotite. Ce granite a donc subi les effets de la rétro-morphose dans une zone à chlorite, qui a affecté les schistes cristallins. Comme nous l'avons dit auparavant nous n'avons vu nulle part d'intrusions de ce granite dans des formations du Houiller ; il y a donc de fortes probabilités pour qu'il soit antécarbonifère. Nous placerons donc l'intrusion du granite de Vallorcine entre la phase tectonique ayant formé les Aiguilles Rouges, et le Houiller.

Le granite de Pormena est lui aussi certainement antécarbonifère puisqu'il est recouvert par le Houiller de la Pointe Noire. Nous avons déjà exposé nos raisons de croire qu'il s'agissait d'un granite syntectonique ; dans ce cas le granite de Pormera serait antérieur au granite de Vallorcine.

## Chapitre V

### LES FORMATIONS SÉDIMENTAIRES

#### I - LE HOULLIER -

##### a) Répartition et description des terrains houillers.

Les terrains houillers, formations les plus anciennes qu'il soit possible de dater dans les Aiguilles Rouges, affleurent au voisinage des trois groupes que nous avons distingués dans la série cristallophyllienne. Ils sont en contact :

- avec les gneiss de Pormena sur la montagne du même nom.

- avec les gneiss du Brévert à la Montagne de l'Aiguillette.

- avec les gneiss du Lac Blanc : à la Joux, au Bêchar d'Argentière et à la Montagne des Posettes.

- Houiller de Pormena : Il couvre le sommet de la Pointe Noire et son versant NW. Il comporte à sa base un grès à très gros éléments qui a, presque, par endroits, un faciès de brèche. On y distingue beaucoup de grains de quartz et de débris de gneiss. Les bancs de grès sont en discordance très nette avec les formations cristallophylliennes et semblent recouvrir comme d'une carapace tout le versant dominant le lac de Pormena.

A ces grès font suite en concordance des schistes noirs qui forment le sommet de la montagne, tout le plateau de Moède, et s'enfoncent en concordance apparente sous les formations secondaires de la chaîne des Fis. Les schistes noirs de Moède, renferment de nombreuses empreintes de plantes. ZEILLER qui a étudié cette flore en détails a identifié entre autres :

Neuropteris flexuosa	Pecopteris polymorpha
Neuropteris gigantea	Asterophyllites equisetiformis
Neuropteris hétérophylla	Sphénophylloïdes.

Il conclut que les schistes appartiennent à un niveau assez bas du Houiller supérieur.

Nous retrouvons les mêmes grès et schistes noirs à l'entrée des gorges de la Diosaz où ils alternent en discordance avec des bandes de greiss chloriteux du groupe de Pormena.

- Houiller de l'Aiguillette : Il prolonge en une bande dirigée N.W.-S.E. les affleurements des gorges de la Diosaz. Ce Houiller repose à la fois sur les formations du groupe du Brévent et sur celles du groupe de Pormena dont il masque ainsi le contact. Il est également composé de grès et de schistes. Les grès feldspathiques sont à grain plus fin que ceux de Pormena, on les voit en discordance sur les gneiss du Brévent entre Pierre Blanche et le sommet de l'Aiguillette. Les schistes sont tantôt des schistes grossiers et micacés à Samoteux, tantôt des schistes ardoisiers à Montvauthier, ou encore, comme à Coupeaux, des schistes charbonneux, avec quelques veines d'anhracite dont nous reparlerons.



- Houiller des Posettes : Il forme une étroite bande dirigée parallèlement à la crête de la Montagne des Posettes et s'évasant vers le N. Cette bande sépare les gneiss du versant W. des formations sédimentaires plus récentes qui s'étendent vers l'E. Ce Houiller consiste principalement en schistes ardoisiers plongeant à environ 80° vers l'E. et dirigé N.S. A l'extrémité S. de la bande, les schistes sont remplacés par un conglomérat formé de galets de gneiss cimentés. Ces galets dont la taille moyenne est de 1 à 2 centimètres, peuvent atteindre plusieurs décimètres.

- Houiller de la Joux et du Bêchar d'Argentière : Il consiste en trois gros pointements de conglomérats ; le plus important est situé à 800 mètres au N. du hameau de la Joux, et les deux autres au lieu dit "Bêchar d'Argentière". Le conglomérat est analogue à celui des Posettes.

b) Métamorphisme du Houiller et relations avec les formations cristallophylliennes.

Un caractère commun à presque toutes les formations du Houiller des Aiguilles Rouges est le léger métamorphisme qui les affecte.

Une lame faite dans le conglomérat des Posettes (L.M. 497I) montre une fine recristallisation du quartz et une orientation de la séricite qui est très abondante. Par endroits, la pâte semble se fondre avec les galets de gneiss, et on distin-

gue parfois mal leur limite, aussi bien au microscope qu'à l'oeil nu. Le conglomérat de la Joux donne aussi l'impression d'avoir été métamorphisé. Ce caractère est toutefois moins net pour la brèche houillère de Chavanne sur la Montagne de Pormena.

Les schistes grossiers de Samoteux ont également un caractère légèrement métamorphique : la lame mince n°4672 montre de la séricite abondante et orientée. Les schistes houillers situés sur la rive gauche de l'Arve en face de Servoz (en dehors de la région étudiée) sont également très riches en séricite, celle-ci leur donnant un aspect satiné.

Nous avons vu que la discordance entre le Houiller et les formations cristallophyllières était très nette sur la Montagne de Pormena. Nous n'avons pu observer cette même discordance sur le versant S.W. de l'Aiguillette ; il nous a même semblé qu'en certains points, il y avait passage progressif entre les deux séries. Pierre GIRAUD avait également observé dans le massif des Grandes Rousses, un passage continu entre le Houiller et le socle et, comme lui, nous sommes portés à croire que le métamorphisme alpin peut avoir effacé localement la discontinuité entre les deux formations, lorsque celle-ci n'était pas marquée par une discordance angulaire importante ou par une assise conglomératique.

Aux Posettes, les gneiss et les schistes houillers sont

en concordance apparente, mais il est certain que les terrains carbonifères sont transgressifs sur les formations cristallophyliennes des Aiguilles Rouges, car les conglomérats sont constitués de galets de gneiss provenant selon toute vraisemblance de ces mêmes formations.

En conclusion de cette étude du Houiller, il apparaît qu'il a été touché par un léger métamorphisme qui ne peut être que celui ayant provoqué la rétro-morphose de la série cristallophylienne.

## II - LE PERMIEN -

On a attribué au Permien une bande de schistes violacés, parallèle à la bande de Houiller des Posettes. Ces schistes s'étendent des chalets du Cherevier jusqu'à la frontière Suisse ; ils sont presque verticaux et en concordance avec le Houiller. Ils sont très riches en chlorite et en séricite dont les lamelles couvrent les plans de schistosité. Ce Permien a certainement été touché par le métamorphisme.

## III - LE TRIAS ET LE JURASSIQUE -

Nous trouvons ces formations au sommet de l'Aiguille du Belvédère, au sommet de la Pointe de la Terrasse et sur le versant E de la montagne des Posettes.

Trias et Jurassique du Belvédère : Les assises sédimentaires forment la calotte terminale de l'Aiguille, elles sont presque horizontales et sont en discordance avec les gneiss qui constituent le socle.

La série est formée de quartzite du Trias, de calcaires dolomitiques et de schistes de l'Oxfordien et de l'Argovien. Ces trois formations sont séparées par des contacts mécaniques, et, à l'extrémité NW du sommet, il se produit un redoublement dans la série. L.W. COLLET et E. PAREJAS ont étudié en détail ce chapeau sédimentaire; selon eux le doublement serait dû au lamirage par la nappe de Morcles.

Trias de la Pointe de la Terrasse. La Pointe de la Terrasse est également coiffée de quelques assises sédimentaires en discordance sur les gneiss. Ces formations qui consistent en une faible épaisseur de quartzite (3-4 mètres) et de schistes rouges sériciteux (4-5 mètres) sont un témoin respecté par l'érosion des terrains sédimentaires qui s'étendent à l'W, au-delà de la frontière Suisse.

Jurassique des Posettes : Il consiste en une large bande de schistes liasiques s'étendant depuis le Permien des Chalets de Balme jusqu'aux schistes cristallins du massif du Mont Blanc, au delà du Col de Balme. Ces schistes sont satirés, il ne paraît pas douteux qu'ils soient légèrement métamorphiques.

Toutefois il est peut-être possible que le développement et l'orientation de la séricite soit dû au laminage que les terrains sédimentaires du synclinal de Chamonix ont subi lors des mouvements tectoniques alpins.

Dans les schistes du Lias se trouve une étroite bande de calcaires que l'on a attribuée au Crétacé.

De cette étude des formations sédimentaires des Aiguilles Rouges, il résulte que non seulement le Houiller, mais aussi le Permien et très probablement le Trias et le Lias ont été remaniés par un léger métamorphisme. Puisque les effets de ce métamorphisme se font sentir jusque dans les terrains liasiques il semble presque certain qu'il ne peut s'agir que du métamorphisme alpin qui a également provoqué la rétro-morphose de la série cristallophyllienne.

## Chapitre VI

### TECTONIQUE

Il est intéressant de constater dans le massif des Aiguilles Rouges l'existence de deux directions tectoniques distinctes (voir carte schématique Planche III).

On les observe :

- 1) Dans une direction de plissement N.S. ante-stépharienne : cette direction est marquée par la schistosité moyenne des gneiss dans tout le massif, par l'orientation des bandes d'embréchites et par celle des zones d'amphibolites.
  - 2) Dans la zone mylonitique N.S. anté-stéphaniennne de Pormena.
  - 3) Dans une direction de plissement NE-SW alpine : qui se traduit par l'orientation générale de la chaîne des Aiguilles Rouges et par celle des formations sédimentaires du synclinal de Chamonix.
  - 4) Dans une direction de faille alpine : la faille de la Remua.
- CORBIN et OULIANOFF ont, en outre, observé que la direction moyenne des filons de roches éruptives (microgranites, aplites) dans les Aiguilles Rouges était voisine de N.S., tandis que celle des filons de quartz était sensiblement N.E.-S.W. Les filons granitiques se seraient mis en place dans les cassu-

res occasionnées par les plissements anté-stéphaniens, tandis que le quartz aurait rempli des fissures d'âge alpin.

Des constatations analogues sur la coexistence des deux directions tectoniques furent faites dans le massif du Mont Blanc par ces mêmes auteurs, et plus récemment par J. BELLIERE.

## CONCLUSION

En résumé la série cristallophyllienne des Aiguilles Rouges dérive d'une série sédimentaire par un métamorphisme de recristallisation ante-alpin. A ce métamorphisme de recristallisation s'est ajouté dans la zone centrale, un métamorphisme d'apport. D'autre part, la chloritisation de la biotite et la séricitisation des feldspaths indiquent que la série fut reprise par un second métamorphisme plus faible dans la zone des micaschistes supérieurs. Bien que cette rétro-morphose ne soit pas visible dans le groupe de Pormena, il n'y a pas de raisons qu'il y ait échappé. Il est probable que les effets minimes de cette dernière, venant s'ajouter à ceux beaucoup plus intenses de la dislocation, n'apparaissent pas.

Nous avons vu que la rétro-morphose a affecté également le granite post-tectonique de Vallorcine, les terrains du Houiller, du Permien et probablement ceux du Trias et du Lias. Ceci confirme l'idée émise par Pierre GIRAUD en conclusion de son étude du massif des Grandes Rousses. Selon lui, il ne peut s'agir d'une phase tardive du métamorphisme anté-alpin, comme dans la partie occidentale du massif du Rouergue, mais il s'agit bien d'une phase liée au métamorphisme alpin.

La rétro-morphose des Aiguilles Rouges rentre donc dans le cadre du métamorphisme alpin qui a affecté tous les massifs



cristallins externes des Alpes Françaises, à l'exception semble-t-il du Mercantour.

Il paraît difficile de retrouver la zonéographie ancienne de la série cristallophyllienne avant la rétro-morphose. Mais il semble probable qu'elle devait appartenir entièrement à la zone des gneiss supérieurs. Ceci nous paraît très vraisemblable en ce qui concerne les groupes du Brévent et du Lac Blanc dans lesquels nous avons presque toujours trouvé des restes de biotite, un peu de muscovite et parfois des grenats. Toutefois, pour ce qui est du groupe de Pormena nous n'avons aucun argument si ce n'est que sur le terrain, nous n'avons pu déceler aucune superposition entre les formations de ce groupe et celles des groupes du Brévent et du Lac Blanc, les séries semblant simplement juxtaposées.

A ces effets du métamorphisme Hercynien et de la rétro-morphose alpine se sont ajoutés des efforts tectoniques très intenses qui se sont manifestés dans la région de Pormena.

LUGEON a démontré en 1911 que les Aiguilles Rouges étaient plus anciennes que le Mont-Blanc. En effet, le carbonifère des Aiguilles Rouges est discordant sur les roches cristallophylliennes, alors que dans le massif du Mont Blanc, il est en concordance avec les gneiss au Mont Fréty. Pour LUGEON, le Mont Blanc aurait commencé à s'ériger au Permien tandis que la première phase aurait eu lieu dans les Aiguilles Rouges

avant le Stéphanien.

Nous croyons que la mylonitisation de la série de Pormena est antécarbonifère, puisque les formations du Houiller ne sont pas atteintes, et nous sommes portés à croire qu'elle a eu lieu pendant la première phase d'érection de la chaîne des Aiguilles Rouges. Le granite syntectonique de Pormena se serait mis en place pendant cette phase oragénique, et sa mylonitisation ne serait pas due aux mouvements alpins, qui sont seulement à l'origine du broyage de la zone du Col des Montets et de la faille de la Remua.

Annexe

LES RESSOURCES MINÉRALES

Le Massif des Aiguilles Rouges renferme une assez grande variété de produits minéraux utiles, mais malheureusement ils sont en quantité très faible.

Gîtes métallifères : Ils se trouvent uniquement dans les roches du groupe de Pormena. Ce sont des gîtes filoniens de faible importance ; ils étaient exploités au 18ème siècle et sont actuellement épuisés. Le plus intéressant se trouve 1 km à l'E. des chalets de Chavanne ; il consiste en un gros filon dirigé N.NE. intrusif dans les gneiss de Pormena. Dans une gangue de quartz et de baryte on trouve les minéraux suivants : galène, blende, pyrite, chalcopryrite, malachite, azurite. Plus près de Chavanne on a exploité un petit filon de galène argentifère.

Dans la vallée de L'Arve près du Pont Sainte Marie, on a exploité également quelques filons de quartz et de barytine avec galène, pyrite et chalcopryrite. Dans les gorges de la Diosaz, on trouve des indices de ces mêmes minéraux.

La plupart de ces filons ayant une direction N.NE.-S.S.W il est probable que la minéralisation des Aiguilles Rouges est d'âge alpin.

Charbon : Les schistes houillers de Coupeaux renferment 3 couches d'anthracite d'une puissance totale maximum de 3 à 4 mètres, mais très irrégulières et souvent étranglées. L'anthracite est de basse qualité ; l'exploitation abandonnée depuis longtemps a été reprise entre 1940 et 1945.

Ardoisières : La seule ressource importante, semble-t-il, fut celle de l'extraction des ardoises. Plusieurs exploitations abandonnées sont visibles dans les schistes houillers, aux Posettes et aux environs de Servoz. Une nouvelle carrière vient d'être ouverte dans les gorges de la Diosaz.

BIBLIOGRAPHIE

Abréviations :

B.S.C.G.F. : Bulletin du Service de la Carte Géologique de France.

C.R.A.S. : Compte-rendus de l'Académie des Sciences.

J. BELLIERE : Observations sur les mylonites alpines dans le Massif du Mont Blanc.

An. Soc. Géol. Belgique 1949 T. LXXII

P. et C. BORDET : Remarques sur l'orogénèse Hercyrienne dans les Alpes.

C.R.A.S. 1953 n° 7

L.W. COLLET : Aperçu sur la géologie du massif du Mont Blanc et des Aiguilles Rouges.  
Guide Vallot 1924

P. GIRAUD : Les terrains métamorphiques du massif des Grandes Rousses.

E. JOUKOWSKY : Sur les élogites des Aiguilles Rouges  
(Thèse Genève 1902)

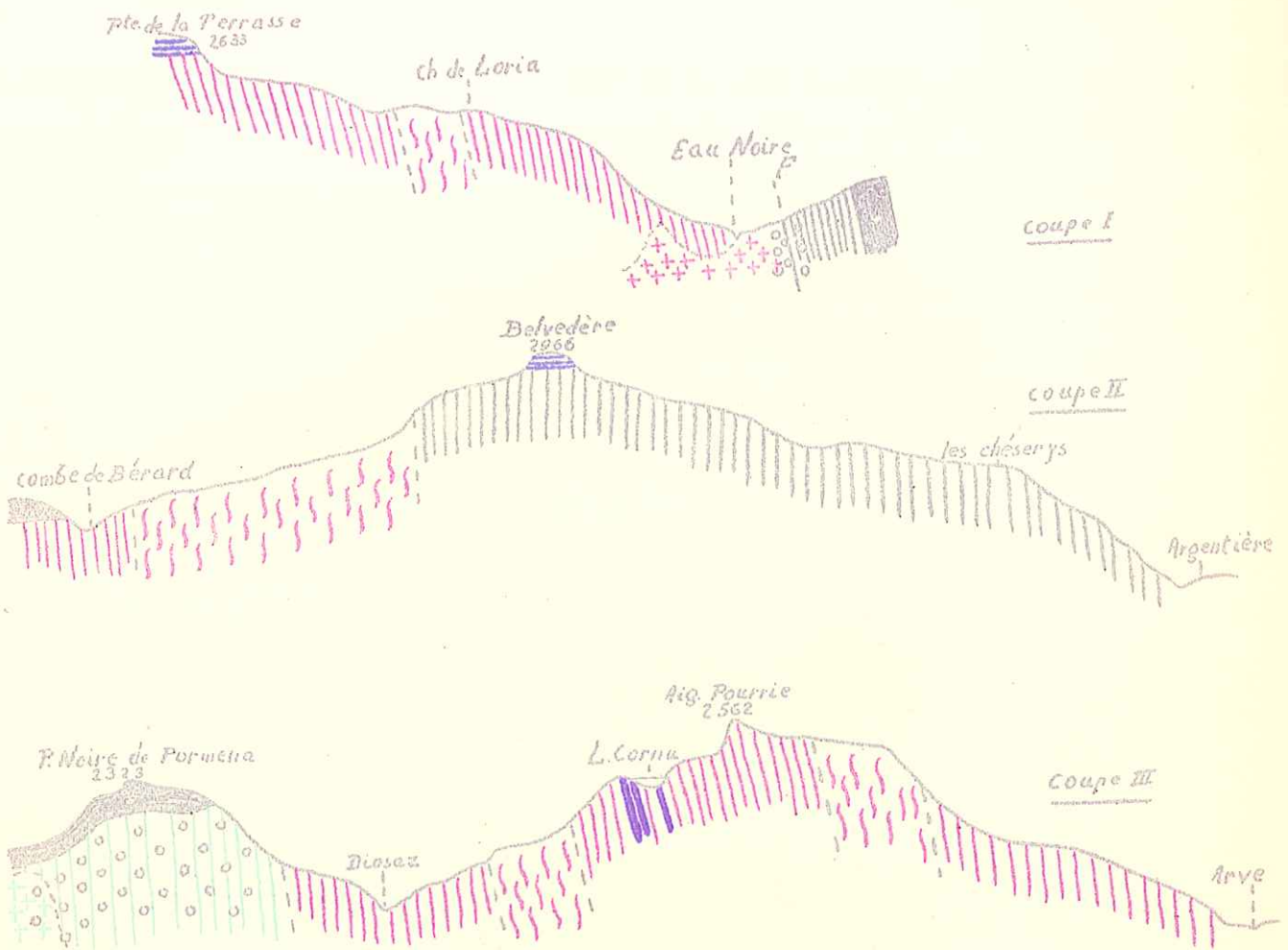
R. MICHEL : Les schistes cristallins des massifs du Grand Paradis et de SESIA-LANZO.

A. MICHEL-LEVY : Note sur la prolongation vers le S. de la chaîne des Aiguilles Rouges.  
B.S.C.G.F. T. III n°27


N. OULIANOFF et P. CORBIN : Carte géologique du massif du Mont Blanc.


# COUPES


Planche I





Echelle 1/50.000


 Trias et Lias


 Houiller


 Granite de Vallorcine

 Granite de Pormena


 Zone mylonitique

 Embréchites du Brévent

 Gneiss du Brévent

 Amphibolites

 Gneiss du Lac Blanc

 Gneiss de Pormena

} Groupe du Brévent

Planche II



Quartz



Microcline



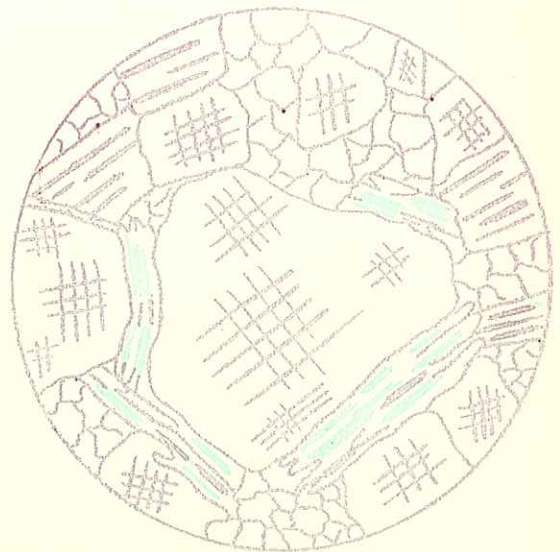
Plagioclase



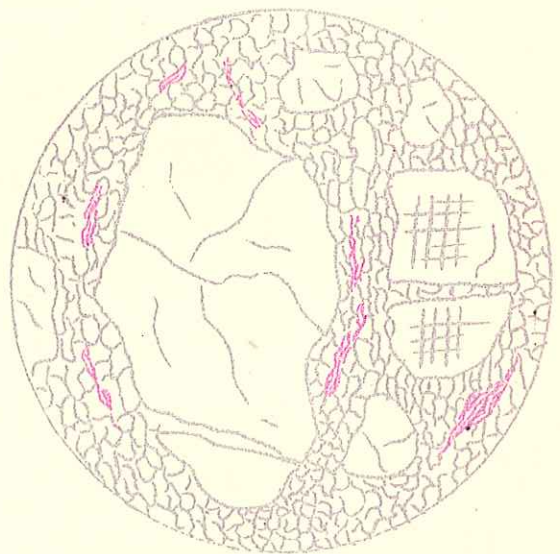
Biotite chloritisée



Sericite

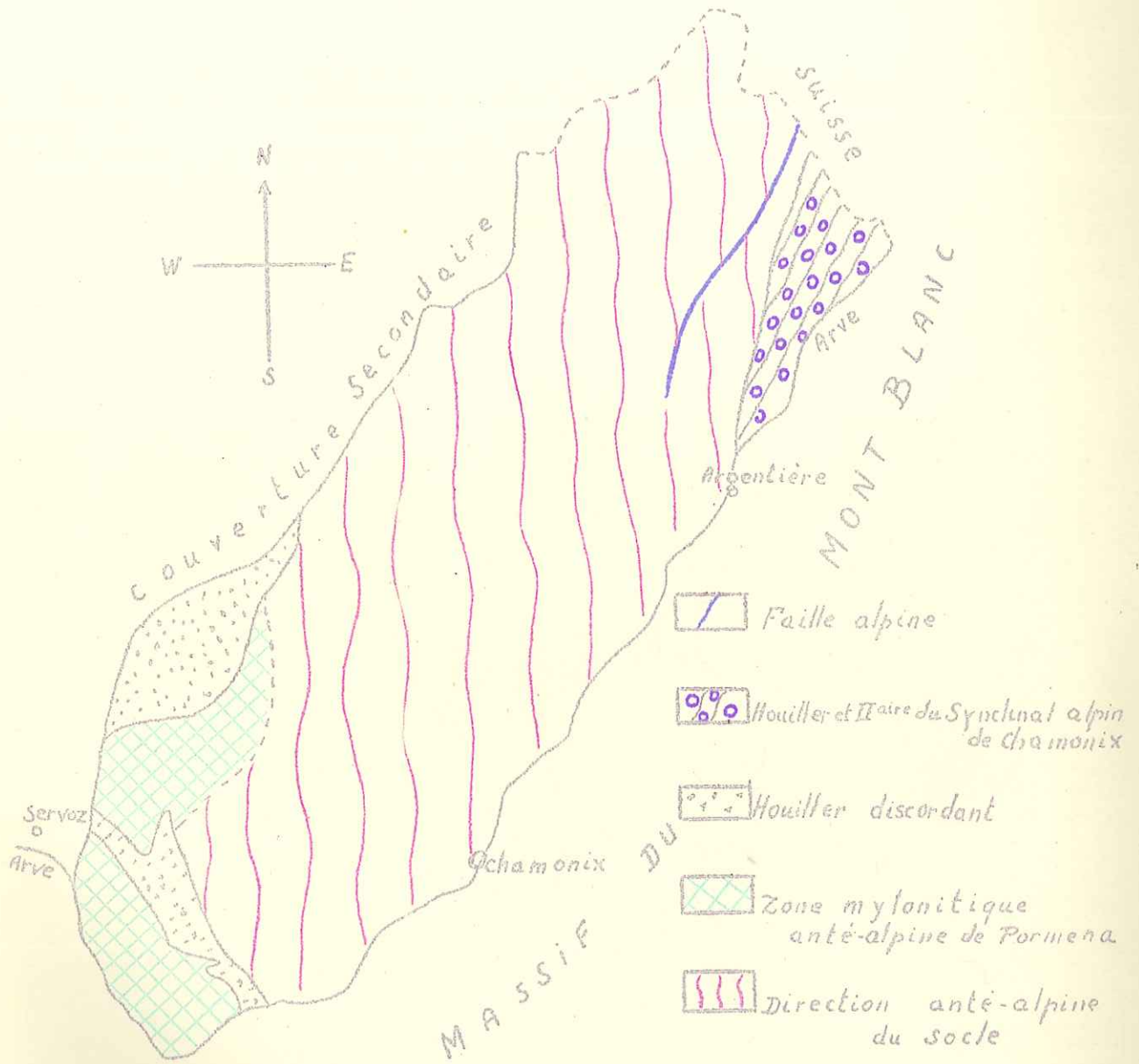


Granite de Pormena  
L.M. n° 4674

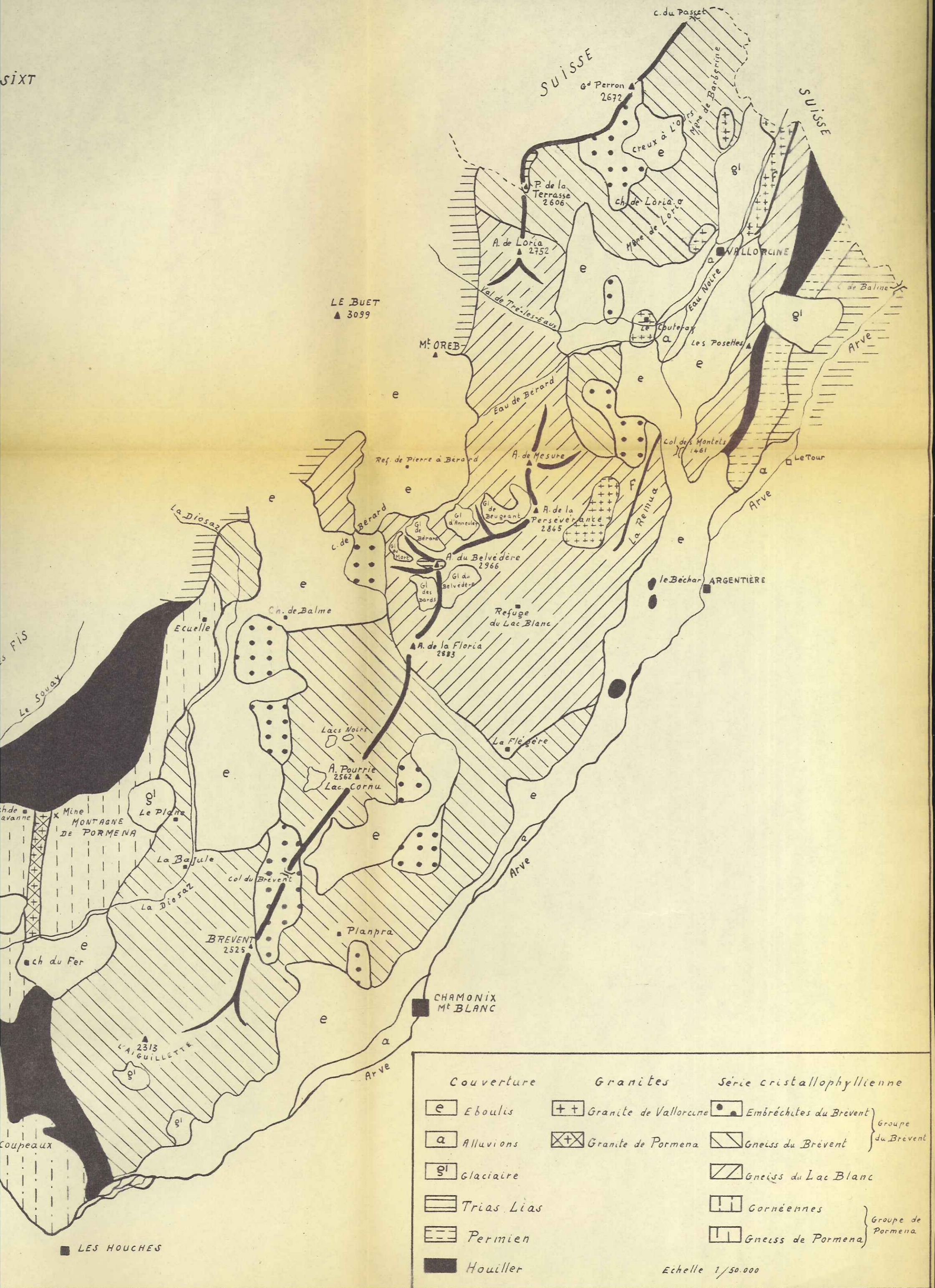


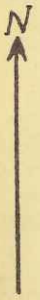
Mylonite  
L.M. n° 4765

Carte Tectonique  
des Aiguilles Rouges









■ SIXT

SUISSE

c. du Pass

g<sup>d</sup> Perron 2672

Creux à Loria

ch. de Loria

Mine de Loria

P. de la Terrasse 2606

A. de Loria 2752

LE BUET  
▲ 3099

M<sup>t</sup> OREB

Eau de Berard

A. de Mesure

Ref. de Pierre à Berard

A. de la Perseverante 2845

A. du Belvédère 2966

Refuge du Lac Blanc

A. de la Floria 2883

La Diosaz

Ecuelle

CHAÎNE DES FIS  
Le Souay

ch. de Chavanne  
x Mine MONTAGNE DE PORMENA

gl Le Plane

La Bassule

col du Brevent

La Diosaz

BREVENT 2525

Planpra

SERVOZ

ch du Fer

L'AIGUILLETTE 2313

CHAMONIX M<sup>t</sup> BLANC

Arve

Arve

Coupeaux

■ LES HOUCHES

Couverture

Granites

e Eboulis

++ Granite de Vallorcun

a Alluvions

⊕⊗ Granite de Pormena

gl Glaciaire

Trias Lias

Permien

Houiller

Echelle

4° 85'

4° 90'

4° 95'

5° 00'

Légende

- ... Habitations, chalets, granges
- ... Eglises, chapelles, croix
- 2671 Point appartenant aux triangulations
- 3002 Point coté
- Eboulis et couloir
- Lapiaz
- Bois et forêts
- +++ Frontière d'Etats

- CHAMONIX, Chef-lieu de canton
- SIXT, Commune ou section de commune
- le Planet, Village ou hameau
- le Chable, Lieu-dit, hôtellerie de montagne
- LE BUET, le Bèchat, Noms orographiques
- Col des Grands, Noms de cols, brèches, passages
- L'ARVE, Nom hydrographique
- Les Mesures, Nom de pâturages

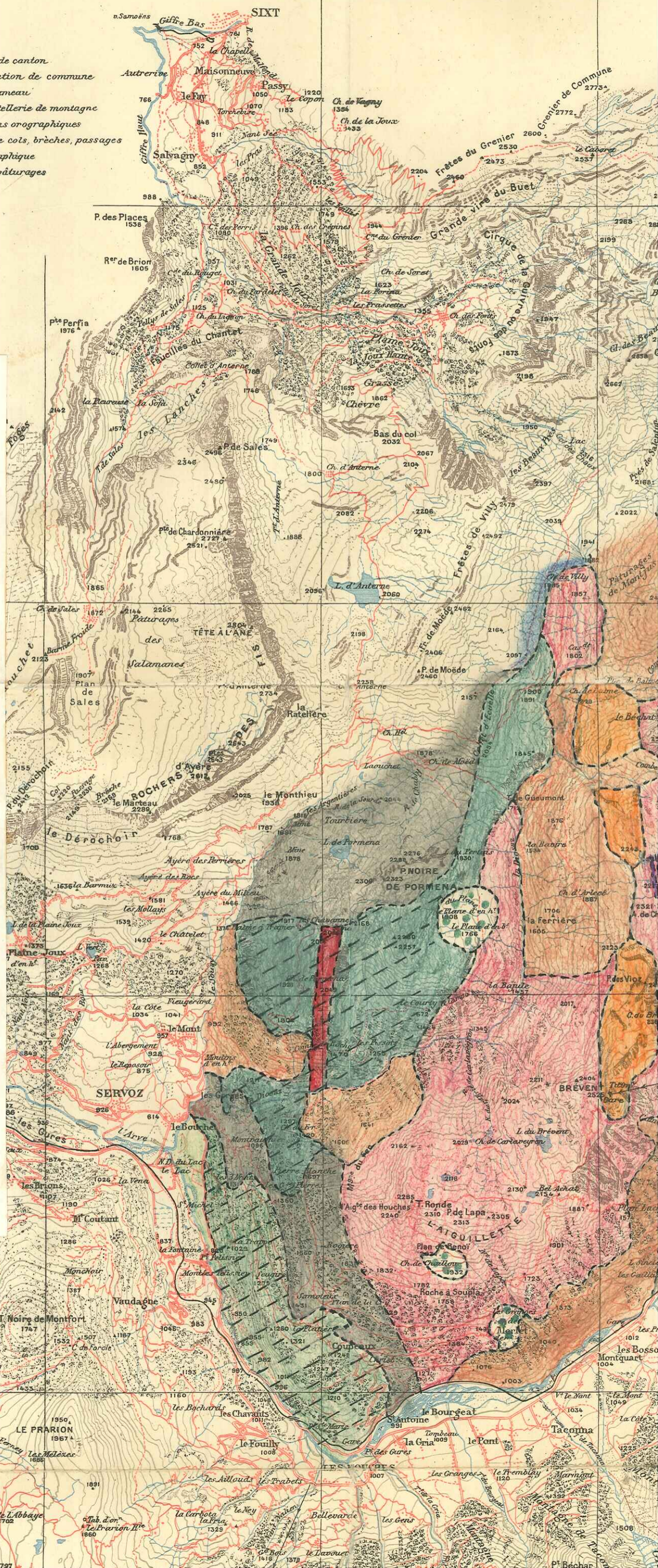
GIRARD ET BARRÈRE  
Géographes-éditeurs  
Paris

(Tous droits de reproduction et d'interprétation réservés)

- Glaciers
- Eboulis
- Alluvions
- Glaciaire
- Crétacé
- Lias
- Trias
- Permien
- Houiller
- Granite de Vallorcine
- Granite de Pormena
- Amphibolites
- Gneiss du Brévent } Groupe du Brévent
- Embrechites du Brévent
- Gneiss du Lac Blanc
- Cornéennes } Groupe de Pormena
- Gneiss de Pormena
- Zones mylonitiques
- Faille

CARTE GÉOLOGIQUE  
des  
AIGUILLES ROUGES

Robert DHELLÈMMES D.G.P. 1954

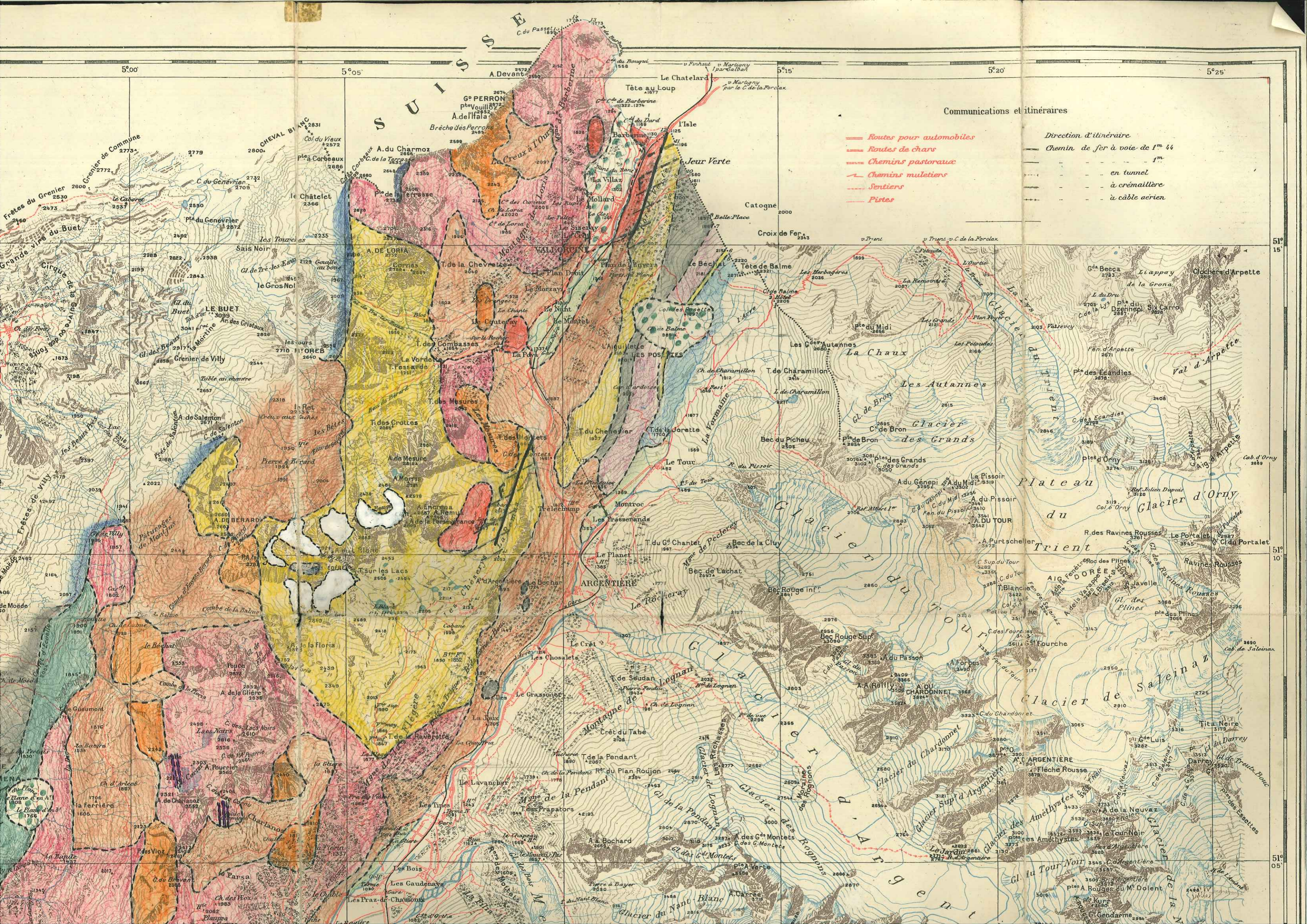


51° 15'

51° 10'

51° 05'

51° 00'



Communications et itinéraires

- Routes pour automobiles
- Routes de chars
- Chemins pastoraux
- Chemins muletiers
- Sentiers
- Pistes

- Direction d'itinéraire
- Chemin de fer à voie de 1<sup>m</sup> 44
  - 1<sup>m</sup>
  - en tunnel
  - à crémaillère
  - à câble aérien

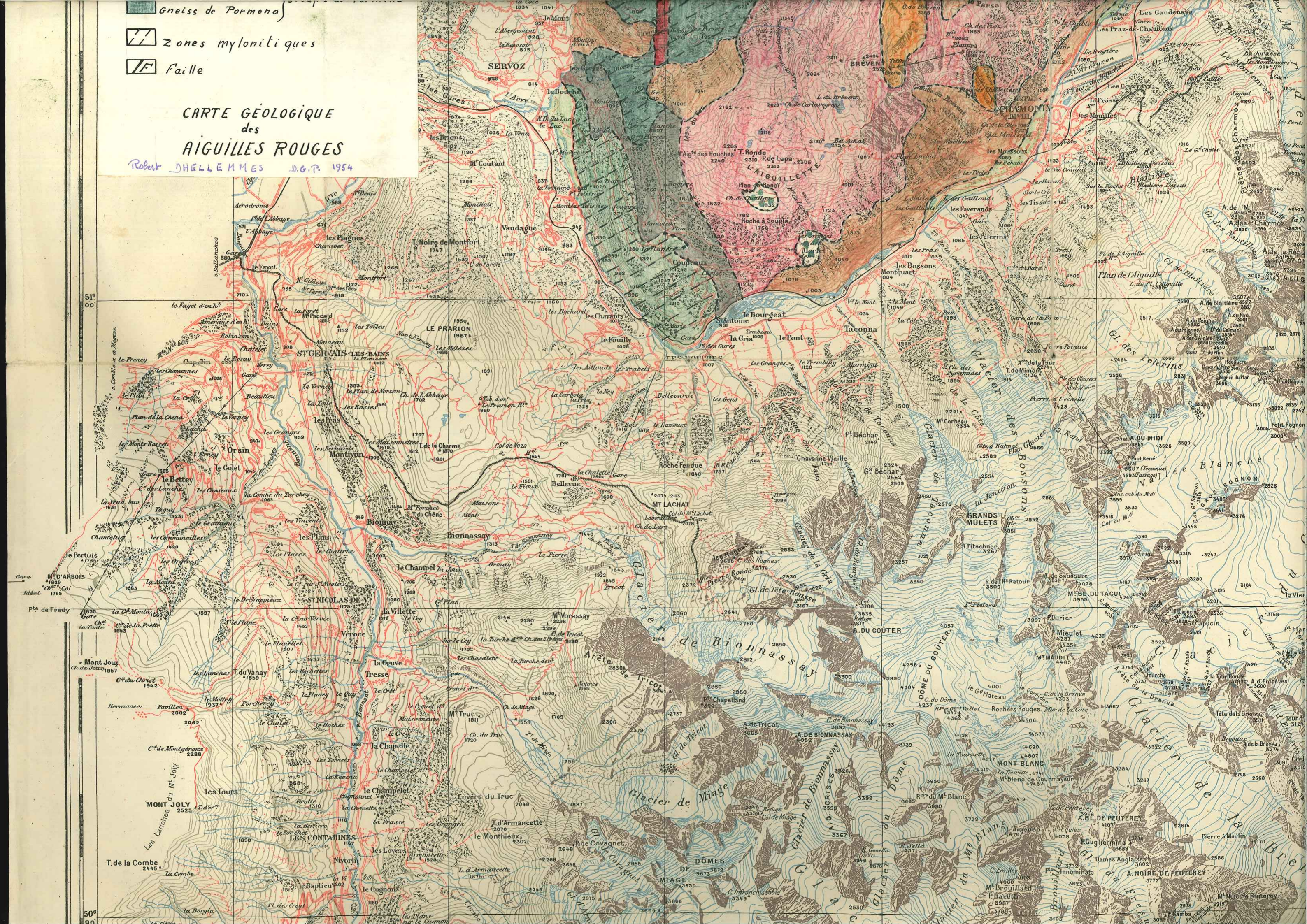
Gneiss de Formena

zones mylonitiques

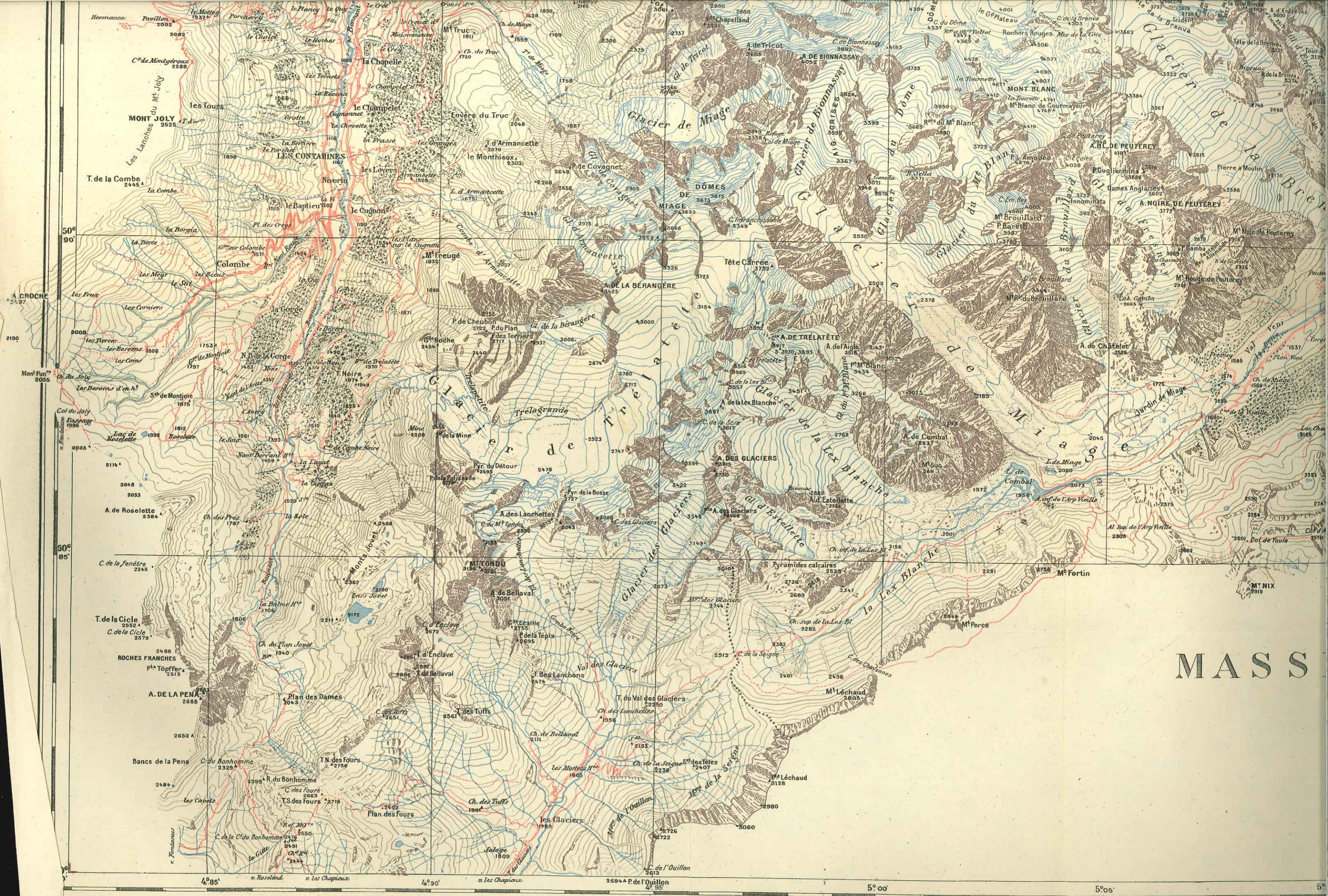
Faïlle

# CARTE GÉOLOGIQUE des AIGUILLES ROUGES

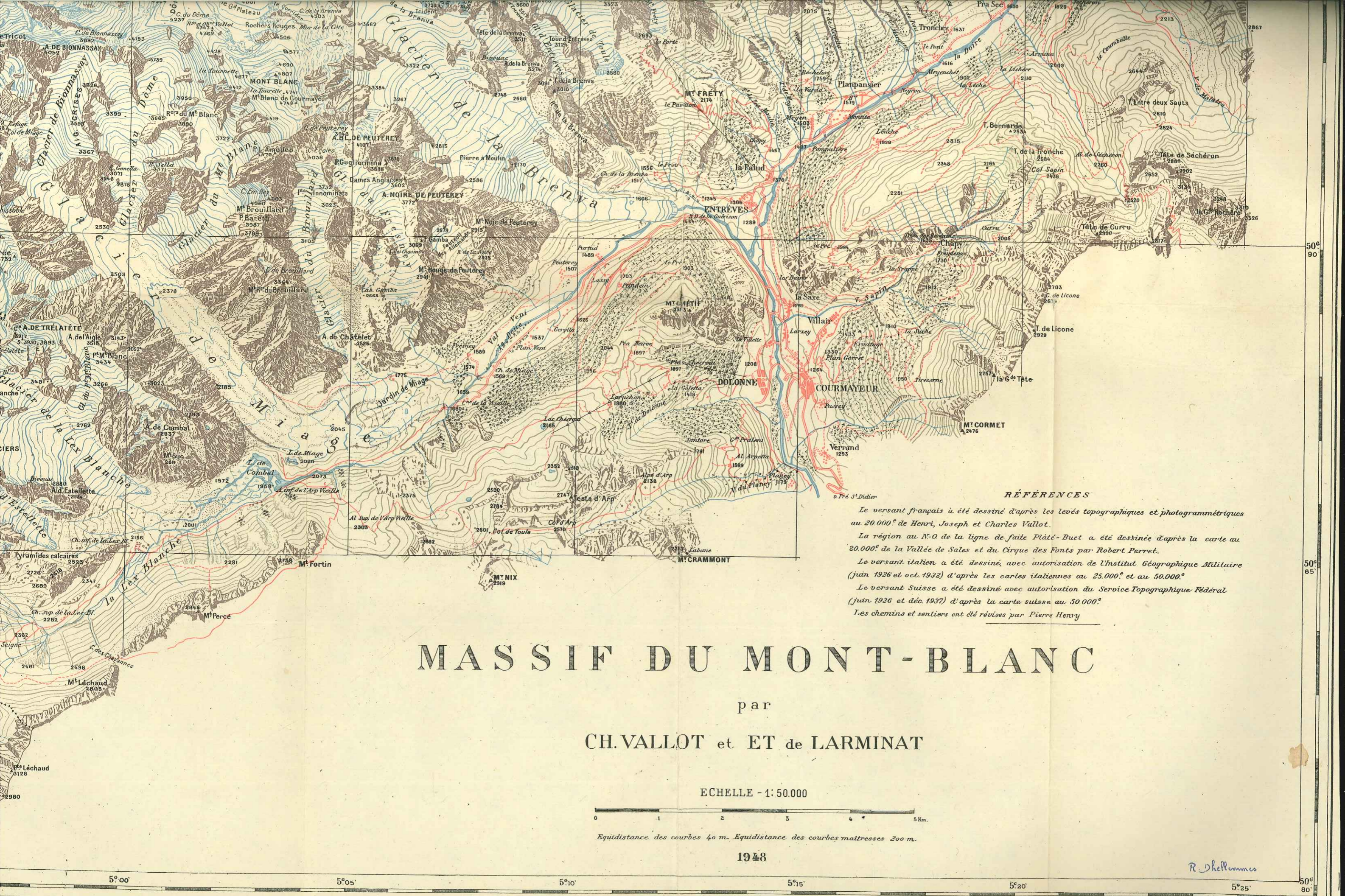
Robert DHELLEMES D.G.P. 1954







MASS



# M A S S I F D U M O N T - B L A N C

par

CH. VALLOT et ET de LARMINAT

ECHELLE - 1:50.000



Equidistance des courbes 40 m. Equidistance des courbes mâtresses 200 m.

1948

R. Dellemmes

### RÉFÉRENCES

Le versant français a été dessiné d'après les levés topographiques et photogrammétriques au 20.000<sup>e</sup> de Henri, Joseph et Charles Vallot.  
 La région au N-O de la ligne de suite Plâte-Buet a été dessinée d'après la carte au 20.000<sup>e</sup> de la Vallée de Sales et du Cirque des Fonts par Robert Perret.  
 Le versant italien a été dessiné, avec autorisation de l'Institut Géographique Militaire (juin 1926 et oct. 1932) d'après les cartes italiennes au 25.000<sup>e</sup> et au 50.000<sup>e</sup>.  
 Le versant Suisse a été dessiné avec autorisation du Service Topographique Fédéral (juin 1926 et déc. 1937) d'après la carte suisse au 50.000<sup>e</sup>.  
 Les chemins et sentiers ont été révisés par Pierre Henry