

# LE MASSIF

DU

# PELVOUX ET LE BRIANÇONNAIS

PAR

**M. P. TERMIER**

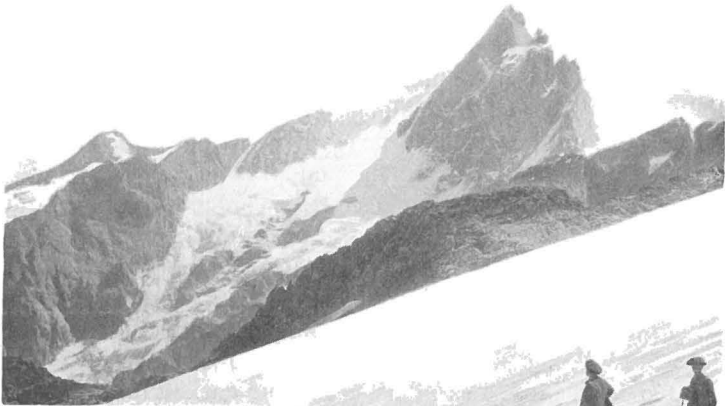
---

Extrait du LIVRET-GUIDE publié par le Comité d'organisation  
du VIII<sup>e</sup> Congrès géologique international.



PARIS

1900



**MASSIF**  
DU  
**PELVOUX**  
ET



**BRIANÇONNAIS**

LA MEIJE

NOTICE DE

**M. P. TERMIER**

**PRÉAMBULE**

L'excursion dont nous allons tracer le programme aura tout d'abord pour objet la visite du *massif du Pelvoux*, l'un des plus élevés et des plus beaux des Alpes. Les principaux sommets de ce massif sont : la Barre des Ecrins (4103 m), la Meije (3987 m), le Pelvoux (3954 m), l'Ailefroide (3925 m), la Grande-Ruine (3754 m), les Bans (3651 m), les Rouïes (3634 m), l'Olan (3578 m). Le massif du Pelvoux est formé de terrains

La simili-gravure ci-dessus, qui représente la Meije vue du col de Pacave, est empruntée au bel ouvrage de M. H. Duhamel, *Au pays des Alpes*.

cristallins, granite, gneiss, micaschistes, dans les replis desquels sont conservés, çà et là, quelques lambeaux de Trias ou de Lias, et aussi, sur le bord occidental, quelques témoins de terrain houiller.

Envisagée du point de vue pétrographique, la région du Pelvoux est fort remarquable. Elle renferme plusieurs massifs granitiques, dont la roche (*granite du Pelvoux*) est un granite alcalin (alkaligranit) à peu près complètement dépourvu de chaux et de magnésie. Les contacts de ce granite et des terrains encaissants montrent : 1° qu'il n'y a pas eu d'action endomorphe sur le granite ; 2° que le granite a plus ou moins modifié les schistes ; 3° qu'il n'a exercé sur certains gneiss aucune action appréciable, et qu'ainsi il y a, dans la région, des gneiss dont l'origine est antérieure à la montée du granite. Les filons qui recoupent le granite et les terrains anciens sont nombreux, et de roches variées : *aplite, orthophyre, lamprophyres, diabases, minettes*. Des amas de *syénite* s'isolent au milieu du granite.

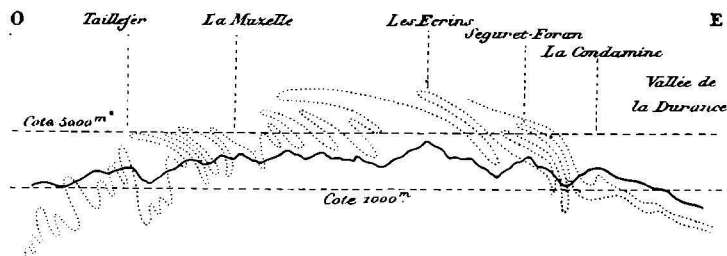


Fig. 1. — Profil transversal (schématique) du massif de Pelvoux. (La courbe pleine correspond à la surface actuelle du sol ; la courbe ponctuée à la position actuelle de la surface de base du Trias.)

Si on le regarde du point de vue tectonique, le massif du Pelvoux est un type de la *structure en plis parallèles extrêmement prolongés*. Il en est ainsi depuis l'époque houillère. On peut distinguer des plis *antétriasiques*, des plis *postjurassiques* ou plis *alpins*, et des plis *postoligocènes*. Tout le faisceau des plis alpins est déversé vers l'extérieur de la chaîne des Alpes (fig. 1).

Les eaux qui descendent des glaciers du Pelvoux s'écoulent : à l'ouest, par la Romanche et le Drac, vers l'Isère ; à l'est, par la Guisanne et la Gyronde, vers la Durance. La

ligne de partage se tient constamment au-dessus de 3000<sup>m</sup> d'altitude, entre le col d'Arsine au nord et le Pas de la Cavale au sud, sur une longueur d'environ 24 kilomètres. Au nord du col d'Arsine cette ligne se relève encore jusqu'à 3000<sup>m</sup> dans le petit massif cristallin de Combeynot : puis elle tombe à 2057<sup>m</sup> au col du Lautaret, où passe la route de Grenoble à Briançon. C'est par ce col du Lautaret que les congressistes entreront dans le Briançonnais.

La *zone du Briançonnais* est séparée du massif du Pelvoux par une bande ininterrompue de terrains tertiaires (*zone du Flysch*). Elle est elle-même formée, dans la région de Briançon, par un empilement de nappes, ou de plis couchés, où se répètent le Houiller, le Permien, le Trias, le Lias, le Jurassique supérieur, l'Éocène, le Flysch. L'empilement de nappes ou de plis a été plissé lui-même d'une façon énergique, et plissé *en éventail*, les plis du bord ouest de la zone étant couchés vers la France, ceux du bord est vers l'Italie.

L'excursion se terminera au Mont-Genèvre, sur le bord de la zone des « Schistes Lustrés », et le dernier jour sera consacré, en grande partie, à l'étude des *roches vertes* (*gabbros, variolites et serpentines*) qui forment, au sud du Mont-Genèvre, le massif du Chenaillet.

L'itinéraire de l'excursion se tient tout entier dans les limites de la feuille « Briançon » de la Carte géologique détaillée de la France à l'échelle de 1/80000.

L'excursion ne comprend *aucune course dangereuse*, et même *aucune course difficile*. Il suffit, pour y prendre part, d'être bon marcheur. Les bagages suivront, chaque jour, la colonne, en voiture ou à dos de mulet; et les congressistes n'auront jamais à porter eux-mêmes que les provisions de leur déjeuner. On couchera chaque soir dans des lits, sauf le soir du huitième jour, aux Combes, où l'on dormira sur le foin ou la paille.

Outre la feuille « Briançon » de la Carte géologique détaillée (Paris, chez Baudry), les congressistes consulteront avec fruit les mémoires suivants :

Ch. LORY. — *Notes diverses lues à la Réunion extraordinaire de la Société Géologique* (Bull. Soc. Géol., 3<sup>e</sup> série, t. IX, 1881).

- CH. LORY. — *Sur la constitution et la structure des massifs de schistes cristallins des Alpes Occidentales* (Congrès géol. international de Londres, 1888).
- D. ZACCAGNA. — *Sulla geologia delle Alpi Occidentali* (Boll. del R. comitato geolog., 1888).
- P. TERMIER. — *Sur l'existence de la microgranulite et de l'orthophyre dans les Alpes françaises* (Comptes-rendus Acad. des Sciences, t. CXV, 1892).
- » *Sur les roches de la série porphyrique dans les Alpes françaises* (Ibid., t. CXVI, 1893).
  - » *Le massif des Grandes-Rousses* (Bull. des Services de la Carte géol. de la France, t. VI, 1894).
  - » *Sur les terrains cristallins, d'âge probablement tertiaire, des montagnes de l'Eychauda, de Serre-Chevalier et de Prorol* (Bull. Soc. Géolog., 3<sup>e</sup> série, t. XXIII, 1895).
  - » *Sur la tectonique du massif du Pelvoux* (Bull. Soc. Géol., 3<sup>e</sup> série, t. XXIV, 1896).
  - » *Sur le granite du Pelvoux* (Comptes-rendus Ac. des Sc., t. CXXIV, 1897).
  - » *Sur le graduel appauvrissement en chaux des roches éruptives basiques de la région du Pelvoux* (Ibid., ibid.).
  - » *Sur l'élimination de la chaux, par métasomatose, dans les roches éruptives basiques de la région du Pelvoux* (Bull. Soc. Géol., 3<sup>e</sup> série, t. XXVI, 1898).
  - » *Sur la structure du Briançonnais* (Comptes-rendus Ac. des Sc., t. CXXVIII, 1899).
  - » *Les nappes de recouvrement du Briançonnais* (Bull. Soc. Géol., 3<sup>e</sup> série, t. XXVII, 1899).
  - » *Les microgranites de la vallée de la Guisanne* (Bull. Soc. Géol., 3<sup>e</sup> série, t. XXVII, 1899).
  - » *Les montagnes entre Briançon et Vallouise ; nappes briançonnaises* (Bull. des Services de la Carte géolog., 1900).
- P. TERMIER et W. KILIAN. — *Sur un gisement d'ammonites dans le Lias calcaire de l'Oisans* (Bull. Soc. Géolog., t. XXI, 1893).
- T.-G. BONNEY. — *Notes on two traverses of the crystalline rocks of the Alps* (Quarterly Journal, 45, 1889).
- G.-A.-J. COLE et J.-W. GREGORY. — *The variolitic rocks of Mont Genève* (Quarterly Journal, 46, 1890).

- W. KILIAN. — *Notes sur l'histoire et la structure géologique des chaînes alpines de la Maurienne, du Briançonnais et des régions adjacentes* (Bull. Soc. Géol., 3<sup>e</sup> série, t. XIX, 1891).
- » *Sur l'existence du Jurassique supérieur dans le massif du Grand-Galibier* (Ibidem, t. XX, 1892).
  - » *Notes diverses dans les Comptes-rendus des Collaborateurs du Service de la Carte géologique* (Bull. des Services de la Carte géolog., tomes VII, VIII, IX, X, XI et XII, 1894-1899).
  - » *Sur divers faits nouveaux de la géologie des Alpes dauphinoises* (C.-R. Acad. des Sc., t. CXXVII, 1898).
  - » *Sur certains points de la structure des Alpes françaises* (Bull. Soc. Géol., 3<sup>e</sup> série, t. XXVII, 1899).
- W. KILIAN et LUGEON. — *Une coupe transversale des Alpes briançonnaises de la Gyrone à la frontière italienne* (C.-R. Acad. des Sc., t. CXXVIII, 1899).

PREMIÈRE JOURNÉE. — **Vendredi 31 août**

**Environs du Bourg-d'Oisans.**

*Horaire.* — Départ de Grenoble en chemin de fer à 8 h. 1/2 du matin. Arrivée au Bourg-d'Oisans (729 m) à 11 h. 1/2. Déjeuner. Départ à 1 heure à pied, pour Villard-Notre-Dame (1552<sup>m</sup>), où l'on arrivera à 3 h. 1/2. Promenade au ravin du glacier. Départ à 6 heures pour le Bourg-d'Oisans, où l'on arrivera à 7 h. 1/2. Dîner et coucher au Bourg-d'Oisans.

*Guide géologique pour la journée.* — Le chemin de fer de Grenoble au Bourg-d'Oisans remonte, à partir de la station de Jarric-Vizille, la vallée de la Romanche. Cette vallée est une cluse étroite et profonde, qui tranche la chaîne cristalline de Belledonne, et qui recoupe successivement des *micaschistes* et *chloritoschistes* (de Vizille à Séchilienne), puis des *gneiss basiques*, riches en pyroxène et en amphibole, dans lesquels s'intercalent des *gabbros* plus ou moins transformés (Rioupérour, Séchilienne, Rochetaillée). Ces terrains cristallins de Belledonne ont été, de même que ceux du Pelvoux, recouverts par des dépôts secondaires. Quelques témoins du Trias et du Lias, et aussi quelques lambeaux de terrain houiller, sont conservés dans des synclinaux aigus et affleurent

dans les parties hautes de la chaîne. Mais, entre Vizille et Rochetaillée, aucun de ces synclinaux ne descend jusqu'à la vallée, et l'on ne voit, de la route, que des affleurements cristallins.

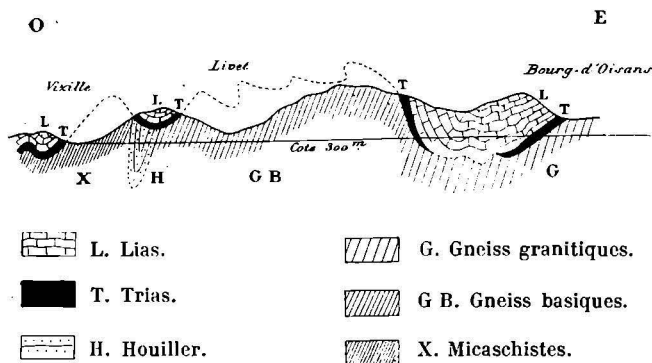


Fig. 2. — Coupe schématique de Vizille au Bourg-d'Oisans à travers la chaîne de Belledonne.

A Rochetaillée, la vallée s'élargit brusquement : on entre dans la plaine du Bourg-d'Oisans, qui est un ancien lac, long de 15 kilomètres, et large, en moyenne, d'un kilomètre et demi. Cet élargissement correspond à la traversée d'un synclinal, profondément enfoncé, qui amène le Lias au niveau de la vallée. La bande de terrains secondaires qui a été conservée, grâce à ce synclinal, limite à l'est la chaîne de Belledonne : le massif cristallin, situé au delà du synclinal s'appelle *massif des Grandes-Rousses* au nord de la Romanche, et *massif du Pelvoux* au sud de cette rivière.

La ville du Bourg-d'Oisans est bâtie sur le flanc oriental du synclinal en question, à la limite des gneiss et des terrains secondaires. Elle est dominée à l'ouest par des escarpements calcaires (Lias), hauts d'environ 1000 mètres. Au nord, la plaine semble barrée par la chaîne de Belledonne. Au sud-est, on aperçoit les premières cimes du massif du Pelvoux : le Rochail (3070<sup>m</sup>), la Muraillette (3020<sup>m</sup>), Loranoure (3341<sup>m</sup>).

La promenade à Villard-Notre-Dame a un double objet : montrer pour la première fois les terrains qui, avec des caractères à peu près constants, forment la plus grande partie

du massif du Pelvoux ; et faire voir l'allure générale, et aussi l'intensité, des plissements *postjurassiques*.

Le chemin du Bourg-d'Oisans à Villard-Notre-Dame s'élève sur le bord oriental du synclinal, et s'écarte peu de la limite des terrains cristallins et secondaires. On traverse d'abord de grands cônes d'éboulis. Puis on voit, sur le sentier même, affleurer le *granite* qui fait bientôt place à des *gneiss*, en bancs horizontaux, dans lesquels s'interstratifient des amas de granite ou d'aplite. Ces gneiss, très feldspathiques, semblent résulter de l'action exomorphe du granite sur des micaschistes préexistants. Ils sont recoupés par un filon de quartz aurifère.

On monte, par de nombreux lacets, dans les gneiss, au milieu d'une forêt de sapins, jusqu'à un replat rocheux d'où l'on aperçoit une dernière fois le Bourg-d'Oisans. Sur ce replat, on voit bientôt, vers le hameau de la Gardette, affleurer les *dolomies du Trias* et, sur elles, une nappe de *mélaphyre*. Le chemin traverse cette nappe et pénètre dans les *calcaires du Lias* ; puis il rentre dans le mélaphyre et suit, au-delà d'un grand ravin, la limite du mélaphyre et des dolomies.

Celles-ci passent parfois à des cargneules. Elles sont massives, en gros bancs épais de plusieurs mètres, séparés par de petites mises schisteuses. La cassure fraîche est d'un gris clair. La roche est recouverte d'une patine bleuâtre ou jaunâtre. Quand les mises schisteuses deviennent un peu épaisses, elles se composent habituellement de schistes versicolores. La puissance totale de ce Trias varie de 20 à 40 mètres. La base est partout formée d'un grès quartzeux très dur, épais d'un à deux mètres.

La nappe de mélaphyre est puissante d'environ 20 mètres. La roche est noire, ou noir verdâtre, ou noir rougeâtre, très altérée. Au microscope, on voit que le feldspath a été entièrement décalcifié, et ne renferme plus que de l'albite. Les minéraux magnésiens sont décomposés. L'olivine a généralement gardé sa forme : elle est épigénisée par du talc ou de la bowlingite. La structure est semi-ophitique. Il y a des *coulées scoriacées*, dont les soufflures sont remplies de calcite (*spilites* ou *variolites du Drac*, des anciens auteurs). Il y a aussi des sortes de tufs, très décomposés, transformés en schistes rouges, violets, ou vert-sombre.





massif du Pelvoux (glacier du Mont-de-Lans, Aiguille du Plat-de-la-Selle, etc.).

Au Sud du village, le ravin par où s'écoulent les eaux descendues du glacier montre le renversement du granite sur les terrains secondaires. C'est là un phénomène très fréquent dans le massif du Pelvoux, où l'ensemble des terrains

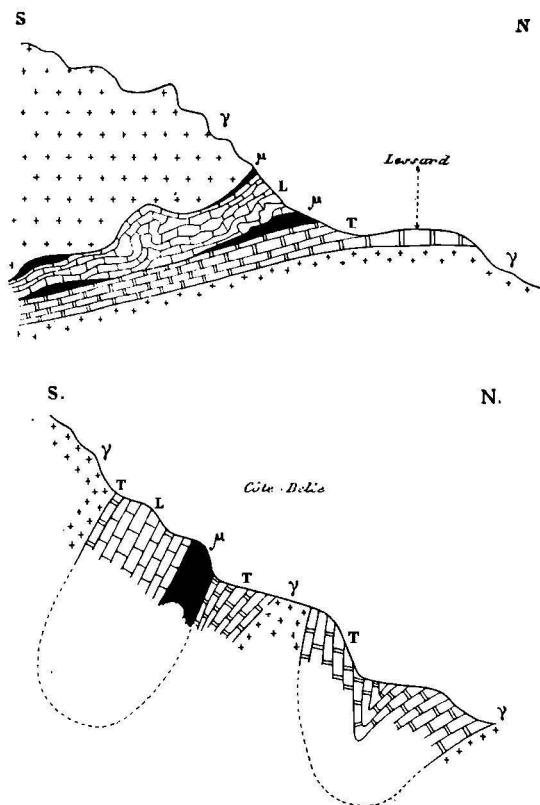


Fig. 4. — Renversement du granite sur les terrains secondaires dans le ravin du glacier de Villard-Eymont (même légende que pour la fig. 3).

crystallins et secondaires a été plissé en un faisceau de plis parallèles, généralement très aigus et très serrés, lesquels, dans leur partie haute, sont tous couchés vers l'extérieur des Alpes, parfois jusqu'à l'horizontale. Les deux coupes réunies dans la figure ci-dessus (fig. 4) sont prises, la pre-

mière sur la rive gauche du ravin, la seconde sur la rive droite, à moins d'un kilomètre l'une de l'autre. La seconde coupe montre deux synclinaux faiblement déversés. La première n'offre au regard qu'un seul synclinal, très fortement couché. Les phénomènes d'éirement sont intenses.

Dans le ravin, on pourra recueillir de beaux échantillons de granite, d'aplite et de syénite. Le granite (*granite alcalin du Pelvoux*) est blanc. Il est formé de quartz, cryptoperthite, albite, et d'une petite quantité de mica noir. Les aplices sont blanches et semblables à du sucre. La *syénite* (type Lauvitel) forme de nombreux amas sur le versant occidental de l'Aiguille-du-Midi.

## DEUXIÈME JOURNÉE. — Samedi 1<sup>er</sup> septembre

### Lauvitel. Vénosc. Saint-Christophe.

*Horaire.* — Départ du Bourg-d'Oisans, en voiture, à 5 h. 30 du matin. Arrêt au Pont Saint-Guillerme. Arrivée aux Ougiers, à 7 h. Promenade, à pied, au lac Lauvitel. Déjeuner à Vénosc, à midi. Dans l'après-midi, promenade à pied à Saint-Christophe (1470<sup>m</sup>). Dîner et coucher, soit à Saint-Christophe, soit à Vénosc, suivant le nombre des excursionnistes.

*Guide géologique pour la journée.* — L'intérêt de cette journée est surtout pétrographique. Il s'agit d'étudier le bord oriental du massif granitique du Rochail (déjà entrevu la veille), les roches diverses (aplite, syénite, orthophyre) qui se rattachent au granite, probablement par voie de différenciation, et enfin d'examiner les micaschistes et gneiss dont la route de Vénosc à Saint-Christophe offre une bonne coupe. Entre temps, les congressistes auront l'occasion de voir de nouveaux témoins des plis du Pelvoux, et aussi d'admirer des paysages grandioses.

Du Bourg-d'Oisans au pont Saint-Guillerme, la route suit la base d'un escarpement de *gneiss* très granitiques, renfermant des amas interstratifiés et d'innombrables filons d'aplite blanche. Au pont même, on voit le contact de ces gneiss et du *granite*. A quelques centaines de mètres à l'amont du

pont, sur la rive droite de la Romanche, on peut observer de gros filons d'aplite, apophyses du massif granitique, qui montent dans les gneiss et s'y anastomosent. Voici, en regard l'une de l'autre, les compositions moyennes du granite et de l'aplite :

	GRANITE	APLITE
Si O <sup>2</sup> . . . . .	76.20	73.80
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	12.73	16.10
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	1.85	0.71
Mg O . . . . .	0.52	0.31
Ca O . . . . .	0.85	0.10
K <sup>2</sup> O . . . . .	4.66	4.07
Na <sup>2</sup> O . . . . .	3.35	4.90
Perte par calcination . . . . .	0.78	0.40
Total . . . . .	100.94	100.39

La route de Vénosc, que l'on prend ensuite, reste dans le granite sur un parcours d'environ deux kilomètres, puis franchit le contact, et pénètre dans des gneiss granitiques. Mais les roches sont bientôt cachées par l'éboulement du *Lauvitel*.

Le lac Lauvitel doit son existence à un immense éboulement, tombé du haut du Rochail. Cet éboulement a rempli, non seulement la vallée comprise entre le Rochail et la Brèche-du-Vallon, mais encore la vallée du Vénéon jusqu'au pont Escoffier. Il est formé d'un mélange de blocs de granite franc, du type Pelvoux, et de blocs de syénite.

La *syénite du Lauvitel* est une roche largement cristallisée, faite de cryptoperthite, d'un peu d'albite, de mica noir très abondant, de hornblende, enfin de sphène et d'apatite. Elle forme, au sein du granite, des amas de quelques dizaines, plus rarement de quelques centaines de mètres de dimension, sur le bord desquels on peut observer un passage rapide, mais graduel, du granite à la syénite. Ce fait, et aussi l'identité des feldspaths dans les deux roches, donnent à penser que cette syénite est un produit de différenciation du granite. Elle est recoupée par de petits filons d'une roche compacte, gris clair, qui se résout au microscope en un fouillis de microlites d'orthose.

Voici la composition de la syénite et de la roche microclitique (orthophyre) :

	SYÉNITE	ORTHOPHYRE
Si O <sup>2</sup> . . . . .	53.80	62.20
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	19.20	21.40
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	8.36	0.66
Mg O . . . . .	4.80	0.46
Ca O . . . . .	5.70	1.47
K <sup>2</sup> O . . . . .	5.08	12.70
Na <sup>2</sup> O . . . . .	2.16	0.83
Ti O <sup>2</sup> . . . . .	0.77	néant
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> . . . . .	1.20	traces
Perte par calcination . . . . .	1.28	1.29
Total . . . . .	<u>102.35</u>	<u>101.01</u>

En descendant du Lauvitel, près de Vivaras, les congressistes pourront recueillir des échantillons de syénite à *sphère* visible, et aussi des échantillons de l'orthophyre ci-dessus.

Avant d'arriver à Vénosc, la route, qui remonte la rive droite du Vénéon, recoupe un synclinal *houiller*, formé de grès et schistes verticaux, encaissés dans des gneiss. Cette bande de terrain houiller (dont le prolongement vers le nord sera étudié avec détail dans la troisième journée) mesure ici 500 mètres environ de largeur. Elle renferme des poudingues à galets feldspathiques, constitués aux dépens du granite. Ces poudingues, très comprimés, très rocheux, très durs, ressemblent à des gneiss porphyroïdes.

L'après-midi sera consacrée à l'étude des gneiss. C'est, en effet, dans les gneiss que se tient la route de Vénosc à Saint-Christophe. Tantôt schisteux et friables, tantôt en bancs massifs et durs, ces gneiss sont sensiblement verticaux et dirigés nord-sud. En quelques points, ils renferment de l'amphibole. L'abondance des veines et des amas d'aplite blanche qui les recourent et s'y interstratifient indique que le granite n'est pas loin en profondeur. Cependant, une grande partie du feldspath semble indépendante du granite, et paraît provenir d'un métamorphisme antérieur au métamorphisme granitique.

A Saint-Christophe, les congressistes auront le choix entre deux variantes de la promenade. Les uns, suivant le chemin de la Béarde, pourront aller observer, à Champhorent, le

contact des gneiss et micaschistes et du granite. Le long de ce contact, qui correspond probablement à une faille locale, le *granite est laminé* d'une façon curieuse. De Champhorent, la vue est magnifique sur le fond de la Muande (glacier et col des Sellettes). Les excursionnistes qui préfèrent les curiosités tectoniques pourront voir, à 300 mètres environ au-dessus du chemin de la Bérarde, un exemple de ces synclinaux aigus, si fréquents dans le Pelvoux, qui font affleurer, au milieu des gneiss, d'étroites bandes de Lias et de Trias. Le synclinal en question renferme des dolomies triasiques, des calcaires à bélemnites et des schistes du Lias. Son prolongement vers le sud se faisait jadis par le vallon de la Mariande.

### TROISIÈME JOURNÉE. — **Dimanche 2 septembre**

#### **Vénosc. L'Alpe. Le Freney.**

*Horaire.* — Départ de Vénosc à pied, à 6 h. Arrivée à l'Alpe (1613<sup>m</sup>), à 8 h. Arrivée à la base (environ 2000<sup>m</sup>) du pic de Pied-Montet, à 10 h. Déjeuner, vers 11 h. (provisions emportées dans les sacs). Après le déjeuner, on rejoindra, au hameau du Ponteil, la route de Mont-de-Lans ; puis l'on suivra cette route, toujours à pied. Arrivée à Mont-de-Lans à 2 h. Descente sur le Chambon. Dîner et coucher au Freney-d'Oisans (940<sup>m</sup>).

*Guide géologique pour la journée.* — Cette troisième journée a pour objet l'étude du faisceau de plis, dirigé nord-sud, qui va de Vénosc au Freney et se prolonge, au nord du Freney, dans le massif des Grandes-Rousses. Les terrains qui affleurent dans cette région sont : le *Lias*, et, avec lui, en quelques points, le *Bajocien* ; les *mélaphyres* ; les *dolomies du Trias* ; le *Houiller*, qui, près du Freney, renferme d'énormes coulées d'*orthophyres* ; les *schistes anciens*, fréquemment transformés en *gneiss* ; enfin le *granite* et ses apophyses aplitiques.

Il y a deux systèmes de plis, qui ne sont qu'imparfaitement concordants et superposés. Un premier système, antérieur au Trias, a disposé le terrain houiller en deux longues bandes parallèles, séparées par un anticlinal de schistes anciens. La bande houillère de l'ouest part de Vénosc, passe à la base

de Pied-Montet, traverse la Romanche entre le Ponteil et le Mailloz, et s'en va, dans les Grandes-Rousses, supporter le long glacier qui forme, à l'ouest de l'arête principale, le gradin le plus élevé de la montagne. Nulle part cette bande n'a plus de 800<sup>m</sup> de largeur. Elle renferme de nombreux gisements d'antracite. La bande houillère de l'est ne se prolonge pas, au sud, jusqu'à Vénosc. On la voit apparaître à l'Alpe-de-Mont-de-Lans et sous le village de Mont-de-Lans. De là, on peut la suivre tout le long de la chaîne des Grandes-Rousses, à l'est de l'arête principale. Cette deuxième bande houillère renferme peu d'antracite. Elle est très riche en coulées éruptives (orthophyres) et en conglomérats orthophyriques.

Un autre système de plis est celui qui s'est formé après le dépôt du Bajocien, à une époque d'ailleurs mal déterminée (plis *alpins* ou *post-jurassiques*). Ces plis alpins, dont on a déjà vu des témoins, sont très nombreux, *très aigus, très inégalement enfoncés*. Verticaux dans les parties basses, ils ont tous une tendance marquée à se coucher vers l'ouest dans leurs parties hautes. Ils ne se superposent pas aux plis anté-triasiques et ne leur sont pas exactement parallèles.

La dépression si marquée de l'Alpe-de-Vénosc correspond à un enfoncement exceptionnel des plis, faisant descendre, jusqu'au dessous de la cote 1500, une énorme masse de terrains (liasiques) tendres. La figure ci-dessous (fig. 5) résume tout ce qui précède.

Au départ de Vénosc, on s'élève dans les schistes argileux et argilo-calcaires du Lias supérieur. Au milieu de ces schistes, un anticlinal aigu fait apparaître, deux fois dans l'escarpement, et une troisième fois sur le plateau même de l'Alpe, des affleurements elliptiques, étroits et allongés, de micaschistes. A gauche, on voit surgir, des pâturages, des pointes rocheuses qui sont formées de mélaphyre, ramené par un autre anticlinal au milieu des calcaires. En arrière, la vue s'étend peu à peu sur le groupe des montagnes de la Muzelle (gneiss et granite), et l'on voit se prolonger vers le sud, par la profonde échancrure du col de la Muzelle, l'un des synclinaux du faisceau de l'Alpe.

Du plateau de l'Alpe, gravissant à l'ouest les pentes gazonnées du Lias, on gagne la bande de terrain houiller, que l'on atteint vers 2000<sup>m</sup> d'altitude, en un point qui est un véritable

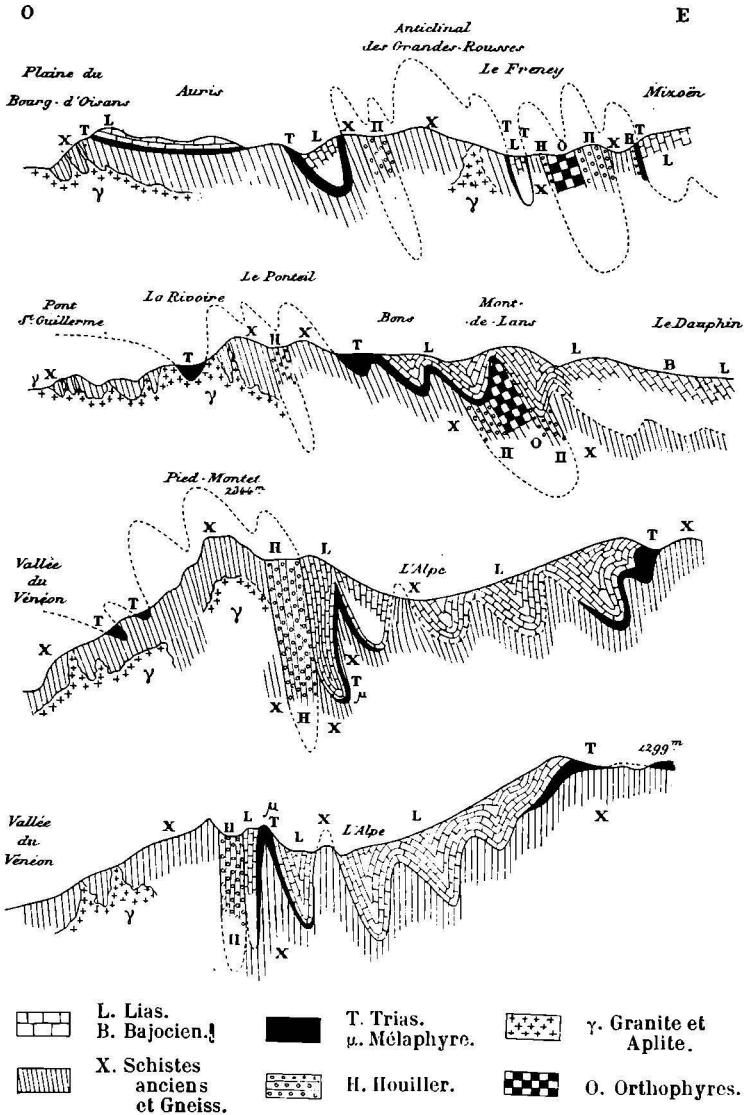


Fig. 5. — Coupes parallèles, se succédant du nord au sud, à travers le faisceau des plis de l'Alpe (Échelle  $\frac{1}{80.000}$ ).



belvédère. On descend de là vers le nord, en suivant la bande de Houiller (grès, schistes à empreintes végétales) jusqu'au Ponteil, où l'on rejoint la route de Mont-de-Lans. En ce point, le Houiller, exclusivement formé de schistes noirs, n'a guère que 250 mètres de largeur. Il est encaissé dans des schistes anciens, quartzo-micacés. A l'ouest, les schistes quartzo-micacés se feldspathisent rapidement, en même temps qu'ils sont traversés par des colonnes d'aplite blanche. En suivant la route vers l'est, on entre bientôt dans le Trias (cargneules, schistes versicolores, dolomies). La route est dominée par d'anciennes moraines. La vue est fort belle, au nord, sur les gorges de la Romanche et sur les Grandes-Rousses.

Le village de Mont-de-Lans est bâti sur les schistes du Lias supérieur; mais immédiatement en dessous du village, au nord, affleure le Houiller de la deuxième bande, en très grande partie formé de coulées d'*orthophyres*.

Ces orthophyres houillers ont un aspect extérieur et une cassure qui rappellent les phonolithes. Leur composition (moyenne) est la suivante

Si O <sup>2</sup> . . . . .	61.23
Al <sup>2</sup> O <sub>3</sub>	13.25
Fe <sup>2</sup> O <sub>3</sub> . .	10.45
Mg O. . .	2.28
Ca O . . .	1.83
K <sup>2</sup> O . . . . .	5.01
Na <sup>2</sup> O. . . . .	3.93
Perte par calcination,	1.47
Total . . . . .	<u>99.45</u>

Le feldspath dominant est l'orthose; après lui vient l'oligoclase, auquel appartiennent la plupart des cristaux du premier temps. L'élément magnésien est le mica noir, généralement chloritisé. Le quartz est peu abondant, sauf dans certaines variétés de couleur claire qui passent au microgranite. L'apatite est fréquente.

Les congressistes pourront étudier ces orthophyres sur le chemin qui descend de Mont-de-Lans au Freney, ou encore à quelques centaines de mètres à l'est du Freney, dans une petite carrière. L'excursion s'achèvera en visitant les gorges de la Romanche, le long de la route nationale (retour du

Houiller, en un troisième synclinal, près du Pont-Ségut ; types variés de gneiss, etc.).

#### QUATRIÈME JOURNÉE. — **Lundi 3 septembre**

##### **La Grave.**

*Horaire.* — Départ à 5 h. 30, en voiture, pour La Grave. Arrêts au Grand-Clot et aux Freaux. Arrivée à La Grave (1525 m) à 8 h. 1/2. Déjeuner à 9 h. Départ à 10 h. 1/2, à pied, pour le glacier de la Meije. Arrivée à la base du glacier (2200m) à 1 h. Retour par le pied des Enfetchores, la combe du Rateau, le col de Pacave (2800m) et le lac de Puy-Vachier. Dîner et coucher à La Grave.

*Guide géologique pour la journée.* — Du Dauphin aux Freaux, la vallée de la Romanche est profondément creusée dans des gneiss dirigés nord-sud et sensiblement verticaux. Cette gorge monotone et désolée s'appelle la « Combe de Malaval ». Elle est dominée au sud par un plateau glacé, haut de 3200 à 3500 mètres (glacier du Mont-de-Lans), au nord par un plateau de pâturages, haut de 2400 mètres environ (plateau de Paris). Sur ces deux plateaux affleurent des terrains secondaires (Trias et Lias), fortement plissés dans le détail, mais dont aucun synclinal ne pénètre profondément dans le soubassement gneissique. Au Grand-Clot, un filon de galène a été exploité sur toute la hauteur de l'escarpement.

A partir des Freaux, la vallée s'élargit et prend un autre caractère, par suite du graduel enfoncement des plis qui amène bientôt le Trias et le Lias, puis le Bajocien, au niveau de la rivière. Entre les Freaux et les Vernois, sur une longueur d'environ 3 kilomètres, la Romanche traverse tout un faisceau de plis des terrains secondaires. Ces plis sont fortement déversés vers l'ouest. Ils viennent tous du glacier du Mont-de-Lans, par le col des Ruillans et la combe du Rateau. Le pli le plus oriental de ce faisceau vient du col de la Lauze, et, suivant la base des escarpements du Rateau et de la Meije, il s'enfonce sous eux presque horizontalement. Ce déversement jusqu'à l'horizontale n'est d'ailleurs que local. En marchant vers l'est, vers le Villard-d'Arène, le pli se redresse peu

à peu. Il traverse la Romanche en face du hameau des Cours, à peu près vertical, et dirigé vers l'est : puis tournant brusquement de 90°, il marche vers le nord, tout en se déversant de nouveau vers l'ouest. Dans la butte de Puy-Golèfre, ce synclinal chemine à côté de celui qui vient de l'Alpe-du-Villard-d'Arène : et le petit anticlinal de cargneules qui les sépare, vers Pramélier, est le prolongement, au nord de la Romanche, de l'énorme anticlinal granitique de la Meije et des Ecrins (*amygdaloïde central du Pelvoux*).

Le chemin qui va de La Grave au glacier de la Meije traverse successivement le *Bajocien*, le *Toarcién*, puis la moraine du glacier. Dans le ravin profond dont le sentier suit la rive droite, on voit affleurer les *dolomies du Trias*, en bancs massifs, recouverts d'une patine jaune ou brune.

A la base du glacier, sur l'une et l'autre rives, on peut aisément observer le renversement du *granite* sur les terrains secondaires. Sur la rive droite, au pied du Serret-du-Savon, le Toarcién vient presque au contact du granite, séparé seulement de ce dernier par un mètre ou deux de dolomie jaunâtre ou de grès blanc (Trias). Sur la rive gauche, au pied des Enfethores, le contact est formé par les calcaires du Lias inférieur. Le granite est du type Pelvoux, à cryptoperthite rose, mais fréquemment laminé et dynamo-métamorphisé, avec des joints de friction (*quetschzonen*), et aussi de nombreuses enclaves gneissiques. Il renferme souvent des mouches de *molybdénite*.

Les congressistes reviendront à La Grave en remontant la combe du Rateau et franchissant le col de Pacave. De ce col, la vue est merveilleuse sur le Rateau et la Meije (1). De plus, les gneiss du Peyrou-d'Amont sont fort intéressants. D'innombrables filons d'aplite blanche, apophyses du massif granitique voisin, les recourent et s'y interstratifient. Au lac de Puy-Vachier, on rentre dans les terrains secondaires (placage incliné et ondulé de Trias et de Lias) qui reposent sur les gneiss en discordance. La coupe du Trias est ici complète et curieuse : grès blancs ou bruns, dolomies sableuses, brèches, dolomies massives. Sur les dolomies massives

(1) La simili-gravure placée à l'entrée de cette notice représente la Meije vue du col de Pacave.

repose le Lias calcaire, en dalles d'un gris bleuâtre, qui renferment fréquemment des bélemnites.

#### CINQUIÈME JOURNÉE. — **Mardi 4 septembre**

##### **L'Alpe-du-Villard-d'Arène. Le Lautaret.**

*Horaire.* — Départ de La Grave, à 6 h., en voiture. Arrivée à Pied-du-Col à 7 h. De là, à pied, aux chalets de l'Alpe. Déjeuner à 10 h. au Refuge-Hôtel de l'Alpe (2100 m). Départ à midi, à pied, pour le Lautaret, par le col d'Arsine et la base des rochers de Combeynot. Arrivée au Lautaret (2057 m) à 5 h. Dîner et coucher à l'hôtel du Lautaret.

*Guide géologique pour la journée.* — Au sortir de La Grave, la route coupe successivement le Toarcien, le Bajocien (premier tunnel), de nouveau le Toarcien, puis le Lias calcaire (deuxième tunnel). Les strates sont dirigées vers le nord-ouest et plongent vers le nord-est sous un angle assez faible. Au-delà du deuxième tunnel, on rentre dans les schistes toarciens, qui supportent le village du Villard-d'Arène. Les plis que l'on traverse ainsi sont ceux qui viennent du col de la Lauze, par la combe du Rateau, et qui changent brusquement de direction à la traversée de la Romanche. En suivant le chemin qui, du Villard-d'Arène, se rend à Pied-du-Col, les congressistes verront, sur l'autre rive du torrent, l'amygdaloïde granitique de la Meije se terminer en pointe entre le synclinal le plus oriental du faisceau du col de la Lauze, et le synclinal le plus occidental du faisceau de l'Alpe.

La large dépression où s'étendent les pâturages de l'Alpe-du-Villard-d'Arène correspond à un faisceau de plis, profondément enfoncé entre les massifs cristallins de la Meije et de Combeynot. Ce faisceau se prolonge, au nord-ouest, par le Puy-Golèfre et le col de Martignare ; il se prolonge au sud-est par le col d'Arsine. Les plis qui le forment sont couchés vers l'ouest, sous un angle variable. Les strates secondaires s'enfoncent, à l'est, sous le massif cristallin de Combeynot.

Le massif qui se renverse ainsi, le long de son bord ouest, sur les terrains triasiques et liasiques de l'Alpe, cesse d'ailleurs brusquement, au nord comme au sud, à la façon d'un

amygdaloïde. Au nord, il ne dépasse pas le col du Lautaret. Au sud, il prend fin entre les vallées des deux Tabuc.

Le chemin du col d'Arsine permet d'étudier à loisir les terrains et les plis du faisceau. Jusqu'aux chalets de l'Alpe, il suit le bord ouest de la bande de terrains secondaires. On voit ainsi, sur un *granite laminé et dynamo-métamorphisé*, reposer les *grès* et les *dolomies du Trias*, puis, sur celles-ci, les *calcaires et dalles à belemnites du Lias*.

Les pentes qui dominent le chemin à l'est sont formées par le *Toarcien* et le *Charmouthien*. A mi-hauteur, au milieu du Charmouthien, une longue bande de *cargneules* jalonne un anticlinal (fig. 6). Une deuxième bande, correspondant à un deuxième anticlinal, plus court, s'observe au-dessus de la première, au nord-est des chalets.

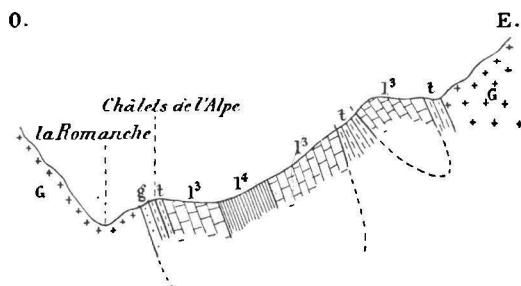


Fig. 6. — Coupe du faisceau synclinal de l'Alpe du-Villard-d'Arène (G, granite; g, grès du Trias; t, dolomies; I<sup>3</sup>, Lias calcaire; I<sup>1</sup>, Lias schisteux.)

Entre les chalets de l'Alpe et le col d'Arsine, les congressistes visiteront un gisement fossilifère (ammonites) du *Bajocien*, signalé en 1891 par M. Haug. Le col d'Arsine est ouvert, à l'altitude de 2400<sup>m</sup> environ, dans les calcaires charmouthiens, en partie cachés par la moraine du glacier d'Arsine. Ce glacier, descendu de la montagne des Agneaux, envoie ses eaux de part et d'autre du col : les unes à l'est, par le Tabuc et la Guisanne, vers la Durance; les autres à l'ouest, par la Romanche, vers l'Isère. C'est probablement le seul glacier des Alpes qui alimente ainsi deux vallées différentes.

Du col d'Arsine, les congressistes, gravissant au nord les pentes gazonnées où affleurent les calcaires du Lias, gagne-

ront la base des escarpements granitiques de Combeynot, puis la suivront jusqu'au Lautaret. Cette promenade, pendant laquelle ils auront constamment devant les yeux un admirable panorama de glaciers et de cimes neigeuses, leur permettra de constater le renversement des terrains cristallins sur les terrains secondaires, et, en outre, d'étudier les roches cristallines. La plus grande partie du massif de Combeynot est formée d'un *granite* (type Pelvoux) à grands cristaux roses de cryptoperthite, mais le bord nord, près du Lautaret, est constitué par des *schistes anciens*, plus ou moins métamorphiques, souvent gneissifiés, toujours riches en magnésic et oxyde de fer. Le granite est percé par de gros filons de *diabase grenu*, remarquablement décalcifié, dont voici la composition moyenne :

Si O <sup>2</sup> . . . . .	53.17
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	19.29
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	12.57
Mg O . . . . .	5.14
Ca O . . . . .	1.54
K <sup>2</sup> O . . . . .	2.64
Na <sup>2</sup> O . . . . .	3.29
Perte par calcination . . .	2.82
Total . . . . .	<u>100.46</u>

Au contact des schistes anciens, le granite de Combeynot change de faciès et passe, soit à des *aplités* blanches ou roses, soit à des *microgranites*. Généralement, ces deux *formes de bordure* apparaissent successivement. Il y a aussi, dans les schistes et les gneiss, des apophyses innombrables, les unes aplitiques, les autres microgranitiques. Au voisinage immédiat de l'aplite ou du microgranite, les schistes anciens sont, le plus souvent, criblés de petits noyaux feldspathiques : et les feldspaths de ces noyaux sont identiques à ceux de la roche granitique. Il n'y a pas de cornéennes (hornfels). Là où le terrain ancien est constitué par des gneiss, ceux-ci paraissent n'avoir subi aucune modification près du granite. Le granite n'est en rien modifié, quant à sa composition, au contact des schistes anciens ou des gneiss. Le tableau ci-dessous permet de comparer les compositions chimiques du granite (I), de l'aplite (II), et du microgranite (III) de Combeynot :

	I	II	III
Si O <sup>2</sup> . . . . .	70.84	77.77	75.12
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	14.53	11.64	13.21
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	2.46	1.56	2.66
MgO . . . . .	1.17	0.15	traces
Ca O . . . . .	1.45	0.50	0.33
K <sup>2</sup> O . . . . .	5.12	4.20	3.55
Na <sup>2</sup> O . . . . .	3.04	3.80	4.46
Perte par calcination.	1.71	0.61	0.47
<b>TOTAL . . . . .</b>	<b>100.32</b>	<b>100.23</b>	<b>99.80</b>

Près du Lautaret, au pied de la Pyramide de Laurichard, un certain nombre d'apophyses de microgranite, qui coupent les gneiss ou s'y interstratifient, sont faites d'une roche noire, schistoïde, tendre et friable, ayant, de prime-abord, l'aspect d'un schiste houiller, mais montrant à l'œil nu, dans sa masse, de nombreux grains de quartz hyalin. C'est un microgranite laminé, accidentellement coloré en noir par des matières carbonneuses.

Le col du Lautaret s'ouvre à l'altitude de 2057 mètres, dans les calcaires du Lias (type dauphinois à bélemnites), presque au contact des schistes et grès du Flysch. Il est dominé au sud par les pics granitiques de Combeynot, au nord par les pentes gazonnées (Flysch) du Signal-du-Villard-d'Arène, et s'étale en d'admirables prairies. La vue s'étend, à l'ouest, sur la chaîne de la Meije, d'où descend le glacier de l'Homme, à l'est, sur les montagnes calcaires du Galibier et de la Ponsonnière, par où commence la *zone du Briançonnais*. Et le contraste est tel entre ces deux paysages qu'on a la sensation, en franchissant le col, de franchir une véritable frontière géologique.

SIXIÈME JOURNÉE. — **Mercredi 5 septembre**

**Le bord oriental du Pelvoux.**

*Horaire* — Départ du Lautaret, en voiture, à 5 h. du matin. Arrivée à Monétier (1495<sup>m</sup>) à 6 h. De là, à pied, à Val-

louise, par le col de l'Eychauda (2429<sup>m</sup>). Déjeuner au col à 11 h. Arrivée à Vallouise à 6 h. du soir.

*Guide géologique pour la journée.* — Le bord oriental du massif du Pelvoux est formé par une bande ininterrompue de terrains tertiaires, que l'on peut appeler « la zone du Flysch. » Entre le Lautaret et Vallouise, cette bande est fort étroite : sa largeur moyenne ne dépasse pas un kilomètre.

La base des terrains tertiaires est habituellement faite d'un conglomérat polygénique, où se trouvent mélangés les galets granitiques et gneissiques, les galets calcaires provenant du Trias et du Lias, et les galets de quartzites du Trias. Au dessus, viennent des bancs calcaires à petites Nummulites, parfois à Gastropodes (faune de Faudon), alternant avec des schistes argileux ou argilo-calcaires, souvent ardoisiers. Ce niveau représente le Priabonien. Il est surmonté par les grès du Flysch, plus ou moins mêlés à des schistes noirs, qui appartiennent à l'Oligocène inférieur.

Les strates tertiaires plongent partout vers l'est, mais sous un angle de plus en plus faible au fur et à mesure que l'on s'éloigne du massif cristallin.

Sur son bord ouest, la zone tertiaire repose indifféremment sur les roches cristallines, ou sur le Trias ou le Lias. Le contact semble partout normal, c'est-à-dire sans chevauchement : car les cailloux du conglomérat de base appartiennent toujours à des roches identiques à celles qui forment le substratum.

Sur son bord est, la bande tertiaire s'enfonce partout sous des terrains sédimentaires : et les faciès de ces terrains sédimentaires sont, ici, fort différents de ceux des terrains de même âge qui affleurent à l'ouest de la zone du Flysch. Partout, le contact est anormal et correspond à un chevauchement important. Si l'on explore, vers l'est, ces masses chevauchantes, on observe que le chevauchement se prolonge très loin, tout au moins jusqu'à la Durance. Cette bande de terrain à faciès spéciaux, accumulés les uns sur les autres en grandes nappes ondulées et reployées, cette bande, disons-nous, est la « zone du Briançonnais ».

La sixième journée de l'excursion a pour objet :

1<sup>o</sup> De montrer aux congressistes les terrains tertiaires qui constituent la zone du Flysch ;



2° De leur montrer quelques-uns des *faciès briançonnais* : Houiller, Trias (quartzites et calcaires), Lias (calcaires à entroques), marbres en plaquettes du Jurassique supérieur et de l'Éocène ;

3° De leur faire voir le chevauchement de la zone du Briançonnais sur la zone du Flysch.

Du Lautaret à Monétier, la route suit la rive gauche de la Guisanne, dont le thalweg marque à peu près la limite de la zone du Flysch et de la zone du Briançonnais. C'est entre le Casset et Monétier que cette coïncidence entre le thalweg et la limite des zones prend fin. La bande tertiaire s'infléchit au sud ; tandis que la Guisanne, gardant d'ailleurs sa direction primitive, recoupe peu à peu les nappes briançonnaises.

Au sortir de Monétier, sur la rive droite de la Guisanne, le chemin du col de l'Eychauda passe auprès de deux lambeaux d'une ancienne moraine où abondent des blocs de *diorite*. Cette roche est une forme granitoïde du magma qui a fourni les roches intrusives du Houiller briançonnais (microdiorites, microsyténites, microgranites). On voit ensuite, dans la forêt, affleurer successivement les *quartzites du Trias*, les *calcaires triasiques*, le *Houiller*, le *Malm* (faciès de Guillestre), les *marbres en plaquettes* (Jurassique-Éocène), et le *Flysch*. Ces divers terrains sont fortement ondulés, avec un plongement général, peu accentué, vers l'est. Les deux ravins de Corvaria et de Chanteloube offrent de nombreux affleurements et permettent d'établir les coupes ci-dessous (fig. 7).

Les *marbres en plaquettes* ont, dans cette région, un très grand développement. On peut les suivre, sans interruption, depuis Monétier jusqu'à l'Argentière, tout le long du bord ouest de la zone briançonnaise. Leur puissance atteint vraisemblablement plusieurs centaines de mètres. Il est aujourd'hui certain que ces marbres — que nous avons longtemps rapportés au Trias — passent, sur divers points, à du Malm fossilifère. D'autre part, si on les suit vers le Queyras, comme l'a fait M. Kilian, on les voit s'intercaler entre le Malm authentique et les couches à Nummulites. Il est possible, vu leur grande épaisseur, qu'une partie des marbres en question appartienne au Crétacé, et il est certain qu'une autre partie est éocène.

En arrivant au col de l'Eychauda, on voit, à l'ouest, affleu-

rer le *Lias*, qui présente ici l'un des faciès briançonnais (calcaires noirs compacts et calcaires à entroques). Le col même (2429<sup>m</sup>) est ouvert dans les marbres en plaquettes, où s'intercale une lame, peu épaisse, de Flysch moitié gréseux (psammites bruns), moitié calcaire. A l'est, se dressent les escarpements de la Cucumelle (marbres en plaquettes); à l'ouest, on voit le Lias reposer sur des calcaires du Trias, et ces derniers, qui forment le Rocher des Neyzets, reposer à leur tour sur le Flysch (Tête de l'Yret). Au delà de la zone du Flysch, le massif cristallin surgit brusquement et domine de haut toute la région briançonnaise. Le pic de Clouzis (3467<sup>m</sup>) et les glaciers de Séguret-Foran et de Séguret-d'Avant attirent surtout les regards.

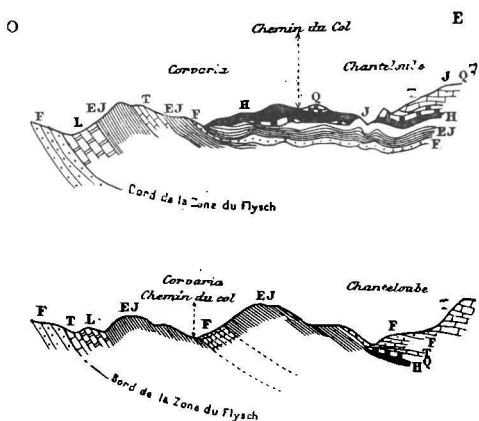


Fig. 7. — Coupes parallèles à travers la forêt de Monétier.

H. Houiller ; Q. Quartzites ; T. Calcaires du Trias ; L. Lias ; J. Malm ; EJ. Marbres en plaquettes (Jurassique — Crétacé? — Eocène) ; F. Flysch.

Avant le déjeuner, les congressistes qui ne craindront pas une promenade supplémentaire d'une heure feront l'ascension de la Cucumelle (2703<sup>m</sup>), d'où la vue est magnifique. En revenant au col, ils verront, sur le versant est, s'intercaler le Houiller, les quartzites et les calcaires du Trias, entre les marbres en plaquettes et le Flysch (fig. 8).

A la descente du col de l'Eychauda sur la plaine de Chambran, le chemin se tient d'abord dans la zone du Briançonnais et recoupe deux lames de *Lias* intercalées dans les calcaires triasiques. Puis il traverse la zone du Flysch : grès oligocènes, schistes, calcaires à nummulites, conglomérat de base. Il pénètre enfin dans les terrains cristallins, ici formés



Au-dessus des chalets de Chambran, et sur une longueur d'environ 3 kilomètres, les marbres en plaquettes (Jurassique-Eocène) reposent directement sur les grès du Flysch, la bande Lias-Trias étant écrasée et laminée. Le Lias reparaît, vers les Choulières, et ne cesse plus jusqu'à Vallouise. Son épaisseur augmente graduellement, en même temps que s'affirme son caractère zoogène (calcaires à entroques). A Vallouise, ce Lias à entroques a probablement 300 ou 400 mètres d'épaisseur réelle.

La *lame de Houiller* que l'on a vue affleurer, près de Monétier, dans le ravin de Chanteloube, puis sur le versant est de la Cucumelle, reparaît en plusieurs points, sous forme d'*affleurements lenticulaires*, au milieu des marbres en plaquettes. Le plus méridional de ces affleurements est

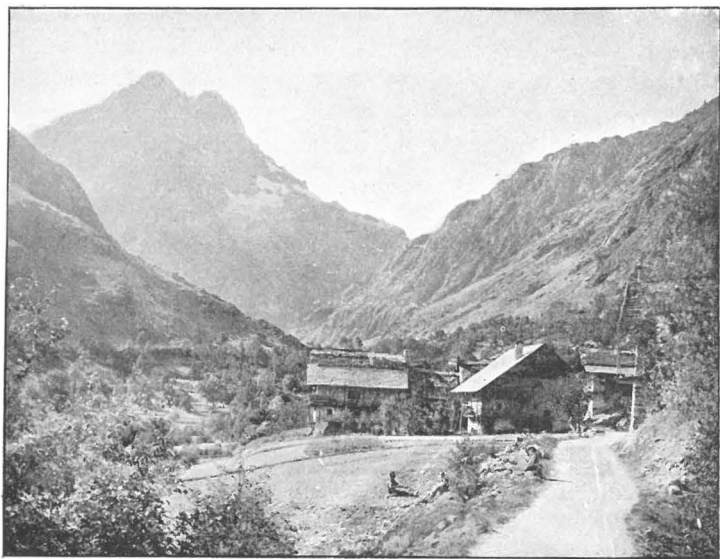


Fig. 9. — Le Pelvoux vu des Claux (cliché Em. Piaget).

situé au sud-est de Chambran, à l'altitude d'environ 1800 mètres, et l'on y accède facilement du chemin muletier. C'est une promenade d'une heure environ. De ce point élevé, on jouit d'une vue magnifique sur le Pelvoux (fig. 9),

Clapouse, l'Aiglière et toute la Vallouise. En regardant vers la Condamine, on voit les calcaires triasiques qui forment les escarpements de cette montagne descendre, avec de nombreux replis, vers la vallée, comme l'indique la dernière coupe de la fig. 8. C'est l'origine de la grande voûte de Montbrison, dont l'étude détaillée fera le principal objet des deux journées suivantes.

### SEPTIÈME JOURNÉE. — **Jedi 6 septembre**

#### **Vallouise. Col de la Pousterle.**

*Horaire.* — Matinée de repos. Déjeuner à Vallouise à 10 h. Départ à 11 h. à pied, pour le col de la Pousterle (1700<sup>m</sup>). Retour à 7 h. du soir. Dîner et coucher à Vallouise.

*Guide géologique pour la journée.* — Les montagnes qui séparent Vallouise de la vallée de la Durance sont formées de nappes (ou de plis couchés) empilées les unes sur les autres, et plissées après leur empilement. La sixième journée de l'excursion nous a montré l'affleurement occidental de deux de ces nappes : celle qui comprend le Lias de Vallouise et du col de l'Eychauda ; et celle qui a pour base le Houiller de la Condamine, de la Cucumelle et de Chanteloube. Nous allons aujourd'hui constater que les nappes en question se prolongent très loin vers l'est et qu'elles sont plissées, ou tout au moins fortement ondulées.

Les deux coupes de la figure 10 résument les principales observations que nous aurons le loisir de faire.

Le chemin du col de la Pousterle se tient presque constamment dans le Glaciaire. Mais il suffit de s'en détourner un peu, à diverses reprises, pour trouver des affleurements. Le plateau des Prés est formé de *marbres en plaquettes* (Jurassique-Eocène) reposant sur la bande du Lias de Vallouise. Ces marbres se relient directement aux marbres analogues que nous avons suivis, hier, de Monétier jusqu'à Vallouise (bande de la Cucumelle).

Tout en montant, on peut, en regardant les formidables escarpements qui dominent l'autre rive de la Gyronde, se

rendre compte de la structure de cette haute chaîne, qu'on appelle la chaîne de Montbrison. Le sommet le plus rapproché (Tête-d'Amont) est constitué par des calcaires triasiques qui, horizontaux au sommet, plongent brusquement vers la vallée, à l'ouest et au sud, c'est-à-dire vers Vallouise et les Vigneaux. Dans les déchirures de ce manteau de Trias qui enveloppe ainsi la montagne, on voit apparaître les marbres en plaquettes, et, avec eux, les gros bancs du Malm. A l'est du sommet, le Malm (qui est dessous), et le Trias (qui est dessus) plongent vers la Durance, d'abord faiblement, puis, tout d'un coup, jusqu'à la verticale. L'ensemble de la chaîne apparaît comme une voûte immense, dont l'extrados est en Trias, et dont l'intérieur est en terrains plus récents. Le chevauchement de la zone du Briançonnais sur la zone du Flysch se prolonge donc vers l'est, tout au moins jusqu'à la Durance.

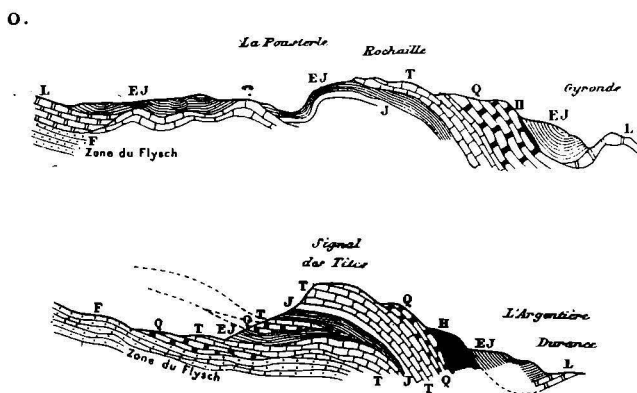


Fig. 10. — Deux coupes parallèles, l'une au nord, l'autre au sud du col de la Pusterle (même légende que pour les fig. 7 et 8).

Le vallon boisé qui monte vers le col de la Pusterle est creusé dans les marbres en plaquettes. A l'est, sur le versant de la Tête-de-la-Rochaille, on voit ces marbres reposer sur du Malm (faciès de Guillestre). A l'ouest, ils reposent sur des calcaires triasiques qui forment une barre rocheuse autour de la Tête-d'Oréac. Cette barre est elle-même surmontée par du Malm et des marbres en plaquettes, qui font ainsi partie de

la même nappe (ou du même pli) que ceux du vallon du col (première coupe de la fig. 10).

Dans le versant sud du col (deuxième coupe de la fig. 10), on voit, sous les calcaires triasiques de la Tête-d'Oréac, apparaître une lentille de quartzites. Ces quartzites sont ainsi la base de la nappe à laquelle appartient le Lias de Vallouise, nappe que nous avons vue, jusqu'ici, reposer immédiatement sur le Flysch. Mais, *au-dessous de ces quartzites*, affleurent d'autres marbres en plaquettes et d'autres bancs de Malm, sous lesquels apparaissent encore des calcaires triasiques et des quartzites. Ce sont ces derniers qui, en ce point (la Collette), reposent sur le Flysch. Il y a donc, sous la nappe du Lias de Vallouise, une nappe plus profonde, écrasée par celle qui la surmonte, et réduite, par cet écrasement, à une allure lenticulaire.

Les quartzites et les calcaires triasiques de la Tête-d'Oréac forment eux-mêmes une lentille. A l'est du col, en effet, les marbres en plaquettes de la nappe profonde se réunissent rapidement à ceux du col. L'ensemble de ces marbres va s'amincissant, tout en descendant vers l'est. Ils plongent d'ailleurs sous *une série renversée* qui comprend : calcaires triasiques (Signal des Têtes), quartzites, et Permien. Au-dessus du Permien, vient enfin le Houiller, exploité pour anthracite à l'Argentière. Ce Houiller occupe, dans le paquet de nappes, la même position que celui de la Condamine, de la Cucumelle et de Chanteloube. Il confine directement à des marbres en plaquettes, au milieu desquels, au confluent de la Gyrone et de la Durance, apparaît une large voûte de Lias.

#### HUITIÈME JOURNÉE. — **Vendredi 7 septembre**

##### **Chaîne de Montbrison.**

*Horaire.* — Départ de Vallouise (1150<sup>m</sup>), à pied, à 5 h. du matin. Arrivée au col de Terre-Déserte (environ 2500<sup>m</sup>) à 10 h. Déjeuner. De 11 h. à 1 h. ascension du Sablier (2933<sup>m</sup>), et retour au col. De là, on ira, en descendant toujours, au col de la Tracoulette, et au village des Combes (1800<sup>m</sup>), où l'on arrivera à 6 heures. Aux Combes, où le diner sera préparé,

on trouvera des couchettes de paille ou de foin, et des couvertures.

*Guide géologique pour la journée.* — Cette journée a pour objet l'étude de la *chaîne de Montbrison*. Ainsi que nous avons pu le pressentir hier, en regardant, de la Pusterle, l'extrémité méridionale de cette chaîne, elle est constituée, dans son ensemble, par deux nappes (ou plis couchés) posées l'une sur l'autre, et courbées en une vaste voûte. L'axe de cette voûte va de la Tête-d'Amont jusqu'au delà du Rocher-Bouchard, suivant une direction sud-nord. Le long de cet axe, la nappe supérieure est partout plus ou moins déchirée et enlevée, et l'on voit affleurer, en une longue bande anticlinale, le Malm de la nappe inférieure au milieu du Trias qui le recouvre.

Sur le versant ouest de la chaîne, la nappe supérieure descend vers la Vallouise, à la façon d'un manteau qui vêtirait la montagne. Mais ce manteau est plissé, et dans les replis, parfois très aigus, des calcaires triasiques, on rencontre, çà et là, soit des bandes allongées (nord-sud), soit de simples témoins de Malm ou de Flysch. Les deux sommets les plus élevés de la chaîne, la Coudamine (2936<sup>m</sup>) et le Sablier (2933<sup>m</sup>), sont formés de chapeaux de Malm et de Flysch, posés sur les strates triasiques horizontales.

C'est entre ces deux sommets que s'ouvre le col de Terre-Déserte, et la coupe, perpendiculaire à la chaîne, menée par ce col, serait comprise entre les deux premières coupes de la figure 11.

A la montée du col, on traverse d'abord, au-dessus de grands cônes de déjections, la bande de marbres en plaquettes (Jurassique-Eocène). Puis on s'élève sur une série de gradins de calcaire triasique, séparés par de petits plateaux, ou de petites combes, correspondant à des affleurements de Flysch (parfois Malm et Flysch). Ce Flysch est formé de schistes argileux, ou gréseux, de couleur noire, identiques à ceux que l'on observera plus tard au sommet du Sablier (2<sup>e</sup> coupe de la fig. 11).

Dans le cirque de Coste-Blaou, que dominent de toutes parts les escarpements de calcaire triasique, on voit en divers points, *sous ce calcaire*, affleurer les marbres en plaquettes, gris, verdâtres ou rougeâtres, qui marquent, ici





calcaires et de schistes noirâtres. L'ensemble a environ 80 mètres d'épaisseur. Quant au Flysch, qui forme le sommet, il se compose de grès blancs grossiers, de schistes argileux noirs, et de rares bancs calcaires, sans fossiles.

Du haut du Sablier on jouit d'une vue magnifique sur le massif du Pelvoux (les Ecrins, le Pelvoux, l'Ailefroide, les Bœufs-Rouges, Clapouse, la chaîne de Séguret-Foran); sur les hautes montagnes de la zone du Flysch (l'Aiglière, Dormillouse); sur la région des *nappes briançonnaises*; enfin sur les massifs plus lointains du Galibier, du Tabor, de la Vanoise, et sur les montagnes de la région frontière, jusqu'au Mont-Viso. La coupe de la Condamine et du Rocher-Bouchard (1<sup>re</sup> coupe de la fig. 11) s'interprète sans difficulté du haut de ce belvédère.

On descend du col de Terre-Déserte sur les pâturages de la Tracoulette par un vallon désolé où s'étale une ancienne moraine (beaux blocs de Malm rose). Pour observer l'affleurement de la nappe inférieure (2<sup>me</sup> coupe de la fig. 10), il suffit de se détourner un peu sur la droite et de gagner un petit col, ouvert dans l'arête escarpée qui tombe du Sablier, et que signalent de loin des pierres et des terres d'un jaune foncé. Cette couleur jaune foncé est due à la présence d'un banc de *cargneules* (mêlées à des schistes verdâtres ou noirâtres) qui, depuis l'arête du Rocher-Bouchard jusqu'à la Tête-d'Amont, s'intercale partout entre la base de la nappe supérieure (quartzites) et le Malm, qui forme le sommet de la nappe inférieure. Ces *cargneules* mêlées de schistes appartiennent au Trias inférieur et se placent, dans toute la région, entre les quartzites et les calcaires *dits à Gyroporelles*. Sur les trois coupes de la fig. 11, on ne les a pas séparées des quartzites.

Au col des *cargneules*, on voit, sous ces roches jaunes, affleurer le Malm. Il présente ici des caractères un peu différents de ceux du Malm du Sablier : de gros bancs d'un calcaire très compact, beaucoup plus compact et homogène que les calcaires triasiques, et aussi, dans son ensemble, d'une couleur beaucoup plus claire; des bancs lités d'un calcaire blanc jaunâtre, *bréchoïde*; plus rarement des marbres blancs et roses; plus rarement aussi des marbres en plaquettes, blancs ou jaune paille. Cette bande de Malm se

poursuit vers le sud; et, tout en gardant ses autres caractères, elle devient *fossilifère* (aptychus, bélemnites, ammonites) entre Montbrison et la Tête-d'Amont. Il y a fréquemment, entre les cargneules et le Malm, un peu de *brèche liasique* témoignant, comme d'ailleurs les cargneules, de l'existence d'une *série renversée*, plus ou moins écrasée, entre les deux nappes. Les quartzites des pâturages de Tracoulette s'enfoncent, à l'est, sous une *lame de Houiller* qui est la véritable base de la nappe supérieure.

À l'est du Rocher-Bouchard, la voûte de Malm s'élève très haut (2850<sup>m</sup> environ) en forme de cloche ou de dôme. Sur le flanc oriental de ce dôme s'appliquent, çà et là, des brèches liasiques, dont l'affleurement est visible dans le vallon même de Terre-Déserte. Les cargneules apparaissent, pour la dernière fois, dans une petite brèche, ouverte, à l'est du dôme, à travers l'arête qui joint Bouchard au col de la Tracoulette.

Après avoir fouillé ces hauts pâturages, et discuté les deux premières coupes de la fig. 11, il ne restera plus qu'à gagner le gîte en suivant, à l'est de la Tracoulette, la bande de Flysch, franchissant (toujours sur le Flysch) un petit col gazonné, et pénétrant dans une série de plis qui montrent tour à tour Malm, Lias, calcaires triasiques et quartzites (partie droite de la 1<sup>re</sup> coupe de la fig. 11). Un excellent sentier permettra d'aller, en une heure environ, du dernier affleurement intéressant, au village des Combes (1800<sup>m</sup>).

#### NEUVIÈME JOURNÉE. — Samedi 8 septembre

### Lambeaux cristallins de l'Eychauda, Serre-Chevalier et Prorel. Microsyénites de Puy-Saint-André.

*Horaire.* — Départ des Combes, à pied, à 6 h. du matin. Ascension (très facile) du sommet de l'Eychauda (2664<sup>m</sup>). Arrivée au sommet à 9 h. Déjeuner à 11 h., près de la « Butte des galets ». Descente à Briançon, en six heures environ, par Serre-Chevalier, Prorel, Notre-Dame-des-Neiges et Puy-Saint-André.

*Guide géologique pour la journée.* — Nous avons vu que la chaîne de Montbrison est formée de la superposition de deux nappes ou de deux plis couchés, ce paquet de nappes ou de plis couchés étant lui-même plissé en une grande et large voûte, grâce à laquelle, tout le long de l'arête de la chaîne, la nappe inférieure apparaît dans une déchirure de la nappe supérieure. Nous allons voir aujourd'hui la plus élevée de ces deux nappes supporter à son tour des lambeaux, très réduits par l'érosion, d'une *quatrième nappe* ou d'une *quatrième écaille*. Et cette quatrième écaille est formée de terrains tout particuliers : des *conglomérats éogènes d'un type spécial*, et des *schistes cristallins*. L'écaille ou nappe en question (la quatrième) (1) forme actuellement trois lambeaux, dans la partie haute des montagnes comprises entre Briançon et la vallée de l'Eychauda.

Ces trois lambeaux sont composés, presque partout, d'assises à peu près horizontales ou plongeant faiblement vers le nord-est. Ils reposent habituellement sur le Flysch qui, lui-même, repose sur le Malm. En quelques points cependant, le Flysch disparaît en s'étirant : la base des lambeaux confine alors au Malm. Le Malm peut s'étirer à son tour, et la base des lambeaux confiner au Trias : mais, en suivant l'affleurement de cette base, on voit bientôt reparaître, ou le Malm, ou le Flysch.

Du village des Combes au col de la Pisse, on traverse les terrains, très ondulés, de la troisième nappe : Houiller, quartzites, calcaires triasiques, Malm, Flysch. Ce dernier terrain forme le sous-sol des grands pâturages par où l'on accède au col. Le col lui-même (altitude 2400<sup>m</sup> environ) s'ouvre à la base de la quatrième écaille, au pied du Signal de l'Eychauda.

La base de la quatrième écaille est ici formée de *conglomérats* à galets de schistes cristallins, de quartz blanc, plus rarement de quartzites permien ou triasiques, et de calcaires du Trias ou du Lias. Le ciment, parfois rougeâtre et chargé d'hématite, est, le plus souvent, composé de petits débris des

(1) Dans ce numérotage des nappes, ou des plis couchés, ou des écailles, nous attribuons le numéro 4 à la nappe profonde qui n'affleure qu'à la Collette, au sud du col de la Pousterle.

mêmes roches. Les schistes cristallins des galets ne viennent point du massif du Pelvoux. Ils sont, au contraire, identiques à ceux qui forment les assises superposées aux conglomérats.

Au-dessus de ces conglomérats viennent des *assises cristallines*, le plus souvent quartzo-sériciteuses, ou quartzo-chloriteuses, et pauvres en feldspaths. Il s'y mêle, sur le versant nord, des amphibolites à sphène, et des roches formées d'amphibole, d'épidote et d'albite, sortes de *prasinites*, qui sont vraisemblablement des *gabbros recristallisés*.

M. Kilian a trouvé, l'année dernière, dans le Flysch des environs de Guillestre, des conglomérats identiques à ceux de la base de l'Eychauda. L'âge éogène de ces conglomérats est donc démontré. Quant aux assises cristallines, elles ne peuvent s'assimiler qu'aux *micaschistes et roches vertes interstratifiés dans les Schistes lustrés*.

Au nord du Signal-de-l'Eychauda, on voit s'intercaler, dans la base du lambeau, une *lame de terrains étirés*. Cette lame est visible sur le versant méridional d'une petite butte, que nous avons nommée « Butte des Galets » (fig. 12).

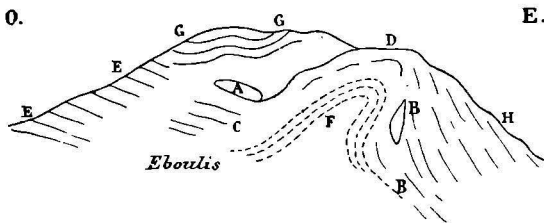


Fig. 12. — La Butte des Galets, vue du sud.

La lettre F et les lignes ponctuées désignent les affleurement des couches du Flysch qui forment le substratum du lambeau. Ce Flysch n'est pas visible, à gauche, sous les bancs E. Ces derniers sont des micaschistes quartziteux très durs ; ils sont surmontés, en G, par des roches amphiboliques d'un vert noirâtre. A est un gros bloc de *calcaire du Trias*, enveloppé dans une brèche résultant de l'écrasement de micaschistes et d'amphibolites. Près de lui, et dans le même ciment, il y d'autres blocs du même calcaire. Dans les

bancs C, inférieurs à A, se trouvent, dans les mêmes conditions, des blocs d'un marbre blanc et rose ayant tous les caractères extérieurs du *Malm*; et le ciment qui les enveloppe est fait, en grande partie, de débris de quartzites rouges, identiques aux *quartzites permien*s. En D, se trouve encore de petites enclaves de calcaire triasique dans une sorte de schiste chloriteux reconstitué. En B, des schistes analogues, très chargés de chlorite et de magnétite, renferment une trainée de blocs de marbre rose de toute dimension. En H, enfin, l'arête de la butte est formée de congolérats du type ordinaire.

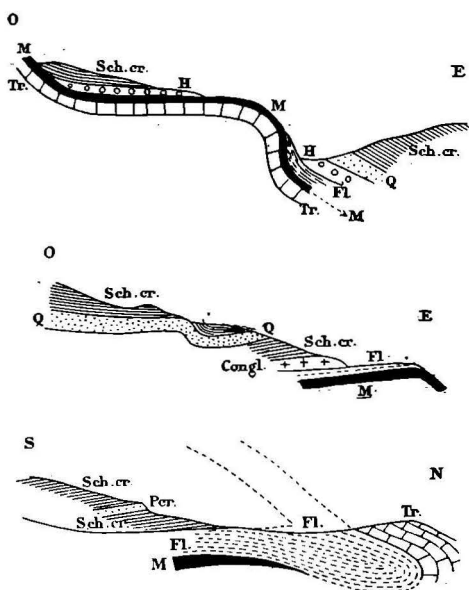


Fig. 13. — Lambe houillère, permienne ou triasique, à la base du lambeau de Serre-Chevalier.

Fl, flysch ; M, malm ; Tr, trias calcaire ; Q, quartzites ; Per, permien ; Congl, conglomérat à galets cristallins ; Sch. cr., schistes cristallins ; H, houiller.

Le lambeau de Serre-Chevalier est séparé de celui de l'Eychauda par un col (col de la Ricelle), où affleurent le Flysch et le Malm de la troisième écaille. En divers points,

à la base de ce lambeau, on observe des conglomérats à galets de schistes cristallins et de quartz. Au-dessus de ces conglomérats vient une longue série d'assises très cristallines, où s'intercale un banc d'un magnifique *gneiss porphyroïde* (type du Grand-Paradis ou de la Levanna). Il y a aussi des *amphibolites* à grenat et sphène. On voit souvent, dans le lambeau de Serre-Chevalier, tantôt à la base même et immédiatement au-dessus du Flysch, tantôt près de la base et séparée du Flysch par des assises cristallines ou des conglomérats, une *lame de Houiller*, ou de *quartzites permien*s ou *triasiques*, ou enfin de *cargneules du Trias*. Les trois coupes ci-contre (fig. 13) montrent des exemples de cette disposition.

La première de ces coupes s'observe au débouché du cirque de Prorel, à 800 mètres environ au sud du point 1912. La deuxième est prise au nord-est de Serre-Chevalier, sur l'arête qui domine au nord la fontaine de Saint-Jacques. La troisième se voit à trois cents mètres au sud-ouest du point 1912, sur le grand chemin des pâturages. Des coupes semblables sont visibles en plus de dix autres endroits.

La lame en question est donc à peu près continue, et ce fait, comme celui que nous avons constaté à la Butte des Galets, montre que la quatrième écaille n'est pas *en place*, et qu'elle est venue d'ailleurs, antérieurement au dernier plissement.

Les deux coupes ci-dessous (fig. 14) (dans lesquelles les lambeaux de la quatrième écaille sont représentés comme des *blocs*, sans distinctions fondées sur la nature des assises) montrent les relations de ces lambeaux avec leur substratum et la façon dont ils ont été plissés.

A l'est de Serre-Chevalier, le substratum reparait (Flysch noir, Malm fossilifère, calcaires et quartzites du Trias, grès du Permien, grès houillers), et, le long de l'arête qui sépare la vallée de la Guisanne du vallon des Combes, on peut observer une coupe complète de ce substratum, c'est-à-dire une coupe complète de la troisième nappe. Le petit col ouvert dans cette arête, à l'est de la cime de Paluel, correspond à une sorte de *dôme* du système des nappes. Grâce à ce dôme, le Houiller affleure sur l'arête même. Dans les ravins qui descendent vers le nord, on voit, *sous ce Houiller*, percer, en

plusieurs points, la partie haute de la deuxième nappe, c'est-à-dire le Malm de Montbrison.

Suivant toujours l'arête dans la direction de l'est, on arrive au col de Prorel (à l'ouest de la cime du même nom), où l'on retrouve les *schistes cristallins*. La quatrième écaille ne renferme ici aucune intercalation des conglomérats éogènes. Les assises cristallines, quartzo-sériciteuses, sont identiques à celles du versant nord de Serre-Chevalier.

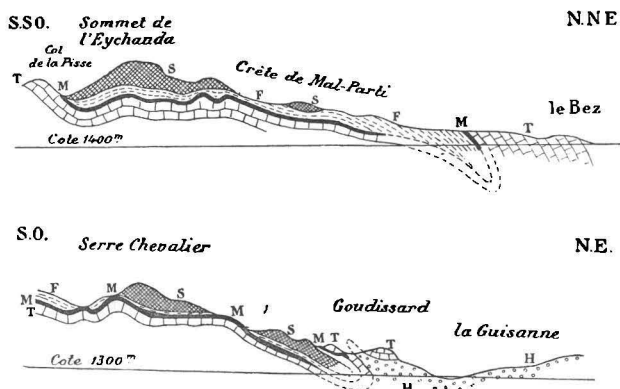


Fig. 14. — Coupes à travers les lambeaux de la quatrième écaille (S. Quatrième écaille; F. Flysch; M. Malm; T. Trias; H. Houiller).

La butte de Prorel est séparée de ces schistes cristallins par un mince liseré de quartzites triasiques. Elle est formée de calcaires triasiques, et, dans le haut, de conglomérats liasiques à ciment calcaire. Les galets de ce conglomérat appartiennent, soit aux calcaires du Trias, soit aux quartzites, soit même aux micaschistes. Il est certain aujourd'hui que cette butte est une bosse de la troisième écaille soulevant périclinalement les schistes cristallins.

On descendra de Prorel sur Briançon par Notre-Dame-des Neiges (où la partie supérieure du Trias affecte un faciès spécial: calcaires en plaquettes et gypse), et par Puy-Saint-André. A partir de la cote 2000, toute la base de la montagne est formée de strates houillères. Sous Puy-Saint-André, d'énormes lentilles de *microsyénite*, sortes de *laccolites*, s'interstratifient dans le Houiller. L'une de ces lentilles n'a



pas moins de 150 mètres d'épaisseur. La roche est très homogène et relativement peu altérée. Voici trois analyses :

Si O <sup>2</sup> . . . . .	63.69	63.45	63.30
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	21.10	20.43	20.68
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	3.89	4.20	3.92
MgO. . . . .	1.89	0.88	0.74
CaO . . . . .	1.43	2.69	2.37
K <sup>2</sup> O. . . . .	2.33	2.21	2.18
Na <sup>2</sup> O . . . . .	5.07	2.19	4.91
Perte par calcination.	2.76	4.98	2.45
<b>TOTAL. . . . .</b>	<b>102.16</b>	<b>101.03</b>	<b>100.55</b>

DIXIÈME JOURNÉE. — **Dimanche 9 septembre**

**Gondran. Chenaillet. Mont-Genèvre.**

*Horaire.* — Départ de Briançon, en voiture, à 6 heures. Arrivée au Gondran (2300<sup>m</sup>) à 10 h. Déjeuner. Promenade à pied au Chenaillet (2634<sup>m</sup>) et à la Collette-Verte. Descente sur le Mont-Genèvre (1860<sup>m</sup>) où l'on arrivera vers 6 h. Retour à Briançon, en voiture. Dîner et coucher à Briançon. Les congressistes qui désireraient se rendre à Turin, ou rentrer à Paris en passant par Oulx et Modane, n'auraient qu'à quitter la caravane au Mont-Genèvre. Le retour de Briançon à Paris, par Gap, Veynes et Grenoble, demande vingt heures de chemin de fer.

*Guide géologique pour la journée.* — Les courses précédentes nous ont montré que la partie de la zone du Briançonnais comprise entre Vallouise et Briançon est formée d'un paquet de nappes, ou de plis couchés, ou d'écaillés ; que l'écaïlle ou nappe supérieure (*quatrième écaïlle*), est venue d'une région où des schistes lustrés, avec micaschistes et roches vertes, confinaient à des types encore *briançonnais* du Trias ; qu'enfin ce paquet de nappes ou d'écaillés a été plissé postérieurement à l'empilement. Ce dernier plissement de la zone briançonnaise s'est fait *en éventail*. Sur le bord ouest de la zone, les plis sont couchés vers la France ; sur son bord est, ils sont couchés vers l'Italie.

Deux hypothèses ont été jusqu'ici proposées pour rendre compte de ces faits : l'hypothèse d'un *anticlinal en éventail*

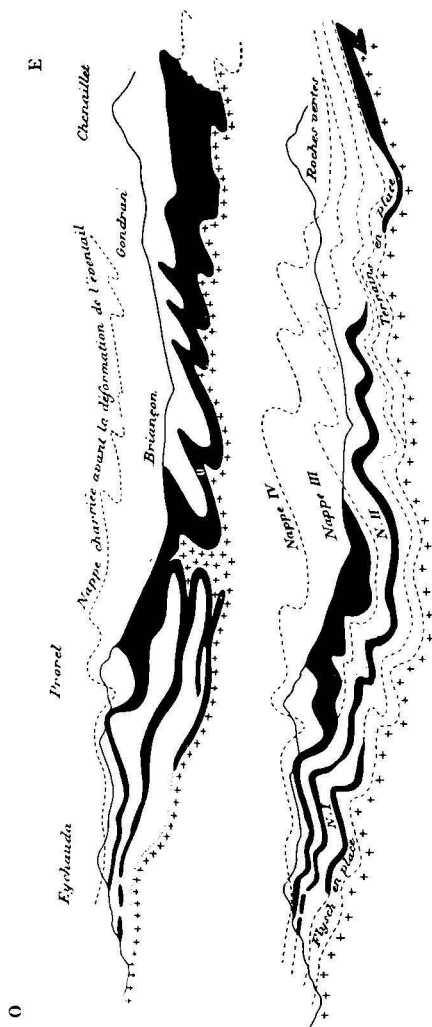


Fig. 15. — Les deux interprétations de la coupe Prorel-Briançon-Gondran-Chenaillé (Echelle  $\frac{1}{150000}$ ). La teinte noire désigne le terrain houiller ; les petites croix, les terrains cristallins anciens.

s'enracinant sous la grande bande de terrain houiller ; l'hypothèse d'un *charriage général, antérieur au plissement*, charriage venu de l'est, et ayant fait chevaucher les unes

sur les autres un certain nombre d'écailles ou *lames de charriage*. La figure ci-dessus (fig. 15) résume les deux interprétations, pour la coupe est-ouest menée par Prorol, Briançon, le Gondran et le Chenaillet. Nous rappelons ici, une fois pour toutes, que l'étude géologique détaillée de la région comprise entre Briançon et la frontière a été faite par M. Kilian (pour les terrains sédimentaires), et par MM. Cole et Gregory (pour le massif éruptif du Mont-Genèvre).

On voit qu'en adoptant la première théorie (anticlinal en éventail, postérieurement déformé), on est néanmoins obligé d'admettre un charriage, venu de l'est, antérieur à la déformation de l'éventail, pour expliquer la *quatrième écaille*. Dans la deuxième interprétation, l'amplitude du chevauchement est inconnue. Les lignes ponctuées marquent, avec plus ou moins d'hypothèse, pour chaque nappe, la surface de base, et, au-dessous de la nappe I, la limite des terrains en place et de leur substratum cristallin. Il est probable que l'épaisseur des nappes I, II, III, s'atténue rapidement vers l'est, et que ces nappes sont de simples *lames de charriage*, arrachées au substratum par le mouvement de la nappe IV.

La route de Briançon au Gondran traverse plusieurs fois les calcaires du Trias; elle recoupe aussi des marbres en plaquettes (Jurassique) et du Flysch avant d'arriver, au delà de l'Infernet, aux *Schistes lustrés*.

Les *schistes lustrés* du Gondran, qui confinent aux calcschistes de Césanne, présentent une alternance de types calcaires et de types siliceux. Ces derniers sont identiques aux types que nous avons bien des fois rencontrés, dans les journées précédentes, et qui caractérisent le Flysch des écailles supérieures. Les mêmes types se retrouvent, identiques encore, aux environs de Guillestre, intimement liés aux calcaires à Nummulites. *Il ne semble donc pas douteux que les schistes lustrés du Gondran ne soient éogènes*. C'est dans ces schistes lustrés qu'apparaissent les *roches vertes du Chenaillet*. Ces roches sont certainement intrusives. A l'Alpet, au nord du Mont-Genèvre, des roches analogues ont transformé les schistes lustrés encaissants en cornéennes ou en schistes micacés.

Outre les variétés décrites par MM. Cole et Gregory, les congressistes pourront observer un magnifique filon d'*aplite*

*syénitique* (Syenitaplit), découvert par M. Kilian. Ce filon a plusieurs mètres de puissance et environ 500 mètres de longueur. Le feldspath dominant est l'albite. La roche encaissante est un gabbro serpentinisé.

Les *gabbros grenus à gros grains (euphotides)* n'occupent qu'une aire restreinte. Ils passent indubitablement à des *serpentes*. Mais il est possible que toutes les serpentes ne proviennent pas de l'altération de ces gabbros, et que certaines d'entre elles (Cole et Gregory) se rattachent à des péridotites. Les *gabbros ophitiques*, à feldspath nettement tabulaire, sont, au contraire, très largement développés. Ces divers gabbros, qui forment la partie prépondérante du massif, sont recoupés par des dykes d'*andésite augitique* (*diabase* de Cole et Grégory), nettement microlitique.

La *variolite* se rencontre, soit en *bande de contact* des dykes et filons de diabase; soit en blocs plus ou moins gros, généralement arrondis, dans certaines variétés de diabase (*variolitic diabase* de Cole et Gregory), ou dans des brèches serpentinisées (*variolite tuff* des mêmes auteurs). Au centre des blocs de variolite, on observe très fréquemment un noyau de quartz. C'est là une preuve décisive en faveur de l'hypothèse de l'origine métasomatique de la variolite (1) (dévitrification d'une sphérotachylyte originelle).

(1) Consulter à ce sujet, outre le mémoire de MM. Cole et Gregory, celui de M. Michel-Lévy sur la *Variolite de la Durance* (Bull. Soc. Géol., 3<sup>e</sup> série, t. V, 1877).

Les Agneaux  
(3660 m.)

Pic Sans-Nom

Le Pelvoux  
(3954 m.)

L'Aile-froide  
(3945 m.)

Les Ecrins  
(4103 m.)

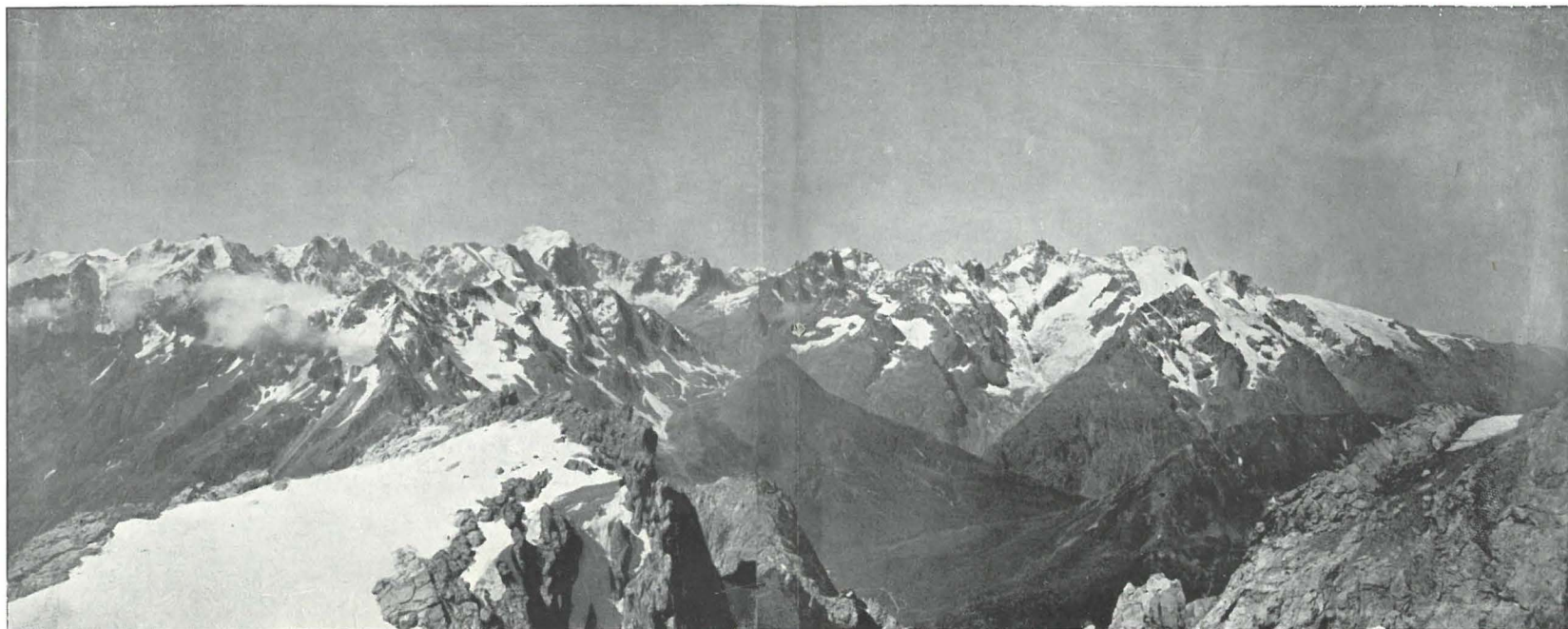
La Grande Ruine  
(3754 m.)

Pic Gaspard  
(3880 m.)

La Meije  
(3987 m.)

Le Râteau  
(3756 m.)

Glacier du Mont-de-Lans



Cliché Em. Piaget.

PANORAMA DU MASSIF DU PELVOUX, DU SOMMET DU GRAND-GALIBIER.

(Au premier plan, rochers du Grand-Galibier ; au second plan, prairies du Lautaret.)