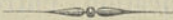

Sur les terrains métamorphiques des Alpes de Savoie;

PAR M. P. TERMIER.



« Dans le courant de l'été de 1890, nous avons exploré, pour le service de la Carte géologique détaillée, le pays de hautes montagnes compris entre Modane et Tignes (massif de la Vanoise). On y rencontre quatre terrains : les Schistes lustrés, le Houiller, le Permien et le Trias. Le plissement a été, dans toute la région, d'une intensité exceptionnelle : les plis sont fréquemment renversés et écrasés; les couches se *suppriment*, par étirement, sur des centaines de mètres d'épaisseur. En même temps, les dépôts sont profondément métamorphiques : beaucoup ne montrent plus aucune apparence détritique. Il nous a semblé intéressant de résumer ici les résultats de l'étude microscopique de ces divers terrains.

» *Schistes lustrés*. — On sait que ces Schistes sont rattachés au Prépaléozoïque par M. Zaccagna. Les travaux de MM. Potier, Bertrand et Kilian ont clairement démontré qu'ils sont antérieurs au Houiller. Nous ne les avons étudiés qu'au nord-est de la Vanoise (chaîne de la Sana), où ils sont en *recouvrement* sur le Trias.

» A. Facies habituel. Schiste gris à séricite avec lits alternants de quartz et de calcite cristallisée (ou de dolomie ferrifère). *Ilménite* et *rutile*, *oligiste*; *anthracite*. A la *séricite* s'associe habituellement la *chlorite*, plus rarement le *mica noir*. Pas d'éléments détritiques. *Quartz* fin, en mosaïque, généralement antérieur aux phyllites.

» B. Schiste vert sans carbonates. *Pyrite*. *Rutile* très abondant en aiguilles excessivement fines. *Tourmaline*. *Séricite* et *chlorite*; *quartz*. — C. Roches vertes variées, peut-être intrusives : amphibolites et pyroxénites à grenat et sphène, chargées d'épidote et de serpentine. Feldspath rare.

T.

» *Houiller*. — Ce terrain est bien connu entre Saint-Michel en Maurienne et Bozel ; il reparait à l'est de Champagny, sous le Permien.

Le métamorphisme est peu intense à l'ouest du méridien de Bozel : bien que la plupart des couches contiennent de la séricite de métamorphisme, elles montrent encore, au moins au microscope, de nombreux galets détritiques. Le Houiller de Champagny est beaucoup plus cristallin. Schistes plus ou moins quartzeux, gris ou noirs, luisants et satinés, à clivage plissé. *Pyrite, ilménite, anthracite, rutile, séricite et quartz*. Vers le sommet de l'étage, les phyllades deviennent plus homogènes : la *chlorite*, la *tourmaline*, les *feldspaths* (*orthose* et *albite*) apparaissent.

» *Permien*. — Nous rattachons au Permien les phyllades intercalés, sans aucune discordance de stratification, entre le terrain à anthracite et le Trias. Il est possible qu'une forte partie de ces phyllades appartienne au Houiller supérieur.

» Les Schistes cristallins permien ont été rapportés par Lory au Primitif. M. Lachat a depuis longtemps proposé d'attribuer au Houiller les chloritoschistes à noyaux feldspathiques de Modane et de Bozel. Les mêmes assises sont signalées comme permien par M. Zaccagna. En réalité, l'extension du Permien est énorme dans toute la région. On le suit de Modane à Bozel, par Polset, le glacier de Gébroulaz, le col du Fruit, la vallée de Saint-Bon. Il forme, à l'est de Bozel, le massif de la Becca-Motta, et, plus au Nord ⁽¹⁾, le massif du Mont-Pourri. On le suit également de Modane à Entre-deux-Eaux, par la Pointe-de-l'Échelle, le Dôme de Chasseforêt, les gorges du Doron. Le métamorphisme est intense, surtout à l'est du méridien de Pralognan. Dans la région d'Entre-deux-Eaux, la cristallinité est comparable à celle du Primitif, mais les minéraux de métamorphisme sont les mêmes de part et d'autre dudit méridien ; la continuité des assises permien, évidente stratigraphiquement, est pétrographiquement palpable.

» A. Quartzites fins, à zones phylliteuses. Pas d'éléments détritiques. *Zircon, rutile, tourmaline, sphène*, un peu d'*ilménite* et d'*oligiste*. *Chlorite* et *séricite*. *Quartz fin*. *Orthose* et *albite* rares.

» B. Schistes gris ou violets, luisants et satinés. Galets de quartz ou de quartzite, plus ou moins recristallisés sur les bords. Mêmes minéraux que ci-dessus. Noyaux feldspathiques abondants, développés après les phyllites, souvent transversalement à la schistosité. *Calcite* et *sidérose* fréquentes.

» C. Chloritoschistes verts, souvent feldspathiques. Structure plus homogène. Pas d'éléments détritiques. Beaucoup de *rutile* ou de *sphène*. *Tourmaline*, parfois visible à l'œil nu. Noyaux feldspathiques, très nombreux, englobant ou repoussant les phyllites, déviant les files d'*ilménite*, de *rutile* ou de *sphène*. Parfois, un peu de *glaucothane*. *Calcite* et *sidérose* fréquentes.

(¹) D'après M. Marcel Bertrand.

» D. Schistes moins luisants. *Anthracite*. *Sphène* très abondant. *Épidote* et *zoisite*. *Chlorite*, *séricite* et *quartz*.

» E. Amphibolites à glaucophane. *Glaucophane*, généralement visible à l'œil nu. *Sphène*, *chlorite*, *épidote* et *zoisite*. *Albite* en grandes plages englobant tous les autres minéraux.

» On observe des passages entre ces cinq types. Le *grenat* et la *magnétite*, si abondants dans le primitif, sont ici fort rares. Le *sphène* et le *rutile* ne vont généralement pas ensemble. Le *zircon* est très fréquent, mais toujours en cristaux isolés. L'*ilménite*, l'*oligiste*, le *rutile* sont les minéraux les plus anciens. La *tourmaline*, qui leur est postérieure, est antérieure aux *phyllites*. Les *feldspath* sont postérieurs à tous les minéraux, sauf les carbonates. Le *quartz* contient des inclusions de *rutile* et quelques inclusions liquides, parfois à bulle mobile. L'absence du mica noir, l'extrême ténuité du *rutile*, l'enveloppement par les *phyllites* d'une grande partie du *quartz*, la disposition du *feldspath* en noyaux chargés d'inclusions, le remplacement de l'*oligoclase* par l'*albite*, un aspect toujours un peu hétérogène, distinguent les *phyllades permien*s de ceux du primitif (1).

» *Trias*. — Le *Trias* comprend deux termes fort différents : les *quartzites* et les *calcaires*.

» Les *quartzites* sont des grès métamorphiques à galets détritiques rares. *Quartz* fin avec *séricite*, plus rarement *chlorite*, englobant *ilménite*, *oligiste*, *rutile*, *zircon*, *tourmaline*. Presque toujours un peu d'*orthose* ou d'*albite*. En somme, même composition que les *quartzites permien*s.

» A la base des *calcaires*, on observe une alternance des marbres *phylliteux* et de *schistes noirs*, gris ou verts. Les marbres contiennent : *ilménite*, *oligiste* (jusqu'à 20 pour 100), *rutile*, *tourmaline*, *quartz*, *chlorite*, *séricite*, *calcite* et *dolomie*. Les *Schistes* sont *identiques* aux *phyllades* à *rutile* et *tourmaline* du *Permien* ou des *Schistes lustrés*. Marbres et *Schistes* contiennent de l'*orthose* et de l'*albite*. Exceptionnellement, on y observe de beaux cristaux de *chloritoïde*, parfois visibles à l'œil nu. Puis viennent des *calcaires siliceux* et *crystallins*, peu *phylliteux*, et enfin une énorme série de *calcaires gris*. Tous ces *calcaires* contiennent de l'*orthose*, de l'*albite* et du *quartz*. Dans les régions les plus plissées (*Grande-Casse*), ils deviennent tous un peu *sériciteux*. Des *cargneules* et des *gypses* apparaissent çà et là, surtout à la base des *calcaires*. Ils sont dus à des transformations chimiques tout à fait indépendantes du métamorphisme dont nous parlons.

» *Résumé et conclusions*. — Les divers terrains d'âge fort différent, dont se composent les montagnes de la *Vanoise*, semblent avoir été soumis à la

(1) D'après leurs caractères micrographiques, nous n'hésiterions pas à attribuer au permien les *Schistes cristallins* de *Flumet* (*Savoie*), rapportés jusqu'ici au *Primitif*. Ces *Schistes* nous ont d'ailleurs paru concordants avec le *Trias*.

même cause de métamorphisme. Partout où cette cause a agi sur des dépôts identiques, de quelque âge qu'ils fussent, elle a produit les mêmes transformations. Les différences de facies, dans une même région, s'expliquent aisément par la diversité originelle de composition des sédiments. Si le Permien est, toutes choses égales d'ailleurs, plus métamorphique que les autres terrains, c'est qu'il était plus riche en magnésie, soude et potasse. Les différences de métamorphisme d'une région à l'autre semblent liées aux différences dans l'intensité des efforts orogéniques. Le maximum de cristallinité s'observe sur les points où l'étirement a été le plus intense (Entre-deux-Eaux).

» Nous concluons de là que le métamorphisme est dû à la chaleur dégagée par le plissement. Cette chaleur semble s'être produite lentement (température peu élevée); mais elle n'a pu se dissiper que très lentement aussi, à cause de la faible conductibilité des roches. L'action, *prolongée pendant une longue suite d'années*, d'une température de 200° ou 250° (¹), suffit probablement pour *recuire* les sédiments et provoquer une recristallisation complète des éléments qui les composent. La même action, prolongée plus longtemps encore, produirait des assises sans doute identiques à celles *que nous appelons primitives*, à la différence près qui tient aux deux agents transformateurs de la plus grande partie des terrains primitifs, le granite et la granulite. »

(¹) Les récentes découvertes de la Chimie et de la Métallurgie semblent indiquer que cette température de 200° à 250° agit d'une façon remarquable sur la plupart des corps.

(20 avril 1891.)