APERÇU SOMMAIRE

SUR LES

ROCHES ÉRUPTIVES DES ALPES FRANÇAISES

Par M. W. KILIAN,

Membre de l'Institut Professeur à la Faculté des Sciences

Et M. J. RÉVIL,

Docteur ès Sciences de l'Université de Grenoble Lauréat de l'Institut

(Premier article.)

Dans le chapitre i du tome II (fasc. 1) de nos Contributions à la Géologie des chaînes intérieures des Alpes françaises i, nous avons étudié, à propos des Schistes cristallophylliens de nos massifs centraux, les roches massives du type granitoïde qui sont généralement associées à des Schistes cristallins, et dont la « mise en place » remonte aux époques antehouillères. A côté de ces types anciens 2, il existe dans les Alpes delphino-savoi-

¹ Mémoires pour servir à l'explication de la Carte géol. détaillée de la France. Ministère des Travaux publics. *L'tudes géologiques dans les Alpes occidentales*, t. II, 1er fascicule, chap. I. Paris, 1908.

² Aux détails mentionnés déjà dans l'ouvrage cité (p. 10, 47 et suivantes), nous n'avons que peu de choses à ajouter (v. plus bas) :

M. Termier a signalé et décrit depuis ses magistrales études sur le Granite

siennes des roches éruptives plus récentes, postérieures à la « mise en place » des Granites de notre région et aux formations métamorphiques qui dérivent de ces roches ou les accompagnent, c'est-à-dire des produits éruptifs datant des époques stéphanienne, permienne, mésozoïque et tertiaire.

Il nous a semblé utile et intéressant de consacrer une étude spéciale à ces divers types pétrographiques postgranitiques et de résumer d'abord les données relatives à leur répartition, à leur âge et à leur structure qu'ont publiées nos prédécesseurs et qui se sont notablement accrues depuis une vingtaine d'années.

A. — HISTORIQUE

Le développement historique de nos connaissances sur les roches éruptives des Alpes françaises a été le suivant :

C'est à **Ch. Lory** que l'on doit les premières notions un peu précises sur la lithologie de nos Alpes. Dans la « Description géologique du Dauphiné » et dans une série de notules et de mémoires [Bull. Soc. de Statist. de l'Isère, 3° série, t. IX et X (1879-80) (sur la Sillimanite dans l'Oisans, etc.)], cet auteur a signalé et décrit en détails un certain nombre de pointements

du Pelvoux, dans diverses parties de ce massif (Notice de la feuille de Briangon de la Carte géologique détaillée), des Minettes, des Microgranites, des Aplites, du Granite à Muscovite et des Lamprophyres basiques.

Nous ne parlerons dans ce qui va suivre ni de la série de roches basiques unciennes (Gabbros, etc.) de la chaîne de Belledonne et de ses dépendances qui sont considérées comme antérieures à l'époque stéphanienne et que les recherches de Ch. Lory, puis, plus récemment, les remarquables travaux de MM. Duparc, Delebecque et Termier nous ont fait connaître dans leur structure et dans leurs rapports avec les roches encaissantes. [V. Termier, Sur l'ancienneté des « roches vertes » de la chaîne de Belledonne (C. R. Ac. des Sc., t. CLII, p. 665 (1911), ni des Lamprophyres alcalins ou Minettes des massifs du Taillefer et du Thabor et de la région Sud-Ouest du massif du Pelvoux (Bull. Soc. fr. de Minér., t. XXXIV (février 1911).]

Nous remarquerons cependant que ces types ont une grande analogie avec les roches basiques anciennes (accompagnées de *Kinzigites*) d'Ornavasso dans la zone des lacs italiens sur le versant méridional des Alpes.

de roches éruptives. Outre les Granites et « Diorites granitoïdes » des terrains cristallophylliens, il a rencontré des « Porphyres dioritiques », des Euphotides, des Serpentines et des Spilites. Il les a observées notamment aux environs du lac Robert ainsi que dans les massifs prolongeant la chaîne de Belledonne au Sud de la Romanche. Les Calcaires de la montagne de la Serre sont bordés, d'après Lory 1, par une bande de roches amphiboliques massives (Diorites) passant à des Euphotides et celles-ci à des Serpentines. Ces dernières affieurent sur une étendue de plusieurs hectares sur le premier plateau de la Serre.

Au milieu des Calcaires eux-mêmes, dans le voisinage des Serpentines, se montrent des filons de *Spilite*. Des affleurements de ces dernières roches peuvent également s'observer à Champ, près Vizille, où ils sont presque en contact avec des Gypses. D'autres affleurements se voient aux environs d'Aspres-les-Corps, dans le fond des gorges du Drac entre Aspres et Beaufin, où la masse éruptive s'élève à une certaine hauteur de part et d'autre de la rivière, formant un dyke au milieu des calcaires liasiques.

Des roches éruptives se montrent encore, d'après Ch. Lory, dans la région des chaînes intérieures (zone du Briançonnais). Ce sont : 1° des Spilites épanchées à travers le Lias schisteux (Villard-d'Arène, vallon de l'Alp, etc.); 2° des Euphotides passant aux Variolites de la Durance et des Serpentines. Elles traversent les Schistes lustrés ou s'intercalent entre ces Schistes et des calcaires triasiques (Mont-Genèvre, Queyras, Mont-Viso); 3° des « Porphyres dioritiques » se montrant en filons transversaux dans les Grès houillers au Chardonnet, au Puy-Saint-André et à Presles.

Dans le Queyras, les Serpentines existent dans de nombreuses

¹ Ch. Lory, Dauphiné, paragr. 71 à 84, 101-106 et 258. Les dénominations pétrographiques employées par Ch. Lory, Küss, Lachat, etc., ne correspondent pas toujours à celles qui ont été depuis adoptées par ses successeurs; nous les reproduisons toutefois telles quelles dans cet historique; il sera facile de les rectifier ensuite. (V. la suite du présent travail.)

localités, tantôt seules, tantôt accompagnées d'affleurements visibles d'Euphotide. C'est ainsi que des pointements de ces deux roches se montrent autour du col de l'Agnel et dans le haut du vallon de Saint-Véran. Des exploitations de Serpentine existent également à Maurin (Basses-Alpes), entre ce village et le col du Longet. Dans la crête qui sépare Maurin de Saint-Véran et de Ceillac, les Serpentines se relient également à des pointements d'Euphotide dominant les cols de la Cula et de Clauzits.

Des Euphotides se rencontrent aussi au Nord-Est de Molines. Enfin, ces roches se retrouvent au col de Péas et surtout entre la vallée de Cervières et le Mont-Genèvre où apparaissent les Variolites de la Durance. Ces roches forment, au Sud-Est du Mont-Genèvre, un massif d'environ cinq kilomètres de long sur deux ou trois de largeur. Un affleurement à signaler s'observe aussi sur la route du Mont-Genèvre à Cézanne.

L'éminent géologue s'était bien rendu compte de la véritable nature de ces roches et les nombreuses données fournies par lui sont actuellement encore utiles à consulter; il a publié plusieurs mémoires spéciaux sur les Diorites, les Spilites, etc.; les résultats de ces études (analyses chimiques et minéralogiques, détails sur les gisements) sont réunis dans les divers chapitres de sa classique Description géologique du Dauphiné que nous venous de résumer. Plus récemment encore, en 1883 (Bull. Soc. géol. de Fr., 3° série, t. XII, p. 117), il a signalé dans la gorge du Guil un « porphyre 1 » permien analogue à celui de la Windgaelle (Suisse).

Il y a lieu de mentionner ensuite une étude (1884-85) de M. Küss, consacrée à de nouveaux gîtes de roches éruptives dans le Briançonnais (« Eurite » des Gardéoles, « Porphyrites » du Puy-du-Cros, Porphyrites de la haute Clarée), sur laquelle nous reviendrons plus bas, ainsi que sur d'intéressantes com-

¹ Décrit plus tard comme Andésite par M. Termier.

² Microgranulites basiques et Microdiorites.

munications de l'ingénieur Hippolyte Lachat sur le même sujet.

MM. Duparc et Delebecque ont consacré, après Ch. Lory, d'intéressantes études aux roches éruptives basiques de la chaîne de Belledonne et aux types spéciaux qui en dérivent par ouralitisation et, plus récemment, M. Termier a élucidé les rapports de ces types pétrographiques entre eux et avec les assises sédimentaires, dans la portion méridionale de la chaîne, ainsi que dans les montagnes des environs de Lavaldens et de l'Est de la Mateysine 1.

C'est à ce dernier auteur surtout que l'on doit les plus nombreuses et les plus précieuses monographies qui aient été, depuis 1890, publiées sur les roches éruptives des Alpes françaises. L'activité éruptive, qui s'est si puissamment manifestée dans le Massif central de la France pendant les temps primaires, a laissé dans nos régions d'assez nombreuses traces de son action et M. Termier a fait un tableau très intéressant de ces éruptions anciennes dans les Alpes françaises. Dès 1892², notre éminent confrère y a découvert un affleurement de Microgranulite dans le massif de Combeynot au Sud du col du Lautaret, sous la forme de gros dykes perçant les schistes azoïques granulitisés ou la Granulite schisteuse. En outre, il signalait des Orthophyres (Trachytes) dans la bande houillère qui flanque du côté de l'Est le massif des Grandes-Rousses. Depuis lors, ce géologue n'a cessé de fournir des contributions très importantes à l'histoire des éruptions dans les Alpes françaises; à l'époque houillère 3 ont apparu des Porphyrites (Andésites) et des Orthophyres

¹ Voir les Notices explicatives des feuilles Grenoble (2° édition) et Vizille (2° édition) de la Carte géologique détaillée de la France, ainsi que les C. R. Acad. des Sciences. t. CXXXIII, p. 897 (oct. 1901), t. CIAI, p. 665 (1911), ct Bull. Soc. Fr. Min., t. XXXIX (févr. 1911).

² P. Termier, Sur l'existence de la Microgranulite et de l'Orthophyre dans les terrains primaires des Alpes françaises (C. R. Acad. des Sciences, t. CXV, p. 971, 28 nov. 1892).

³ Au col de la Croix-de-Fer, ces Orthophyres ont la composition suivante : I. orthose, oligoclase, mica noir décomposé; II. magma effacé par les actions secondaires,

(Trachytes) (Grandes-Rousses), des *Microdiorites* et des *Microgranites* (Briançonnais); pendant les temps permiens une nouvelle venue de *Porphyrites* (Andésites) a vu le jour, suivie à l'époque du Trias par des *Mélaphyres* ou *Basaltes* dont M. Termier a fixé l'âge exact à la partie supérieure du Keuper; enfin des *Gabbros* et des « roches vertes » diverses sont interstratifiés dans les « Schistes lustrés ».

Les venues orthophyriques des Grandes-Rousses ont été particulièrement étudiées par ce savant; il a montré que ces roches sont accompagnées de tufs et de conglomérats fort curieux. De plus, il a fait voir « qu'en tenant compte des plissements secondaires qui accompagnent l'anticlinal principal, on est conduit à attribuer à la formation orthophyrique du col de la Croix de Fer une épaisseur réelle d'au moins un millier de mètres avant le plissement 2 ». La composition de ces Orthophyres est celle des Trachytes ordinaires (63 % SiO2, 9 % alcalis); mais l'aspect est celui des Phonolites. D'après notre savant confrère 3, des Orthophyres identiques à ceux des Rousses existent d'autre part en filons dans les Gneiss de la chaîne du Canard (entre les vallées de la Mariande et de la Lavey) et dans le Granite de la Gandolière (glacier de la Selle).

Les volcans des Rousses s'alignaient du Sud au Nord parallèlement aux plis de la chaîne hercynienne. Les filons de Kersantite (Microgranulite basique) du Thabor (Savoie), découverts par l'un de nous (W. K.), ceux de Microgranulite et de Porphyrite (Andésite), signalés par M. Termier sur le bord occidental du massif du Pelvoux, semblent jalonner un axe éruptif parallèle à ces volcans, mais moins important au point de vue de l'émission des laves.

Outre les roches granitoïdes et leurs variétés, il convient de

¹ P. Termier, Sur les roches de la série porphyrique dans les Alpes françaises (C. R. Acad. Sc., t. CXVI, p. 900, 24 avril 1893).

² P. Termier, Le massif des Grandes-Rousses, loc. cit., p. 55.

³ Id. Feuilles de Briançon et de Gap (C. R. Collab., 1896, t. IX, p. 155).

mentionner encore dans les Alpes françaises les Microgranulites basiques, les Kersantites basiques, les Kersantites et les
Ophites découvertes par M. G. Tardieu dans les alluvions de
la Durance à Sisteron et décrites par MM. Duparc et Termier 1,
les Porphyrites micacées (Andésites) de Réotier, de ChâteauQueyras (Hautes-Alpes), des Blavettes (Haute-Ubaye), les Mélaphyres (Basaltes) étudiées par M. Termier 2 et par l'un de nous
(W. Kilian), la Porphyrite micacée du Thabor (Isère) analysée
par M. Duparc 3 et une Minette de Chaillol-Viel décrite par
MM. Termier et P. Lory 4.

M. Termier ⁵ a, en outre, indiqué dans la haute Vallouise et le

Nous donnerons d'ailleurs à la fin de cette étude la liste des galets recueillis par M. Tardieu avec l'indication de leur provenance probable.

¹ L'analyse des alluvions modernes de la Durance a permis d'établir quelques faits importants pour la géologie alpine. Ces données sont les suivantes :

a) Présence de la Microgranulite basique dans le bassin de la Durance;

b) Existence de la Kersantite dans la même région;

c) Existence de l'Ophite dans les Alpes françaises;

d) Existence de galets de Microgranulite dans un conglomérat houiller du bassin de la Durance démontrant l'âge préhouiller de cette roche dans la région (Note sur une collection de roches recueillies par M. Tardieu dans les Alluvions actuelles de la Durance, par MM. L. Duparc et W. Kilian avec des notes de M. P. Termier, B. S. G. Fr., 2° sér., t. XXIII, p. 349, année 1895).

² Kilian et Termier, Sur quelques roches éruptives des Alpes françaises (Bull. Soc. géol. de France, 3° série, t. XXIII, p. 395).

Duparc, Note sur les roches éruptives basiques et sur les Amphibolites de la chaîne de Belledonne (Bull. Serv. géol. de France, t. VIII).

⁴ Termier et P. Lory, Sur deux roches éruptives récemment découvertes dans le massif de Chaillol (Bull. Soc. géol. de France, 5 mai 1895, et Bull. Soc. Stat. de l'Isère, 4° série, III (1897), p. 53, et Trav. Lab. géol. de Grenoble, III, p. 187).

^{*} Termier, Feuille de Briançon (C. R. des Collaborateurs pour 1895) (Bull. Serv. Carte géol., n° 53, t. VIII, p. 194, 1896).

^{1897.} P. Termier, Les Granites du Pelvoux (C. R. Ac. des Sc., t. CXXIV, p. 317).

^{1897. —} La Lawsonite des Alpes piémontaises (Bull. Soc. fr. de Minér., t. XX, p. 5).

^{1898. —} Sur une variété de Zoïzite des schistes métamorphiques des Alpes (id., t. XXI, p. 148).

^{1898. —} Sur l'élimination de la chaux par métosomatose dans les roches éruptives basiques de la région du Pelvoux (Bull. Soc. géol. de France, 3° série, t. XXVI).

haut Valgaudemar de nombreux filors de Lamprophyres basiques ou Labradorites augitiques parfois variolitiques sur leur bord et des Diahases rappelant la Monzonite; le même auteur mentionne des Porphyrites dans le Valjouffrey ainsi que divers Orthophyres. On doit aussi à ce savant d'intéressantes notes, parues dans le Bulletin de la Société minéralogique de France, sur divers minéraux (A patite, Zoïzite, Riebeckite, etc.), des roches éruptives et métamorphiques des Alpes françaises.

Les environs de Beaufort (Savoie) se font remarquer par l'abondance des roches éruptives. Ce sont, outre des Granites et Protogines déjà cités dans une autre partie de ce mémoire, des Microgranulites, des Pegmatites, des Granulites, des Porphyrites et des Orthophyres. Elles ont été étudiées avec soin par M. Etienne Ritter, qui leur a consacré un chapitre de sa monographie de la « Bordure sud-ouest du Mont-Blanc 1 ».

Des Microgranulites ont été rencontrées en un certain nombre de localités. Au Grand-Mont, où elles avaient déjà été signalées par A. Favre, elles forment près de la cime un culot éruptif. La roche est d'un gris jaunâtre avec Quartz hexagonal et Mica de petite dimension. Près du massif granitique d'Outray, les mêmes roches affleurent principalement en deux points: l'un un peu à l'Est du col d'Outray, l'autre dans les pâturages de la Commanderie. Elles s'y présentent sous forme de filons ne semblant pas en relation avec les Granites. Enfin, elles se voient encore sur le flanc de la montagne de Bersend, se présentant

^{1899.} P. Termier, Microgranites de la vallée de la Guisane (id., t. XXVII, p. 399).

^{1900. —} Sur l'Apatite rouge de l'Andésite de Guillestre (Bull. Soc. fr. de Minér., t. XXIII, p. 48).

^{1904. —} Roches à Lawsonite, à Glaucophane et roches à Riébeckite de Saint-Véran (Hautes-Alpes) (id., t. XXVII (1904), p. 265).

¹ Bull. des Services de la Carte géologique de France, t. IX, 1897, p. 30,

en filons traversant les Schistes cristallins; en ce point, elles sont d'aspect corné.

Une roche éruptive, pouvant être rapportée à la *Pegmatile*, affleure dans la vallée de l'Isère, en aval d'Aigueblanche, entre Champs et Briançon. A gauche de la route et près du passage à niveau du chemin de fer, se voient de grandes roches à pic dans lesquelles ont été ouvertes deux carrières de pierre de taille. En ce point, la roche se montre sous forme de filons, au nombre de six à huit, ayant une épaisseur variant de un à quatre mètres. Au milieu des filons, le Mica blanc forme des nids considérables.

La même roche a été retrouvée par l'un de nous (J. Révil) sur l'autre rive de l'Isère, près du pont situé à quelques mètres à l'aval de l'Eglise. Les grandes paillettes de Mica blanc s'y présentent aussi en extrême abondance.

L'extrémité méridionale du massif du Mont-Blanc se signale par l'abondance des filons de *Granulite*, qui se présentent partout avec les mêmes caractères et sans particularités dignes d'être notées.

Des Porphyrites (Andésites) existent près du glacier de Trélatête, où elles ont été signalées par MM. L. Duparc et L. Mrazec ¹. Elles s'observent, écrit M. Ritter, en suivant le sentier qui conduit du glacier de Trélatête au sommet du même nom. Lorsqu'on arrive au-dessus de l'escalier descendant sur la rive droite de ce glacier, elles se reconnaissent facilement à leur aspect porphyroïde et à la présence de grands cristaux de Feldspath.

Des roches de même nature se rencontrent sur le chemin qui conduit du col du Bonhomme à celui des Fours. En ce point, on voit les Schistes cristallins percés de filons de *Porphyrites* (Andésites) en tout semblables à ceux de l'affleurement précédent.

Enfin une Andésite d'un type spécial a été signalée en 1919

¹ Duparc et L. Mrazec, Nouvelles recherches sur le massif du Mont-Blanc (Arch. des Sc. phys. et nat. de Genève, 3° part., t. XXXIV, 1895).

par MM. Gignoux et Kilian au lac de la Girotte et décrite par M. Termier (C. R. Séances Soc. géol. de Fr., 1919).

MM. Louis Duparc et Lud. Mrazec ont consacré, dans leur magistrale Monographie du massif du Mont-Blanc¹, une partie importante de leur mémoire aux roches éruptives de cette région de nos Alpes. Outre la Protogine et ses enclaves, les Granulites filoniennes, les Pegmatites dont nous avons parlé dans une étude précédente (loc. cit.), les savants pétrographes ont étudié en détail les Porphyres quartzifères (Microgranulites) du val Ferret et les Orthophyres de la région sud-ouest du Mont-Blanc (glacier de Trélatête, Aiguille du Glacier entre le col du Bonhomme et des Fours). Les premiers dateraient de la fin du Carbonifère ou du Permien; l'âge exact des seconds ne paraît pas avoir été établi d'une façon précise par MM. Duparc et Mrazec.

Au milieu des Schistes cristallins de Mégève (Haute-Savoie) et au voisinage du Granite, se voient des roches à grains très fins ou gris verdâtre, dont le trait caractéristique est la richesse exceptionnelle en Feldspaths microlithiques. Ces roches, dit le géologue génevois, rappellent les *Porphyrites* que le regretté pétrographe Auguste Michel-Lévy a marquées sur la carte du Prarion, aux environs de Saint-Gervais.

Sur la route stratégique conduisant d'Albertville au fort du Mont affleurent, toujours d'après M. Ritter, des Schistes cristallins percés par un ou deux filons d'une roche éruptive verte. Examinée au microscope, cette roche a présenté les caractères d'un *Orthophyre* (Trachyte) *micacé*.

Nous ajouterons que l'on doit à M. Termier la découverte de Minettes analogues à celle de Chaillol (Hautes-Alpes) dans le

¹ L. Duparc et L. Mrazec, Recherches géologiques et pétrographiques sur le massif du Mont-Blanc (Mém. Soc. phys. et hist. nat. de Genève, t. XXXIII, I, 1898). On trouvera dans cet ouvrage toutes les indications relatives aux roches éruptives et cristallines de cette partie des Alpes.

vallon de la Chalp en Valjouffrey. Ces roches constituent, avec les Syénites, les Aplites et les Microgranites des « ségrégations magmatiques » ou filoniennes antérieures au terrain houiller que nous ne faisons que mentionner ici.

Enfin MM. P. Lory et Termier ont étudié à Touron (Hautes-Alpes) des Tufs éruptifs du groupe des Andésites et des Labradorites, dont l'apparition date de l'époque éogène et doit être mise en rapports avec les phénomènes éruptifs qui ont donné naissance aux éléments des Grès mouchetés et des Grès de Taveyannaz.

Depuis lors, un certain nombre d'affleurements de roches éruptives non encore signalées ont été décrits dans les Alpes françaises par l'un de nous (W. Kilian), qui a précisé pour la plupart d'entre elles les conditions de leur gisement, l'étude micrographique de ces roches ayant été confiée à des spécialistes (MM. Termier, Michel-Lévy, L. Duparc).

- M. Kilian a étudié ou mentionné successivement dans ses diverses publications :
- 1° Le Granite du Rocheray et ses relations avec les Microgranites et les Amphibolites;
- 2° Le Granite écrasé 1 de l'Echaillon, près Saint-Jean-de-Maurienne:
 - 3° Le Granite écrasé (Mylonite) du Plan-de-Phazy (type Gra-

¹ Voir dans les collections de la Faculté des Sciences de Grenoble :

Echantillons D. 8522 (983), Grande Source de l'Echaillon, près Saint-Jeande Maurienne (Savoie).

[—] D. S523 (978), Grande Source de l'Echaillon, près Saint Jean de Maurienne (Savoie).

D. 8529 (981), Grande Source de l'Echaillon, près Saint Jeande Maurienne (Savoie).

Granites Ecrasés: Ech. et préparation R. E. 245 de la Faculté des Sciences de Grenoble. Echaillon, près Saint Jean-de Maurienne (Savoie).

Granites Ecrasés: Ech. et préparation R. E. 1 à 3; R. E. 2011, R. E. 266 du Plan de Phazy (Hautes-Alpes).

Roche dite « Porphyre laminé » de la même localité, prép. R. E. 2008, 2008 bis, 2009 et 2010 de la col'ection de la Faculté des Sciences de Grenoble.

nite du Pelvoux) (rappelant un Conglomérat porphyrique et parfois confondu avec la *Bésimaudite* des Alpes italiennes) (avec coupe du gisement);

- 4° La *Microgranulite* de Serre-Barbin (vallée de la Guisane) (1899);
- 5° Des Felsophyres en galets dans les Conglomérats éogènes à Nummulites du lac d'Allos;
 - 6° Une Microgranulite basique du mont Thabor (1893);
- 7° Les *Microdiorites* de la haute Clarée, du col du Raisin, Nord-Est de Réotier, du col de Chardonnet, de Queyrellin, du Parrou, du Merdaret, de Buffère;
- 8° Un type entièrement nouveau de Syénite albitifère du lac de Saraillet, près du Mont-Genèvre;
- 9° L'Andésite (Porphyrite) de Guillestre et la Dacite d'Oronaye (1893);
- 10° L'Andésite (Porphyrite) augitique de Réotier (profil du gisement);
- 11° L'Andésite (Porphyrite) des Blavettes, de Château-Queyras, des cols de Mary et de Marinet;
 - 12° L'Andésite augitique du col Bousson;
- 13° Les Basaltes (Mélaphyres) de Montvernier (Savoie), du vallon de Mary (avec coupe du gisement), le Mélaphyre recristallisé de Bourg-Saint-Maurice;
 - 14° Une roche basique recristallisée au Grand-Saint-Bernard;
- 15° Un Lamprophyre basique (galets) dans le Glaciaire de la montagne de Ratz (Isère).

Le même auteur a étudié de près à Navette-en-Valgodemar les marbres triasiques résultant de l'action des Mélaphyres 1 sur les Calcaires dolomitiques du Trias supérieur et en a décrit les multiples replis (profil détaillé).

¹ Indiquée déjà par Ch. Lory.

Une importante notice a aussi fait connaître un certain nombre de roches éruptives recueillies par l'un de nous (W. Kilian) et d'ont l'examen micrographique a été fait par M. Termier. Ces roches sont intéressantes à des points de vue très divers: les unes par leur type pétrographique curieux et non encore signalé dans notre région, d'autres, recueillies dans des graviers ou des conglomérats, parce que leur gisement in situ dans nos Alpes est encore inconnu, d'autres encore parce que leur présence en galets roulés dans certains dépôts sédimentaires soulève des problèmes qui méritent d'être nettement posés.

M. Kilian a consacré, en outre, un mémoire (accompagné de nombreuses coupes des régions du Pelvas et du Bric-Bouchet) aux Roches vertes du Cortège des Gabbros du Queyras et du Briançonnais (Pelvas, Elchap, Bric-Bouchet¹). Il y a rencontré des Diabases, des Ophites, des Gabbroporphyrites, des Schistes serpentineux, des Glaucophanites (à Guillestre), des Schistes à Zoïzite (mont Pelvas), à Chlorite et Actinote et signalé la Variolite du col Tronchet (à l'Est de Brunissart [Hautes-Alpes]), qui passe à des Gneiss basiques (Diagnoses de M. Termier).

D'autres types pétrographiques n'ont été rencontrés qu'en galets: c'est ainsi que MM. Kilian et Termier ont cité dans les conglomérats miocènes des Trachytes (Orthophyres), des Rhyolithes, des Andésites d'un type spécial et que M. Kilian a signalé: des Microgranulites basiques, Kersantites et Ophites dans les alluvions de la Durance à Sisteron, la Variolite (typique) dans les Conglomérats miocènes de La Monta et de La Rigaudière près Grenoble, de Mézel (Basses-Alpes), un Gabbro dans le Glaciaire de Virieu-le-Grand, une Diorite orbiculaire dans les cailloutis pléistocènes de La Pécatière près Voreppe (Isère 2), etc.;

¹ L'auteur a décrit leurs relations avec des Marbres rubanés et phylliteux attribués avec doute au Trias, mais qu'il rattache actuellement au Jurassique supérieur.

² P. Termier et W. Kilian, Sur la composition des conglomérats miocènes des chaînes subalpines françaises. C. R. Ac. des Sc., t. XLXVII, p. 594 (1918).

les gisements précis de ces roches dans les chaînes alpines sont encore à découvrir.

Il y a lieu de mentionner encore la découverte d'une série de Micaschistes et de Gneiss basiques dérivant du laminage des Roches vertes mésozoïques faite en 1898 et 1901 dans une série de points du Briançonnais (l'Alpet, Villargaudin, col Tronchet (curieuse Variolite étirée), col Bousson). Ces schistes, examinés par M. Termier, présentent une grande analogie avec ceux des massifs de l'Eychauda et de Serre-Chevalier (quatrième écaille). Ils ont été rencontrés en galets par l'un de nous (W. K.) parmi les éléments des brèches éogènes du Cros près Mont-Dauphin et de l'Alpet (1901). L'importance théorique de ces constatations jointe à la démonstration de la présence de masses éruptives basiques du même type à tous les niveaux stratigraphiques 1 de la série mésozoïque du Briançonnais (val des Prés, Rio-Secco, l'Alpet, Serre-Thibaut, Chaberton, etc.), mérite d'être soulignée.

Plus récemment, le capitaine Pussenot a signalé, en divers points de la zone houillère dite « axiale », des affleurements, inconnus jusqu'à ce jour, de roches éruptives basiques, notamment au Crey du Quart près de Valloire (Savoie) (Trachytes), ainsi qu'au Sud-Ouest des Fourneaux près de Modane. MM. Kilian, Gignoux et Termier ont étudié en 1918 des pointements trachytiques analogues à Mollard-Arthaud près Valloire (Savoie) et une roche microlitique (Andésite) près du lac de la Girotte.

L'un de nous a découvert, en collaboration avec M. Pussenot, de nouveaux gisements de Roches vertes mésozoïques à l'Est de Briançon près de Val des Prés, et près de Cervières, des masses intrusives de ces « pietre verdi » à la montagne du Lasseron.

Enfin, on doit à MM. Léon Bertrand et Michel Longchambon une très intéressante étude sur les « Roches vertes » des Schistes lustrés du Briançonnais et du Queyras.

¹ Kilian et Pussenot, La série sédimentaire du Briangonnais oriental (Bull. Soc. géol. de France, 4° sér., t. XIII, p. 17, 1913).

Les collections de la Faculté des Sciences de Grenoble (coll. Ch. Lory; d. p. M. Termier, 1886) renferment une série d'échantillons (n° 2, 6, 8, 10, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 25, 26, 27, 28) provenant de pointements éruptifs isolés dans le Flysch éogène de la région de Taninges (Haute-Savoie). Ce sont des Aplites, Protogines, Gabbros et Andésites (Porphyrites).

Nous rappelons que ces roches ont été étudiées depuis par M. Lugeon (La région de la brèche du Chablais, Bull. Serv. Carte giol. de la France, n° 49, t. VII, 1896). Cet auteur leur a consacré un intéressant chapitre auquel nous renvoyons le lecteur (historique, diagnoses pétrographiques, distribution et description des gisements, disposition des pointements et relations avec les roches environnantes). Cet auteur a montré que ces roches ne sont plus dans leur position primitive, mais qu'elles jalonnent une ligne de charriage; leur contact avec le Flysch est dû à des causes mécaniques. Elles sont d'âge antejurassique et leur origine doit être recherchée plus au Sud.

La plupart de ces singuliers pointements sont accompagnés par une brèche dont les éléments sont des roches basiques, en particulier une Porphyrite à structure microlitique arborisée, enchevêtrée ou variolitique. Quelques affleurements sont accompagnés par des Schistes couleur lie de vin et par des Schistes noirs brillants. Les roches des pointements eux-mêmes sont, d'après Michel-Lévy:

- 1° Variété de Granite pegmatoïde analogue à la Protogine;
- 2° Serpentine excessivement pauvre en cristaux non épigérisés;
- 3° Diabases et Gabbros à structure grenue, très ouralitisée et saussuritisée;
 - 4° Porphyrites (Andésites) entièrement cristallines à grands

cristaux de Feldspath et dont les éléments du second temps présentent généralement la structure ophitique;

- 5° Deuxième type très abondant de Porphyrite presque exclusivement feldspathique, à structure microlitique arborisée, enchevêtrée et variolitique;
- 6° Kersantite. Michel-Lévy a bien voulu examiner les échantillons de Kersantite du Farquet. La roche est très peu métamorphique et presque entièrement formée par de l'Albite ou du moins par un Feldspath de la série oligoclose-albite, mais très près de l'Albite, comme s'en est assuré Michel-Lévy par tous les moyens optiques (liqueur de Klein, procédé Becke). Le Feldspath, aplati suivant g^1 (0,10), montre de nombreuses mâcles de Baveno en plus des mâcles ordinaires. La roche contient du fer titané, du Sphène, du Mica noir et un peu de Quartz en assez grandes plages. Des facules de Calcite et Chlorite (pennine) abondante remplissent les vides laissés entre les cristaux de Feldspath à la façon du Pyroxène dans les Ophites.



Il convient d'ajouter qu'un certain nombre de types pétrographiques se sont rencontrés à l'état de galets dans diverses

¹ La plupart des roches citées dans la présente étude ont été mentionnées et décrites, notamment dans les publications suivantes :

W. Kilian et P. Termier, Sur quelques nouveaux gisements de roches éruptives des Alpes françaises, 1895 (*Bull. Soc. géol. France*, 3° série, t. XXIII, p. 99 et 395-413).

W. Kilian, Sur un gisement de Syénite dans le massif du Mont-Genèvre (Hautes Alpes), 1897 (Comptes rendus Ac. Sc., 5 juillet 1897, 1 page).

W. Kilian et P. Termier, Notes sur divers types pétrographiques et sur le gisement de quelques roches éruptives des Alpes françaises, 1897 (Bull. Soc. géol. France, 3° série, t. XXVI, p. 357-364).

W. Kilian et P. Termier, Contributions à la connaissance des roches éruptives dans les Alpes françaises, 1898 (Bulletin Soc. géol. France, 3° série, t. XXVI, p. 357, 9 mai 1898).

formations sédimentaires de nos Alpes, ce qui donne de précieuses indications sur l'age de ces roches. C'est ainsi que nous mentionnerons:

- 1) Dans les Poudingues et Conglomérats houillers, des galets de Granite (Granite de Vallorcine) et de Microgranulites.
- 2) Dans les Poudingues permiens (Verrucano), des Argilophyres et des Felsophyres.
- 3) Dans les Conglomérats nummulitiques, des Aplites, des Granites du Pelvoux.
- 4) Dans les brèches polygéniques du Flysch (l'Alpet ,le Cros, etc.), des galets de Roches vertes du cortège des Gabbros et des Variolites (Gneiss et Micaschistes basiques, etc.).
- 5) A la base des Grès d'Annot, des cailloux roulés de Granite et de Granulite.
- 6) Dans les Conglomérats oligocènes et miocènes, des Mylonites, des Aplites, des Microgranulites, des Microgranites, des Microgranites, des Gabbros, des Variolites, des Rhyolithes, des Andésites, des Mélaphyres (Basaltes), des Granulites. La fréquence des galets de « Roches vertes » dans les Poudingues burdigaliens de la Superga près

W. Kilian et P. Termier, Contributions à l'étude des Microdiorites du Brianconnais. 1898 (Bulletin Soc. géol. France, 3e série, t. XXVI, p. 348-356).

W. Kilian et P. Termier, Nouveaux documents relatifs à la Géologie des Alpes françaises (Bull. Soc. géol. de France, 4° série, t. I, p. 385, 1901).

P. Termier, Etudes lithologiques dans les Alpes françaises (id., 4° séric, t. I, p. 159).

Voir aussi: W. Kilian, Note sur une collection de roches recueillies par M. Tardieu dans la Durance (Bull. Soc. géol. de France, 3° série, t. XXIII, p. 349. 1895), ainsi que les renseignements pétrographiques, dus en grande partie à M. Termier, contenus dans les notices explicatives des feuilles Briangon, Aiguilles, Larche, Vizille (2° édition), Grenoble (2° édition) de la Carte géologique détaillée de la France (Ministère des Travaux publics).

W. Kilian et P. Termier, Sur la composition des conglomérats miocènes des chaînes subalpines françaises, 1918 (C. R. Acad. des Sc., t. CLXVII, p. 584, 21 oct. 1918).

de Turin est d'ailleurs à rapprocher de celle des Variolites dans les Poudingues du même âge des environs de Grenoble.

7) Enfin les cailloutis des terrasses pléistocènes et les alluvions modernes ont fourni des échantillons roulés de la plupart des types cités plus haut (**Diorite orbiculaire**, *Porphyrite à Augite*, *Microdiabases* (Microdiorites), *Ophites*, etc.).

**

Ces données, jointes à celles qu'a fournies l'étude des conditions de gisement des roches éruptives susmentionnées, permettent d'établir, pour l'époque de leur « mise en place », les groupements suivants :

Terrains antehouillers 1. - Granite (Gr. du Pelvoux, Gr. à

¹ Nous avons parlé des roches anciennes dans le fascicule 1 du tome II de nos Contributions à la Géologie des chaînes extérieures des Alpes françaises. Nous rappellerons simplement ici que dans les Alpes dauphinoises les massifs centraux sont en grande partie constitués par un Granite alcalin (Granite du Pclvoux, Termier), formé de Quartz, Cryptoperthite et Albite, avec une petite quantité de Mica noir plus ou moins chloritisé. D'après M. Termier, la Cryptoperthite est souvent rose, ou même rouge (Combeynot). L'Albite est presque toujours en voie de kaolinisation. Les variétés écrasées et laminées, avec brèches de friction, sont fréquentes. Les teneurs centésimales moyennes sont : SiO², 76; Al²O³, 13; Fe²O³, 1.5; CaO, O²8; MgO, 0.5; K²O, 4.5; Na²O, 3,5.

La Faculté des Sciences de Grenoble possède dans ses collections de bons types de ce granite du Pont Saint-Guillerme, de Vallouise, de La Bérarde, de Montagne de Combeynot, près du Lautaret, du Val de Touron et du Puy de Péorois, près Champoléon, ainsi qu'un Granite à Apatite et Mica noir de la Pointe Puiseux (Pelvoux).

Ce granite forme notamment, d'après M. Termier, six massifs isolés qui communiquent évidemment, en profondeur, par dessous leurs ceintures de gneiss ou de schistes cristallins.

On en trouve en outre un affleurement très réduit et laminé au Plan-de-Phazy (Hautes-Alpes) (Prép. R. E. 1 à 3 et R. E. 2011 [266] de la Faculté des Sciences de Grenoble), où il a été découvert par l'un de nous dans un anticlinal de la zone du Brianconnais.

Il y a, en outre, deux massifs d'un Granite à muscovite, également pauvre en chaux et qui renferme encore moins de magnésie. Dans le Sud (massif de Chaillol), un dernier massif est constitué par du Granite à amphibole tout

Muscovite, Gr. à Amphibole), Syénites (Lauvitel), Minettes (Chaillol, La Chalp), Aplites, Microgranite; — Gabbros et Eupho-

différent des granites précédents, renfermant environ 3 % de CaO et autant de MgO, avec 66 % de SiO². Le granite du Pelvoux a modifié à son contact les schistes X, mais il est resté sans action sur les roches qui l'encaissent, là où ces roches avaient déjà subi, avant son arrivée, une gneissification régionale (Termier).

Sur la feuille Vizille de la Carte géologique détaillée (2° édition), M. Termier a signalé un *Granite alcalin*, du type *Granite du Pelvoux*, « généralement aplitique, souvent écrasé et laminé, de couleur claire, avec des joints verdis par de la Chlorite », qui forme un massif assez étendu, près de Livet et de Rioupéroux, profondément coupé par la Romanche, et un autre massif plus petit, fortement écrasé, près d'Entraigues. (Voir *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 4° série, t. VIII (1908), p. 43.)

Dans le massif de la Romanche, près du bord ouest, on remarque quelques variétés microgranitiques.

Il existe parfois aussi, d'après l'examen microscopique qu'a bien voulu faire M. Termier, de préparations de la Faculté des Sciences de Grenoble (Prép. P¹ de la coll. Ch. Lory), des types de *Granite* à structure un peu aplitique avec Microperthite, Albite muscovitisée, Biotite chloritisée, Sphène, Apatite et Zircon; Taches rondes d'un noir intense dans la Biotite, autour des cristaux de Zircon et Quartz abondant.

D'après les collections de la Faculté des Sciences de Grenoble, il y aurait en outre à ajouter à la liste donnée dans le fascicule 1, tome II, du mémoire cité plus haut :

- Glacier de la Meije: Echantillon de la Fac. des Sc. de Grenoble (collection Ch. Lory, 1881), n° R. E. 2000. Granite du Pelvoux (Protogine) surplombant le Lias au bas du glacier de la Meije. Roche de teinte claire, à grains moyens du type habituel des Granites du Pelvoux.
- Baveno (Italie): Echantillon de la Fac. des Sc. de Grenoble (collection Ch. Lory). Aplite en veines (n° R. E. 2001). Roche à grains fins presque entièrement blanche.
- Préparation de la Fac. des Sc. de Grenoble (n° R. E. 2002). Galet du Conglomérat éogène (Nummulitique) de Châteauroux (Hautes-Alpes). Aplite à Albite et Microperthite avec un peu de Mica noir, assez analogue aux Aplites du Pelvoux. Veinules de Calcite.
- Préparation de la Fac. des Sc. de Grenoble (n° R. E. 2003 (431), même provenance). Aplite avec Microperthite fine et Albite et avec Mica noir chloritisé, passant au Microgranite, très écrasé et froissé, analogue à la précédente et ressemblant comme elle à certains échantillons du Pelvoux.
- Préparation de la Fac. des Sc. de Grenoble (n° R. E. 2002) (même provenance). Même Aplite, mais à grains plus gros et passant au Granite par le développement plus grand du Quartz et la postériorité de plus en plus nette du Quartz à l'Albite et à la Microperthite (Diagnoses de M. Termier).
- Préparation R. E. 2 (coll. Ch. Lory) d'Outre-Rhône (Valais). Roche granitique écrasée et laminée avec Mica noir entraîné dans les plans de laminage.

tides de la chaîne de Belledonne, Diorites de Séchilienne (Isère), du Mont-Blanc (?), Roches vertes amphiboliques des sondages de Simandres (Bas-Dauphiné).

Fin du Houiller. - Orthophyres (Trachytes), Diorites (Char-

Ce mica se transforme en chlorite. Une grosse Apatite. Le Feldspath, assez altéré, est fragmenté en débris usé. Type banal de roche mylonitique. (Diagnose de M. Termier.)

Granulite de Rioupéroux, dans les Schistes amphiboliques (préparation Ch. Lory (n° R. E. 27) de la Fac. des Sc. de Grenoble).

Leptynite du Lauvitel.

Granulite du Grand Charnier (2564 m.), près Allevard (Ch. Lory).

Granite du Plaret (Ch. Lory).

Granulite amphibolique de la vallée de l'Isère, près Montmélian (erratique).

Granulite de la Mer de Glace, près Chamonix (E. Bertrand, 1879).

Granulite en filons, Valorsine (Haute-Savoie).

Granulite en filons dans le Gneiss du Maupas (Combe d'Olle) à Orthose gris bleuâtre et à Mica vert.

Enfin un Granite pegmatoïde (Protogine) pointement de la Rosace, près Taninges (Haute-Savoie).

Comme gisements de Pegmatites à grands cristaux, nous signalerons également :

Allemont (Ech. D. 1912 de la collection de la Fac. des Sc. de Grenoble).

Articol (Ech. R. E. (33), Fac. des Sc. de Grenoble).

Les Petites-Rousses (Ech. R. E. (33), Fac. des Sc. de Grenoble).

La chaîne de Belledonne entre le Pas de la Coche et le Rivier-d'Allemont (Echantillon recueilli par ('h. Lory).

Les Sept-Laux (Ech. recueilli à la Pyramide des Sept-Laux par M. Henri Ferrand le 12 août 1875; Ech. R. E. 729).

Chaumeilh près Champoléon, où Ch. Lory a recueilli en 1889 de beaux échantillons contenant des cristaux de Tourmaline.

Préparation de la Fac. des Sc. de Grenoble (collection Ch. Lory [n° R. E. 2001]). Amphibole abondante reliée par un ciment quartzeux.

Le conglomérat éogène de Châteauroux (Hautes-Alpes) (Ech. et Prép. D. 9691, D. 9692 (410), R. E. 2137 et 2003, R. E. 2002, D. 9693 et D. 9694 (434) a fourni des galets d'Aplite, ainsi que celui de Dourmillouze, D. 9683 (429).

Dans les Grès d'Annot oligocènes du Col-Bas (Basses-Alpes) se rencontrent, d'autre part, des galets de *Granite* du type Pelvoux (Prép. R. E. n° 799 de la collection de la Fac. des Sc. de Grenoble), et d'Aplite à Muscovite (n° R. E. 802); le Conglomérat Miocène de La Monta (Isère) a fourni également des *Granulites* (n° R. E. 39).

Microgranite du sommet du Mont-Blanc.

Au Granite du Pelvoux se rattache la Syénite de Lauvitel nombreux amas

donnet), Microdiorites, Microgranites, Microsyénites, Microgranulites (Serre-Barbin), Kersantites, Microgranulite (et Trachyte) busique (Thabor, Cret du Quart, val Ferret, Combeynot), Porphyrite (Andésite) augitique (Réotier) et micacée, Andésite du lac de la Girotte (?), Microdiorite recristallisée du Grand-Saint-Bernard.

Fin du Permien. — Andésite (Guillestre), Felsophyres, Dacites (Oronaye), Andésite (Porphyrite) (Château-Queyras), Labradorites augitiques (Lamprophyres basiques) du Pelvoux, Rhyolithes.

Trias et Lias. — Basaltes (Mélaphyres) (Spilites).

Jurassique et Schistes lustrés. — Andésite augitique, Syénitaplite (du lac de Saraillet et du Chenaillet) (Syénite albitifère),

d'une roche de Microcline-Microperthite, Biotite, Hornblende, Apatite et Sphène résultant probablement d'une différenciation du Granite.

Il convient de signaler également un filon de Syénitaplite dans les roches vertes du Chenaillet : roche à grain fin d'Albite et de Hornblende.

Il sera reparlé plus bas de cette dernière roche qui se rattache aux éruptions basiques postcarbonifères et dont on rencontre de beaux blocs dans la moraine des Aïttes, près de Cervières (D. 6846 et R. E., n° 29 de la collection de la Fac. des Sc. de Grenoble).

Nous citerons encore la Syénite de la Vaudaine (commune de Livet) (Ech. R. E. 745 et R. E. 742 de la Fac. des Sc. de Grenoble), la Syénite d'Allevard (n° 319, (Ih. Lory), la Syénite de La Blaitière, près Chamonix, et du Brévent (Coll. Fac. des Sc. de Grenoble) (Coll. Ferd. Reymond).

Des Syénites ont été également rencontrées à plusieurs reprises en blocs erratiques aux environs de Grenoble; c'est ainsi que l'un de nous a signalé au Ratz de Bernin une Syénite à Albite (1895) en blocs importants; on a également rencontré à Champ (Ch. Lory, 1850) un type quartzifère de Syénite; enfin, une belle Syénite à Feldspath rouge a été recueillie par MM. Flusin et Müller dans une station préhistorique à Uriol, près de Vif (Isère) (Echant. n° R. E. 2262 de la collect. de la Fac. des Sc. de Grenoble).

Une Minette rouge se rencontre en filons dans les Schistes cristallins à La Chalp en Valjouffrey où elle a été découverte par M. Termier et dont des échantillons existent à la Faculté des Sciences de Grenoble (Coll. Kilian).

Une autre *Minette* affleure près de Molines en Champsaur, au-dessus de la Mine de Cuivre et de la Carrière.

Enfin l'un de nous a recueilli en galets dans les Alluvions Durance-Sisteron (R. E. 518 de la collection de la Fac. des Sc. de Grenoble) une Kersantite intéressante.

Gabbros grenus et ophitiques, Gabbroporphyrites, Diabases. à Ouralite, Ophites, Euphotides, Diabases, Variolites.

Serpentines, roches diverses altérées (Chenaillet).

Terrains tertiaires (Oligocène supérieur). — Tuss de Labradorite à pyroxène de Touron (Hautes-Alpes) 1.

Roches d'âge indéterminé. — En outre, on ne connaît qu'à l'état remanié (v. plus haut) dans des dépôts plus récents, quelques types spéciaux de Rhyolithes, Tufs rhyolithiques, Felsophyres, Dacites, Microgranulites, Trachytes, Trachytes (Orthophyres) amphiboliques, Andésites, Mandelstein (Microdiabase), Kersantites, Lamprophyres et une Diorite orbiculaire, qui n'ont pas jusqu'à ce jour été rencontrés en place dans nos Alpes.

Enfin il faut citer les roches des pointements des environs de Taninges: Granite pegmatoïde (Protogine), Serpentine, Diabases, Gabbros, Porphyrites arborisées, variolitiques et ophitiques.

Il est à remarquer que beaucoup de ces roches, qui ont subi l'action de grands mouvements tectoniques, ne ressemblent souvent guère à ce qu'elles ont été avant d'avoir été modifiées par ces actions dynamiques; les hypothèses que l'examen de quelques lames minces peuvent suggérer sur leur état originel ne peuvent parfois être acceptées qu'avec réserve.

En ce qui concerne les rapports des roches basiques mésozoïques (Pietre Verdi) du Briançonnais oriental avec les types intrusifs du Houiller briançonnais, ces derniers n'ayant jamais été rencontrés d'une façon certaine à l'état remanié dans des brèches ou conglomérats antérieurs au Flysch, il est bien difficile de rien affirmer. Cependant l'hypothèse n'est pas absolument exclue de voir dans l'ensemble de ces roches des émana-

¹ V. Termier et P. Lory, Sur deux roches éruptives récemment découvertes dans le massif de Chaillol (Hautes-Alpes) (C. R. séances Soc. géol. de France, 5 mai 1895).

tions d'un même magma, les Microdiorites du terrain houiller représentant des apophyses intrusives profondes (postérieurement mises à nu par les érosions) et les « Roches vertes » des Schistes lustrés, des ramifications plus superficielles (ultérieurement modifiées par le métamorphisme régional) issues d'un même foyer éruptif.

A cette hypothèse, les partisans des nappes de charriage d'origine lointaine qui considèrent la zone du Piémont comme ayant ses « racines » à une grande distance de celle de la « zone houillère » ne peuvent se rallier. Il semble toutefois, lorsqu'on constate la très progressive modification de faciès que présentent les diverses assises sédimentaires posthouillères en les étudiant successivement dans les synclinaux de la zone houillère, puis plus à l'Est vers la zone du Piémont où la transformation graduelle aboutit au faciès « Schistes lustrés », et que l'on voit, d'autre part, sur le même parcours les intrusions de « Roches vertes » se présenter à tous les niveaux stratigraphiques, que cette interprétation, qui a l'avantage de grouper en une « poussée » éruptive et intrusive unique toutes les venues de roches basiques des Alpes franco-italiennes, mérite de retenir l'attention et tout au moins d'appeler une vérification servant de base à de nouvelles recherches.



Les types pétrographiques signalés jusqu'à ce jour dans les Alpes françaises peuvent, d'autre part, au point de vuc de leur acidité, se grouper de la façon suivante :

- I. Granites et Protogines, Microgranites, Granites écrasés (Mylonites).
- II. Microgranulites (Val Ferret, Combeynot, Serre-Barbin), Porphyres, Rhyolithes, Felsophyres, Dacites.
- III. Kersantites (Microgranulites basiques), Sanidinites, Trachytes (Orthophyres), Syénite albitifère, Andésites (Porphyrites), Diorites, Diorite orbiculaire, Syénitaplite, Microdiorites.

IV. — Gabbros, Euphotides, Diabases, Ophites, Gabbroporphyrites, Porphyrites, « Porphyre dioritique » de Chamrousse, Variolites avec leur cortège de Glaucophanites, Amphibolites, Schistes à Zoïzite, Schistes serpentineux, Serpentines, Chrysotyle, Amianthes, Ophicalces, Micaschistes, Prasinites et Gneiss basiques.

V. — Basaltes (Mėlaphyres), Labradoriles augitiques, Lamprophyres basiques.

Le premier groupe a fait de notre part l'objet d'un chapitre du mémoire cité au début du présent travail, dans lequel les rapports de ces roches avec les Schistes cristallins antehouillers ont été exposés d'après divers auteurs, dans leurs traits généraux. Depuis la publication de ladite étude, la théorie du métamorphisme dans les géosynclinaux a apporté des conceptions nouvelles sur la genèse possible des roches granitiques. Le rôle de ces roches dans les zones intraalpines étant peu important, nous n'ajouterons rien à ce qui a été dit déjà à leur sujet et nous n'envisagerons dans la présente étude que les types pétrographiques appartenant aux catégories suivantes (II à V), dont la « mise en place » est en général postérieure à la série cristallophyllienne de nos massifs centraux.

On voit combien se sont accrues nos connaissances relatives aux divers types pétrographiques des Alpes françaises; plusieurs d'entre eux rappellent les éruptions des Alpes centrales (Schlern, Windgaelle, Predazzo, Adamello, Lugano, Mélaphyres du Tyrol).

Ajoutons qu'ainsi que l'a montré M. Termier, la série éruptive antetriasique (hercynienne) a été suivie d'émissions silicuses hydrothermales auxquelles ce savant attribue en partie la genèse des Quartzites werféniens, puis sont venus les basaltes (Mélaphyres) du Trias supérieur et du Lias, les « roches vertes » des Schistes lustrés et, à l'époque tertiaire, les Labradorites de Touron.

(A suivre.)