

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ LINNÉENNE

DE LYON

Année 1905

(NOUVELLE SÉRIE)

TOME CINQUANTE-DEUXIÈME

LYON

H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR

36, PASSAGE DE L'HOTEL-DIEU
MÊME MAISON A GENÈVE ET A BALE

PARIS

J.-B. BAILLIÈRE ET FILS, ÉDITEURS

19, RUE HAUTEFEUILLE

1905

DESCRIPTION GÉOLOGIQUE

de la nouvelle ligne ferrée

DE LOZANNE A GIVORS

PAR

CL. ROUX ET A. COLLET

DOCTEURS ÈS SCIENCES

(Mémoire présenté à la Société Linnéenne de Lyon à la Séance
du 12 Décembre 1904)

INTRODUCTION

Par les multiples travaux, tels que tranchées, souterrains, etc., auxquels elle donne lieu, la construction des nouvelles voies ferrées est, sans contredit, l'un des meilleurs moyens d'observation dont puissent disposer les Géologues dans l'analyse de la structure et de la composition de chaque parcelle de l'écorce terrestre.

C'est pourquoi, poursuivant depuis quinze ans déjà une longue série d'excursions pétrographiques dans la région lyonnaise, où les bons affleurements naturels sont si rares, nous avons résolu d'explorer attentivement les terrains traversés par la ligne en construction de Lozanne à Givors. Nous avons pu réaliser ce projet, aussi bien que possible, grâce à l'amabilité de MM. les Ingénieurs Malleval, pour la section de Lozanne à Tassin, et Beynet, pour la section de Tassin à Givors, qui ont bien voulu nous autoriser à circuler librement sur les chantiers, à repérer nos notes sur les coupes et profils en long, et à

recourir à l'obligeance de MM. les Chefs de section et Agents de la Compagnie P.-L.-M. En ce qui concerne spécialement le souterrain de Limonest, son étude nous a été facilitée par M. le chef de section principal Muselli, qui nous a communiqué un relevé de la coupe du tunnel, et par M. Poitevin, ingénieur des Arts et Manufactures, qui nous a guidé dans l'exploration du souterrain, dont il a, d'ailleurs, dirigé les travaux de percement. C'est pour nous un agréable devoir de leur présenter ici nos remerciements les plus sincères.

Parmi les nombreuses roches recoupées par la nouvelle ligne, il en est plusieurs variétés qui sont intéressantes et même nouvelles pour la région lyonnaise. Afin de contrôler et préciser leur détermination, nous avons soumis des plaques minces de ces roches à l'examen de MM. les professeurs A. Lacroix, du Muséum de Paris, et H. Rosenbusch, de l'Université d'Heidelberg. Nous sommes heureux d'adresser à ces savants pétrographes l'expression de notre vive gratitude.

Sans doute, les diverses voies ferrées qui, partant de Lyon, entament dans plusieurs directions la bordure orientale du Plateau central ont donné lieu, lors de leur établissement, à des constatations géologiques non moins intéressantes, et même plus importantes ; mais presque aucune d'elles n'a été l'objet d'une étude générale, dont la publication eût été cependant d'une utilité très grande, soit pour les géologues locaux, soit pour les auteurs de monographies synthétiques. Cependant M. Attale Riche a publié, en 1887, une étude détaillée sur la ligne de Lyon à Vaugneray et à Mornant, étude que tous les géologues lyonnais ont, comme nous, mis à profit maintes fois dans leurs travaux ou excursions. Suivant cet excellent exemple, nous espérons donc, en publiant la présente note, remplir ce double but : consigner avec soin nos observations pour permettre à d'autres d'en profiter (1) et de les compléter,

(1) D'autant plus que beaucoup de coupes, et non des moins intéressantes, deviendront méconnaissables — c'est déjà, d'ailleurs, un fait accompli pour quelques-unes — soit par altération plus ou moins rapide des roches sous l'action des agents atmosphériques, soit par gazonnement naturel ou artificiel, soit par des revêtements en maçonnerie (tunnels, murs de soutènement, etc.).

et signaler quelques roches ou particularités géologiques nouvelles pour notre région.

Nous diviserons notre sujet en deux chapitres.

Dans le premier, nous décrirons simplement les différents terrains traversés d'un bout à l'autre de la nouvelle ligne, insistant seulement sur les roches les plus remarquables.

Dans le second, nous établirons, par quelques considérations plus générales, les rapprochements et comparaisons de ces roches avec leurs congénères des environs immédiats (Plateau et Monts Lyonnais).

CHAPITRE PREMIER

DESCRIPTION DES TERRAINS TRAVERSÉS PAR LA LIGNE DE LOZANNE A GIVORS

La nouvelle ligne ferrée de Lozanne à Givors est le prolongement prévu de celle de Paray-le-Monial à Lozanne par la vallée de l'Azergues.

Partant de la gare de Lozanne (altitude 202^m89), point de croisement avec le chemin de fer de Saint-Germain-au-Mont-d'Or à l'Arbresle, Tarare et Roanne, la ligne de Givors s'élève assez rapidement pour contourner les deux îlots jurassiques restés juchés sur les gneiss entre Civrieux et Dardilly, et atteindre son altitude maxima (301^m5 environ) vers la station de Limonest. De là, traversant de part en part le dyke granitique dans un souterrain de 965 mètres, elle redescend droit au sud par Tassin (où elle croise les deux lignes de Lyon-Saint-Paul à Montbrison et de Lyon-Saint-Just à Vaugneray et Mornant) et Brignais, et va se raccorder par la vallée du Garon à Givors-Canal (altitude 160^m89) avec les voies de Chasse-Vienne-Marseille, Saint-Etienne-Le Puy, le Teil-Nîmes.

Sa longueur totale, de Lozanne à Givors, est d'environ 39 kilomètres, que nous partagerons arbitrairement, dans notre description, en quatre segments à peu près égaux, correspondant, en

quelque sorte, à quatre excursions que l'on peut, en toute saison, effectuer commodément de Lyon.

- 1° De Lozanne à Limonest (10 km. 500 environ) ;
- 2° De Limonest à Tassin (8 km. environ) ;
- 3° De Tassin à Brignais (10 km. 500 environ) ;
- 4° De Brignais à Givors (9 km. 500 environ).

§ I. — De Lozanne à Limonest.

Au départ de la **gare de Lozanne**, la voie est établie en palier, puis sur un long remblai (800 m.) qui s'élève en pente douce jusqu'aux collines de la rive droite de l'Azergues. On a utilisé pour ce remblai des gneiss granulitiques, des granulites et des pegmatites à mica blanc et à tourmaline, provenant des tranchées traversées plus loin. Cette partie de la voie est à la limite des alluvions modernes de l'Azergues et des alluvions ou cailloutis plocènes.

Vers le kilomètre 1,350, la voie entame une colline de gneiss granulitiques. Une tranchée, dite *tranchée de Grand Val*, profonde de 5 à 6 mètres, montre sur ses deux talus les gneiss décomposés, en lits minces très relevés, plongeant vers le N.-N.-O. d'au moins 60 à 70 degrés ; cette plongée est, d'ailleurs, parfaitement concordante avec la direction générale des couches gneissiques de toute la région (Lentilly, Dommartin, etc.).

Ces gneiss, qui renferment quelques lits amphiboliques, sont recoupés par plusieurs minces filons de granulite ; ils sont, en outre, recouverts par des alluvions anciennes constituées par des débris plus ou moins roulés de roches locales (Plateau et Monts Lyonnais, Monts de Tarare, etc.) : gneiss et granites divers, microgranulites, arkoses, débris de filons quartzeux, etc., sans aucun quartzite alpin.

A proximité du point kilométrique 2, la voie pénètre dans une nouvelle tranchée, dite *tranchée de Marand*, ouverte dans les alluvions pliocènes sur une longueur de 350 mètres et 8 mètres de hauteur. Ces alluvions présentent deux zones bien distinctes :

Dans la première zone, à la partie supérieure, on observe, sur une épaisseur de 3 mètres, des sables argileux avec de très nombreux débris caillouteux à peine roulés, de très petite taille (les plus gros ne dépassent pas 4 à 5 centimètres de diamètre) ; ce sont des fragments de roches des régions voisines : granites et gneiss variés, quartz laiteux, etc.

La deuxième zone, à la partie inférieure, visible sur au moins 5 mètres de hauteur, est constituée par des couches argileuses de coloration plus foncée que les sables supérieurs et complètement privées d'éléments caillouteux ; elles renferment çà et là quelques grosses concrétions ferro-manganésifères.

La limite entre les sables et les argiles est très nette ; elle dessine, sur les talus de la tranchée, une ligne légèrement ondulée, presque horizontale. Peut-être ces deux zones appartiennent-elles à des formations distinctes ? En l'absence de fossiles, il est impossible de leur assigner une date précise. La carte géologique au 1/80.000 (feuille de Lyon) rapporte les alluvions de la région au pliocène.

Au delà du pont sur lequel le chemin rural n° 19, de la Bruyère, traverse la ligne ferrée, les alluvions s'abaissent rapidement au niveau de la voie, et celle-ci franchit, par un court remblai, peu élevé, un petit vallon boisé, marécageux (Etang Chapuis : altitude à l'étiage, 220^m4).

La voie s'engage ensuite dans une tranchée profonde qui montre des alluvions semblables aux précédentes, plaquées contre un bombement de gneiss granulitiques dans lesquels est creusé le *souterrain de Marand*, long de 205 mètres. Ces gneiss, moins altérés que ceux de la tranchée de Grand Val, sont très grenus, pauvres en mica blanc, et plongent toujours très fortement vers le N.-O. Ils sont criblés de filonnets de granulites et de pegmatites assez variées : les unes sont à éléments relativement petits de quartz, feldspath et mica blanc ; ce sont des granulites à grains moyens ; les autres sont à éléments plus gros, on y observe des prismes de tourmaline de 1 centimètre de diamètre sur 7 à 8 centimètres de longueur et des lames empilées de mica blanc d'environ 2 centimètres.

Toutes ces roches, gneiss, granulites et pegmatites, ont subi des dislocations qui les ont divisées en gros bancs irréguliers,

avec surfaces de friction bien visibles, surtout sur certaines pegmatites, où ces surfaces sont recouvertes d'un enduit blanc.

A la sortie du tunnel la voie laisse à gauche un petit ravin boisé et pénètre dans une tranchée (*tranchée sud de Marand*), profonde d'une vingtaine de mètres sur 200 mètres de longueur, ouverte dans des gneiss granulitiques identiques aux précédents et, comme ces derniers, recoupés par de nombreux filons de pegmatite ; vers l'entrée de la tranchée, on observe un filon de porphyrite de couleur sombre, visible sur les deux talus, dirigé S.-E.-N.-O. et de 1^m50 environ de puissance.

Le granite apparaît à l'extrémité opposée de la tranchée ; il englobe de nombreux blocs de gneiss et présente lui-même une certaine schistosité.

Après avoir franchi la combe du ruisseau de Maligneux, la voie s'engage dans la *tranchée du Moulin-à-Vent* (hauteur, 12 à 15 mètres ; longueur, 150 mètres) creusée dans des alluvions sablo-argileuses avec rares et petits cailloux de roches de provenance locale. A l'entrée de la tranchée, avant le pont du chemin vicinal n° 3, des Carrières, on aperçoit cependant, sur une faible hauteur, un petit affleurement de granite gneissique.

La ligne traverse le profond vallon du ruisseau de Sémanet sur un viaduc de trois arches de 15 mètres d'ouverture et haut de 12 mètres environ. Au viaduc succède un remblai très élevé, puis une tranchée dite *première tranchée de la Charrière*, l'une des plus intéressantes du tracé (v. la coupe, Pl. I).

Cette tranchée, longue de 200 mètres environ, et dont le côté droit est beaucoup plus élevé que le côté gauche (soit 20 mètres à droite et 8 à 10 mètres au plus à gauche) est ouverte dans des gneiss granulitiques plus altérés que ceux que nous avons signalés dans les tranchées nord et sud du souterrain de Marand. Leur teinte générale est plus rougeâtre, leur texture moins grenue ; ils sont mieux stratifiés et relativement pauvres en mica blanc. Les strates gneissiques plongent fortement vers le N.-N.-O., et sont même relevées, en certains points, jusqu'à la verticale. Ces gneiss sont recoupés par de nombreux filons de pegmatite à feldspath rosé, et par deux filons de porphyrite. Le premier filon est visible vers l'entrée de la tranchée, son épaisseur est d'environ 2 mètres. Le deuxième est situé

à peu près au milieu de la tranchée, sa puissance est de 1 mètre en moyenne ; sa direction étant S.-S.-O.-N.-N.-E., il recoupe donc perpendiculairement les gneiss encaissants ; ce filon est sensiblement vertical, mais il présente, dans sa partie supérieure, plusieurs brusques inflexions en zigzag.

La roche de ces deux filons a une couleur vert-noirâtre très sombre ; l'œil n'y distingue à peu près aucun élément, sauf, çà et là, quelques grains de feldspath et de calcite ; elle est d'ailleurs en voie d'altération.

Enfin, vers la sortie de la tranchée, on voit sur le talus droit un filon à peu près vertical, d'au moins 5 mètres de puissance, d'une curieuse roche porphyrique décomposée, mais offrant cependant quelques parties encore intactes, au moins en apparence. Elle offre à l'œil nu une pâte de teinte claire, rougeâtre, criblée de très nombreux cristaux d'un feldspath blanc opaque et de lamelles hexagonales brillantes de mica noir ; les dimensions de ces deux éléments sont, en général, très faibles et atteignent rarement 2 à 3 millimètres ; elle ne contient pas de quartz visible.

L'examen d'une plaque mince n'a permis à M. Lacroix de reconnaître, comme éléments anciens, que de la biotite intacte noyée dans des éponges de quartz globulaire, au milieu desquelles apparaissent quelques microlithes d'orthose. En lumière naturelle, on distingue des silhouettes de feldspaths quartzifiés. Cette roche, extrêmement altérée, a été sans doute un *orthophyre*.

Le prolongement de ce filon se voit sur le talus opposé ; mais, de ce côté, il n'affleure plus et se termine en coin au milieu des gneiss.

De part et d'autre de ce filon, surtout sur le talus droit, les gneiss paraissent, jusqu'à une assez grande distance, très décomposés et réduits à l'état de gore au milieu duquel sont disséminées des masses irrégulières de kaolin assez pur, avec parties verdâtres ou rougeâtres et débris quartzeux et micacés. Ce kaolin provient sans doute de la décomposition, sous l'influence du filon éruptif, d'un faisceau de filonnets de pegmatite.

Un court remblai établi ensuite sur un petit ravin très boisé précède la *deuxième tranchée de la Charrière*, beaucoup moins

importante que la première (2 ou 3 mètres à peine de profondeur), mais présentant un certain intérêt, parce qu'elle traverse un petit lambeau de calcaire jaune à entroques qui repose, comme d'ailleurs toutes les assises secondaires du Mont-d'Or lyonnais, en complète discordance sur les tranches relevées des gneiss. En effet, tandis que les gneiss plongent d'au moins 70 degrés vers le N.-O., les bancs calcaires sont presque horizontaux, leur inclinaison vers le N.-N.-E. ne dépasse pas, en tout cas, 10 à 12 degrés. Ces bancs sont très réguliers et assez minces ; leur épaisseur moyenne est de 20 à 30 centimètres. La surface des dalles calcaires présente de nombreuses empreintes de ripple-marks (*Cancellophycus scoparius* des anciens auteurs), particularité qui place ces couches à la base du bajocien, dans la zone à *Harpoceras murchisonæ*.

La ligne s'engage ensuite, à proximité du château de Monterrat, sur un remblai long de 250 mètres, établi au milieu des vignes, dans une légère dépression liasique, et atteint en palier la **station de Civrieux** (altitude 238 m.) aux environs du point kilométrique 4.

En face de la gare, on observe un petit talus d'alluvions sableuses de provenance locale, au-dessous desquelles on voit surgir, un peu plus à l'est, un nouveau lambeau de calcaires bajociens.

Puis un remblai assez élevé et long de 400 mètres précède la tranchée nord et le *souterrain de Bramefond* (longueur, 250 mètres). Cette tranchée, longue de 200 mètres et profonde d'au moins 20 mètres, est creusée dans des alluvions sableuses jaunes contenant de très petits cailloux d'origine locale (les plus gros atteignent à peine 5 centimètres de diamètre). La partie superficielle de ces alluvions est fortement colorée en rouge ; dans le bas de la tranchée, on remarque plusieurs petites amandes d'argile bleuâtre, nettement délimitées. La tranchée sud du souterrain, moins importante que la précédente, offre une nouvelle coupe des mêmes alluvions ; elles consistent ici en un sable grossier renfermant quelques couches peu épaisses d'argile et des lits caillouteux irréguliers dont les éléments, toujours de petites dimensions, sont empruntés aux roches lyonnaises (granites, granulites, gneiss, arkoses, quartz divers, etc.).

Ces alluvions sont aussi entamées par la tranchée qui précède le *souterrain de Janzay*. Celui-ci, long de 520 mètres, traverse la colline liasique et jurassique cotée 311 mètres (carte de l'E.-M.), près du sommet boisé de laquelle plusieurs carrières, aujourd'hui presque abandonnées, ont été ouvertes dans le bajocien dont les couches plongent à l'Est.

Vers la tête sud du tunnel, les travaux ont traversé les épaisses couches marneuses du charmouthien et du toarcien, dont la masse, en s'affaissant, a même occasionné la rupture de la voûte, nouvellement construite, du souterrain. Le toarcien affleure, sur une épaisseur de 5 à 6 mètres, au-dessus de la sortie du tunnel ; il repose sans limite bien nette sur le charmouthien, qui est visible sur une hauteur d'au moins 20 mètres ; la tranchée sud du souterrain est, d'ailleurs, ouverte dans cette même formation, sur une longueur de près de 200 mètres.

Le long *remblai de Lissieu* (1/2 km.), ainsi que les suivants (*remblais de Nély et de la Chicotière*), ont été faits avec les matériaux calcaires et marneux extraits du tunnel, et l'on peut y recueillir en abondance les fossiles caractéristiques du lias moyen et supérieur.

Les marnes charmouthiennes et toarciennes grises, bleues et violettes renferment quelques bélemnites et une grande abondance de ces curieuses concrétions, dues à des vers marins, nommées *Tisoo siphonalis*, ou vulgairement « fromages du Père Adam », aux formes les plus variées, les unes cylindriques, d'autres renflées en corps pyriformes, fongiformes, etc.

Les calcaires oolithiques ferrugineux du toarcien contiennent en quantité les espèces communes de cet étage, notamment :

Grammoceras radians.

Hildoceras bifrons.

Ludwigia opalinum.

Cæloceras du groupe *crassum*.

Dactyloteuthis irregularis.

Megateuthis tripartitum.

Nautilus sp.

Pentacrinus sp., etc., etc.

La *tranchée de Nély* entame, sur une dizaine de mètres d'épaisseur, des sables quartzo-argileux, privés d'éléments caillouteux et renfermant des amandes marneuses. Cette formation est recoupée par la section rectifiée de la route nationale n° 6, de Paris à Chambéry, dont l'établissement de la nouvelle ligne a exigé le déplacement à l'est du tracé primitif.

A la **gare de Dommartin-Lissieu** (altitude 266^m8), établie à proximité du kilomètre 7, on voyait, avant l'exécution des maçonneries des quais, le sinémurien affleurer sous la voie et dans les tranchées provisoires du chantier ; un chemin voisin de la station recoupe d'ailleurs l'infra-lias.

La ligne traverse à nouveau le ruisseau de Sémanet, sur le viaduc de la Chicotière, formé de sept arches de chacune 12 mètres d'ouverture, et s'engage dans la *tranchée de Chevronnet*. La voie repose sur les tranches des couches, à peine inclinées vers l'est, de l'infra-lias représenté par des calcaires blanchâtres, à grain fin, sublithographiques, et par des grès à ciment calcaire, de coloration lie de vin. La surface des bancs calcaires est sillonnée d'un réseau de bourrelets ferrugineux brunâtres. Vers la sortie de la tranchée, on voit successivement affleurer le calcaire à gryphées, le calcaire à bélemnites, puis les marnes liasiques. La ligne s'engage ensuite dans le bois des Places, puis franchit le ruisseau de Crévy sur un viaduc en maçonnerie de trois arches, dominant la rivière de 18 mètres environ, et pénètre dans les *tranchées des bois de Lange et de Dardilly*.

La première est ouverte dans des sables quartzeux grossiers ; la tranchée qui précède le croisement de la route nationale n° 6, de Paris à Chambéry, montre ces mêmes sables à grains de quartz reposant sur les gneiss granulitiques très décomposés en minces feuillets très nets, plongeant fortement au nord. Vers l'extrémité de la tranchée voisine de la route, ces gneiss sont recoupés par plusieurs filonnets d'une porphyrite très micacée, réduite par l'altération à l'état de masse argileuse.

Après le passage à niveau de la route nationale, la voie s'engage dans les dernières tranchées dites de Lange ; c'est d'abord une longue tranchée, peu profonde, creusée dans les gneiss granulitiques toujours fortement décomposés, et dont

les couches sont relevées jusqu'à la verticale ; la tranchée suivante montre les mêmes gneiss, un peu moins altérés toutefois ; enfin, sous le sommet boisé coté 331 (carte de l'E.-M.), on voit apparaître le granite du dyke Charbonnières-Limonest, mais aucune coupe ne permet d'observer nettement le contact des deux roches. Après un long remblai, la voie arrive alors à proximité de la gare de Limonest.

§ II. — De Limonest à Tassin.

Les profondes tranchées de la **gare de Limonest** (altitude maxima de la ligne, 301^m48) et de la tête nord du souterrain sont entaillées dans le granite, du type à gros grains et généralement porphyroïde. A tous ses affleurements, la roche se montre très décomposée et réduite à l'état de gore ou de sable grossier exploité dans plusieurs carrières ouvertes à proximité de la route nationale n° 6 et le long du chemin de Limonest à Dardilly-le-Haut. On peut recueillir dans ces arènes d'assez bons cristaux d'orthose simples ou mâclés (mâcle de Carlsbød).

Les escarpements granitiques de la gare sont recoupés par de nombreux filons de porphyrites micacées, presque toujours réduites par l'altération à l'état de masses argileuses jaunâtres dans lesquelles sont disséminées des paillettes de mica jaune brun.

On observe un premier groupe de trois filons sur le talus Est de la tranchée de la gare, longeant un chemin et un petit ruisseau canalisé. Ces filons tranchent très nettement sur le granite encaissant, comme à l'emporte-pièce ; l'épaisseur du premier est de 2 à 3 mètres ; celle du second, 4 mètres environ ; le dernier, très mince, ne dépasse pas 30 à 40 centimètres.

Un second groupe, comprenant deux ou trois filons, était visible sur le talus Ouest de la même tranchée, avant la construction du grand mur de soutènement, au-dessous de la route nationale. Porphyrites et granites ont éprouvé de nombreuses dislocations indiquées par les multiples rejets des filons.

Vers le commencement du talus Est de la tranchée nord du

souterrain, on voit un curieux filon, très ramifié, de porphyrite englobant des blocs de granite de grandes dimensions ; enfin, à une faible distance de l'entrée du tunnel, on relève un dernier filon coudé de la même roche et de 3 à 4 mètres de puissance.

Le *souterrain de Limonest* (v. la coupe, Pl. II), long de 965 mètres, est percé entièrement dans les granites. Ceux-ci, à grain assez variable, mais à texture généralement prophyroïde, sont recoupés par plusieurs filons de granulites, de pegmatites, de porphyrites, et d'une fort belle roche à amphibole. Les gneiss ne réapparaissent en masses importantes que dans la tranchée sud du tunnel (côté Dardilly) ; toutefois, en plusieurs points du souterrain, des lits gneissiques sont pincés dans les granites, notamment entre les hectomètres 0 et 1 d'une part, 8,5 et 9,5 d'autre part (distances comptées de la tête nord du souterrain, côté Limonest). Les granites eux-mêmes se montrent, par places, très chargés de débris de gneiss ou de micaschistes à mica noir.

Nous avons soigneusement examiné un très grand nombre d'échantillons des roches extraites du tunnel ; voici quels sont les caractères pétrographiques des principaux types et de leurs variétés.

A. *Granites*. — Les granites du dyke de Limonest présentent de nombreuses variations de texture et de grain.

1° Le type le plus abondant est un granite porphyroïde de teinte claire, dur, dont la masse fondamentale à gros grains renferme des cristaux d'orthose d'assez grandes dimensions (2 centimètres de long sur 1 centimètre de largeur en moyenne), blancs ou parfois rosés, bien formés et généralement non mâclés. Les proportions relatives des gros cristaux et des éléments de petite taille jouant le rôle de pâte sont d'ailleurs très variables ; cependant, en général, ces derniers prédominent. Le mica noir est relativement peu abondant. Outre ce granite, que l'on peut qualifier de granite normal du dyke de Limonest, on rencontre de nombreuses variétés offrant tous les termes de passage, d'une part aux granites très porphyroïdes, d'autre part à des granites fins dont l'aspect rappelle parfois celui de

certains microgranites des Monts Lyonnais. Voici, d'ailleurs, l'indication rapide des variétés les plus intéressantes :

2° Granite à gros grains à peine porphyroïde, c'est-à-dire présentant seulement de loin en loin quelques rares gros cristaux d'orthose blancs non mâclés.

3° Granite à très gros grains, pegmatoïde, dont tous les éléments sont largement cristallisés, l'orthose en cristaux blancs ou roses de 1 à 3 centimètres, le mica noir en lamelles de 1 centimètre à 1 cm 5, le quartz en plages d'au moins 1 centimètre.

4° Granite très porphyroïde, dans lequel le feldspath, qui forme la plus grande partie de la roche (les quatre cinquièmes au moins) est en gros cristaux blancs, de 2 à 5 centimètres, toujours très nets, bien que se touchant presque tous, simples ou rarement mâclés. Le quartz, en grains volumineux, d'aspect gras, moule les cristaux feldspathiques, mais il est assez disséminé ; le mica noir est encore moins abondant que dans le granite du premier type.

5° Granite légèrement porphyroïde, d'apparence schistoïde, assez riche en quartz granulitique, et paraissant avoir été influencé et injecté par la granulite avec laquelle cette variété se trouve effectivement en contact.

6° Granite gris clair, à grains fins, sans gros cristaux.

7° Granite à grains assez fins, avec grandes lamelles hexagonales très allongées, de mica noir, atteignant parfois 5 à 6 millimètres, et se détachant vivement sur le fond clair de la roche.

8° Granite paraissant formé presque entièrement de belles lamelles de mica très noir et très brillant, qui lui donnent un peu vaguement l'aspect de la Vaugnérite, avec l'amphibole macroscopique en moins, bien entendu.

9° Granite à grains très fins, presque indiscernables à l'œil, de teinte grise uniforme et assez sombre, rappelant un peu certains microgranites des vallées de la Coise et de la Brévenne.

10° Granite extrêmement chargé, par places, d'enclaves de gneiss et de micaschistes à mica noir ; quelques parties présentent même l'aspect d'un véritable conglomérat granito-gneissique dont les éléments, arrondis ou non, seraient constitués par

des débris gneissiques, le ciment général étant formé par la pâte granitique. Le plus souvent, ces enclaves se détachent très nettement du granite qui les entoure, mais parfois cependant elles se fondent insensiblement avec lui ; leur volume et leur forme sont très variables.

B. Granulites et Pegmatites. — Les granulites qui recourent et injectent le dyke granitique sont généralement de teinte claire, blanchâtre, rosée ou jaunâtre, à grains moyens, de 1 à 2 millimètres au maximum ; le mica blanc y est bien visible. On observe aussi quelques veines de granulites à deux micas, de couleur jaune.

Quant aux pegmatites, du type habituel du Lyonnais, elles n'offrent aucune particularité bien spéciale ; elles sont dépourvues, ou à peu près, de tourmaline, mais riches en très grandes et belles lamelles de mica noir. Les pegmatites à mica blanc paraissent rares dans cette région.

C. Diorite. — Le dyke granitique est encore traversé, avons-nous dit, par une belle roche granitoïde, noire, dans laquelle on reconnaît à l'œil nu :

a) De nombreux cristaux striés de plagioclase, donnant les réactions de la soude et de la chaux ; les cristaux inaltérés sont incolores et transparents ; souvent aussi, ils paraissent blancs et légèrement opaques par suite d'un commencement de kaolinisation.

b) Du quartz en grains arrondis, très disséminés.

c) Du mica noir, en quantité très variable.

d) De la hornblende en lamelles noires atteignant jusqu'à 15 millimètres de longueur.

L'étude microscopique, complétant les données précédentes, a permis de déterminer avec certitude une diorite micacée quartzifère. Ainsi que l'a reconnu M. Rosenbusch, « le feldspath appartient à l'andésine basique et se trouve associé à l'amphibole (hornblende), accompagné de biotite, sphène, assez de magnétite, quartz, et quelques aiguilles d'apatite ». La plaque mince examinée par M. Lacroix s'est montrée particulièrement riche en sphène.

Les variations de grain, de texture et de composition minéralogique sont nombreuses :

1° Dans le type normal, les dimensions moyennes des éléments ne dépassent pas 2 à 3 millimètres ; la hornblende est beaucoup plus abondante que le mica ; les proportions de biotite et de quartz sont, d'ailleurs, extrêmement variables, donnant les variétés suivantes :

2° Diorite très micacée n'offrant que de rares lamelles d'amphibole visibles à l'œil nu, et assez pauvre en quartz.

3° Diorite micacée et très quartzifère, simulant alors, la nature du feldspath mise à part, certains granites à amphibole ou certaines syénites.

A partir de ces types à grain moyen, on trouve tous les passages aux deux types extrêmes :

4° Diorite à grains fins, dans laquelle les cristaux deviennent à peu près indiscernables à l'œil nu ; cette roche mériterait donc mieux l'appellation de dioritine que celles désignées sous ce nom par les anciens géologues.

5° Diorite à gros éléments, très pauvre en mica, médiocrement quartzifère, et composée presque entièrement d'un agrégat de plagioclase en cristaux à section d'apparence rectangulaire, et d'amphibole en lamelles variant de 5 à 15 millimètres.

6° Parfois, l'alignement des lamelles de mica et de hornblende donne à la diorite un aspect schistoïde.

La diorite est traversée elle-même par plusieurs filonnets de couleur claire, tranchant vivement sur le fond sombre de la roche, et composés à peu près exclusivement de feldspath et de quartz.

On peut recueillir dans les déblais du tunnel des échantillons montrant le contact brusque et franc de la diorite avec le granite ou avec une porphyrite. D'autres échantillons montrent le contact de la diorite avec une roche à hornblende, à éléments fins et nettement schisteuse, qui paraît identique aux amphibolites ou gneiss à amphibole, si abondants dans la partie sud du Plateau lyonnais.

Enfin, nous nous sommes assurés de l'indépendance absolue et de la postériorité de la diorite par rapport au granite encaissant, dans lequel elle s'est injectée en trois filons ou dykes

d'importance très inégale : le premier, vers 360 mètres (distance comptée de la tête nord du tunnel), est très peu épais ; le second, qui apparaît vers 632 mètres, a une puissance de 35 à 40 mètres ; le troisième a été recoupé vers 845 mètres, son épaisseur est d'environ 10 à 15 mètres.

D. Porphyrites. — Les granites, granulites, gneiss, diorites, du souterrain de Limonest, sont traversés par quelques filons croiseurs de porphyrites, dont voici les principaux.

Un premier filon, au point hectométrique 3,48, est constitué par une porphyrite acquérant en quelques points une texture granitoïde, puisque certains cristaux aciculaires atteignent jusqu'à 3 ou 4 millimètres de longueur ; çà et là, quelques veinules de calcite et d'une substance rouge feldspathique parcourent la masse de la roche. D'après M. Lacroix, cette roche passe à la diorite quartzifère, type auquel arrivent les porphyrites amphiboliques du Lyonnais, lorsqu'elles deviennent granitoïdes ; elle renferme du mica entièrement chloritisé, et les produits titanifères qui se trouvent dans ce mica sous forme secondaire appartiennent en partie à la brookite.

Les autres filons, recoupés successivement par le souterrain aux points 790, 805, 808, 812, 815 et 819 mètres, forment donc plutôt un faisceau d'injection à ramifications multiples.

La roche qui les constitue est une porphyrite noire, compacte, dure, laissant à peine distinguer à la loupe quelques éléments micacés.

Les porphyrites que nous venons de décrire ne sont pas, ou bien sont à peine altérées ; on peut même les ranger parmi les mieux conservées de toutes celles rencontrées par la ligne ; mais, à côté d'elles, il en est d'autres, recoupées par le souterrain aux points 734 et 893, qui sont complètement décomposées en masses argilo-micacées. Les innombrables cassures, dislocations, diaclases, avec ou sans glissements et dénivellations, subies par toutes ces roches, expliquent suffisamment les inégalités de l'altération des porphyrites et des granites, ainsi que les abondantes infiltrations (26 mètres cubes par jour) qui ont gêné les travaux de percement.

Pour corroborer la description précédente du souterrain de

Limonest, voici, à titre documentaire, l'énumération des échantillons qui ont été, au fur et à mesure de l'avancement, prélevés et repérés par les soins de M. l'ingénieur Poitevin :

Numéros d'ordre des échantillons	Distances de la tête Nord du tunnel	NATURE PÉTROGRAPHIQUE DES ÉCHANTILLONS
1	12 m.	Granite porphyroïde altéré.
2	14 m.	Gneiss granulitique très décomposé.
3	19 m.	Granite porphyroïde.
4	29 m.	Granite porphyroïde pinçant, en haut de la galerie, un lit de 1 ^m 40 de gneiss.
5	55 m.	Granite altéré.
6	70 m.	Contact du granite avec un gneiss à amphibole.
7 à 13	75, 80, 88, 90,	98, 102, 110 m. Granite porphyroïde.
14	125 m.	Granite avec nombreux nodules gneissiques.
15 et 16	136 et 143 m.	Granite porphyroïde.
17	195 m.	Granulite jaunâtre à deux micas.
18 et 19	222 et 232 m.	Granite porphyroïde avec lits de gneiss.
20	241 m.	Granite grisâtre avec larges lamelles de mica noir.
21	259 m.	Granulite.
22 à 32	263, 269, 275,	290, 297, 306, 314, 316, 324, 338 et 340 m. Granite porphyroïde.
33	348 m.	Porphyrite.
34	364 m.	Diorite.
35	386 m.	Granite porphyroïde.
36	388 m.	Granulite à deux micas.
37	406 m.	Belle pegmatite avec grandes lames de biotite.
38 et 39	406 et 410 m.	Granite porphyroïde.
40	417 m.	Roche kaolinisée (granulite ?).
41	417 m.	Granulite.
42 à 50	433, 448, 450,	459, 462, 510, 515, 539, 560 m. Granite porphyroïde.
51	562 m.	Pegmatite altérée.
52	563 m.	Granite porphyroïde décomposé.
53	577 m.	Granulite décomposée.
54	613 m.	Granulite à deux micas.
55	630 m.	Granite porphyroïde.
56	632 m.	Diorite avec filonnets quartzo-feldspathiques et quelques grains de pyrite.
57	651 m.	Diorite altérée.
58	665 m.	Diorite très micacée.

Numéros d'ordre des échantillons	Distances de la tête Nord du tunnel	NATURE PÉTROGRAPHIQUE DES ÉCHANTILLONS
59	672 m.	Roche indéterminable.
60	687 m.	Roche kaolinisée.
61	700 m.	Granite décomposé avec nodules gneissiques.
62 à 64	711, 718 et 724	m. Granite porphyroïde altéré.
65	734 m.	Porphyrite décomposée.
66 à 71	736, 740, 750, 765, 790	m. Granite porphyroïde avec, çà et là, des filonnets de pegmatite.
72	805 m.	Masse micacée, dans le granite, avec pegmatite blanche.
73	808 m.	Granite avec filonnets de pegmatite.
74	812 m.	Granite porphyroïde.
75	812 m.	Porphyrite (à la calotte du souterrain).
76 à 78	815, 819 et 825	m. Porphyrite micacée.
79	825 m.	Granite avec filonnets de pegmatite.
80	845 m.	Diorite.
81	855 m.	Granite porphyroïde.
82 et 83	865 et 890 m.	Gneiss granulitique décomposé.
84	893 m.	Porphyrite micacée décomposée.
85	902 m.	Pegmatite altérée.
86	920 m.	Granite altéré.
87	928 m.	Pegmatite.
88	933 m.	Granite porphyroïde altéré.
89 et 90	935 et 936	m. Gore granitique.
91	950 m.	Gneiss granulitique rouge très décomposé.
92	955 m.	Granite porphyroïde altéré.
93	962 m.	Gore granitique.

La tête sud du souterrain (côté Givors) débouche dans une tranchée longue de 800 mètres environ, creusée d'abord dans le granite porphyroïde plus ou moins altéré. Ce granite est recoupé par un épais filon, de 10 mètres de puissance, d'une porphyrite très micacée, de couleur rougeâtre. A 80 mètres environ de la sortie du tunnel, on observe quelques couches de gneiss pincées dans le granite à grands cristaux, qui est traversé lui-même par deux filons de 1 et 3 mètres de pegmatite et par un petit filon de 60 centimètres de porphyrite.

Le mélange de granite porphyroïde avec le gneiss se poursuit encore sur une longueur de 40 à 50 mètres ; puis, les ro-

ches cristallines, réduites à l'état de *gore*, disparaissent sous une argile de coloration bleuâtre dans les parties non exposées à l'air. Les travaux d'établissement de la voie ont permis de reconnaître, en cet endroit, l'existence d'un ancien *thalweg* à 10 mètres au-dessous de la surface actuelle du sol. Le lit du ruisseau qui occupait ce *thalweg* est jalonné par de nombreux troncs d'arbres assez bien conservés ; de plus, des débris de poteries, de tuyaux, des tuiles à larges rebords, quelques dents de cheval, des ossements brisés indéterminables et des restes de cendres de foyers ont été recueillis au voisinage. Le comblement de cette dépression paraît donc récent, sans qu'il soit toutefois permis d'en préciser l'époque.

La voie, tracée d'abord en palier, occupe ensuite le sommet d'un long remblai (*remblai de Bois-Grammont*) pour l'édification duquel on a précisément utilisé les déblais du tunnel de Limonest ; on y voit, en effet, des blocs de la plupart des roches citées précédemment : granites, granulites et pegmatites, diorites, porphyrites, granite à nodules gneissiques, etc.

Depuis le chemin vicinal n° 5, du moulin Carron, jusqu'à proximité du ruisseau des Planches, sur un parcours de plus de 2 kilomètres, la ligne occupe le versant ouest du vallon arrosé par le ruisseau de Serres.

Les *tranchées des Vignes et des Mouilles*, qui précèdent la station de Dardilly, sont ouvertes dans les gneiss décomposés, criblés de filonnets quartzeux et granulitiques ; au début de la seconde tranchée, ces gneiss sont recoupés verticalement par un filon coudé d'une porphyrite très altérée, de 70 centimètres d'épaisseur. Les couches gneissiques disparaissent peu à peu sous les alluvions.

Dans la tranchée de la **gare de Dardilly** (altitude 275 m.), ces alluvions, qui persistent seules, sont formées de sables grossiers avec quelques lits irréguliers de cailloux, parmi lesquels se rencontrent déjà quelques quartzites alpins.

Après la station, la *tranchée de Rue profonde* est ouverte dans les alluvions alpines.

Au-delà du pont métallique jeté sur la route de Vaise à Lozanne (chemin d'Ecully à Dardilly), la voie entame à droite les collines du versant occidental du vallon, dans les *tranchées*

du bois d'Ecully et du bois de Serres, et domine à gauche, du haut d'un remblai assez élevé, le lit du ruisseau de Serres.

La première coupe montre des alluvions argileuses, présentant à première vue l'aspect du lehm; ces alluvions deviennent peu à peu plus caillouteuses et, plus loin, renferment de gros quartzites alpins.

A la fin de la tranchée, au point où la ligne change de direction, les alluvions reposent directement sur les gneiss granulitiques décomposés sur toute la hauteur du talus. La surface des gneiss est, d'ailleurs, ravinée très irrégulièrement par les alluvions, qui s'abaissent même, par places, jusqu'au niveau de la voie.

Les couches gneissiques plongent d'environ 45 degrés au sud-ouest; elles sont recoupées par de nombreux filonnets de pegmatites, de granulites et de porphyrites, profondément altérées, parfois même complètement kaolinisées. On remarque, en outre, disséminés çà et là dans la roche, de gros noyaux micacés plus ou moins arrondis.

Les gneiss granulitiques, toujours altérés, restent visibles jusque dans la tranchée qui précède immédiatement le viaduc du ruisseau des Planches. Cette *tranchée des Planches* est creusée au début dans les gneiss; mais ces derniers sont bientôt remplacés par le granite porphyroïde à très grands cristaux de feldspath, atteignant 10 à 15 centimètres de longueur.

Après le pont du chemin rural n° 33, du bois du Lac et de Serres, le granite est extrêmement chargé de nodules gneissiques de toutes dimensions et de formes variées, qui se détachent très bien, grâce à leur couleur sombre tranchant sur la teinte plus claire du granite; ces curieuses associations granitogneissiques sont identiques à celles signalées précédemment dans le souterrain de Limonest.

La voie franchit le ruisseau des Planches sur un viaduc de sept arches, haut de 23 mètres, et s'engage dans les *tranchées de Beaudy et Devaux*, ouvertes dans le granite porphyroïde; à gauche et en contre-bas de la dernière, le granite est, d'ailleurs, exploité en carrière.

La *tranchée Depardon* montre le granite porphyroïde englobant encore de nombreux noyaux gneissiques et traversé lui-

même par plusieurs filonnets de granulite et par un filon bifurqué de porphyrite. De même, dans la *tranchée des Siroux*, le granite porphyroïde est recoupé par plusieurs filons de porphyrite, dont le plus important a une épaisseur de 2 à 3 mètres.

La *tranchée des Villas* est creusée dans les alluvions à quartzites de toutes grosseurs ; au niveau de la voie, on peut cependant voir, çà et là, affleurer le gneiss très altéré et plusieurs filons ou masses de porphyrites décomposées.

Après le remblai de la **halte des Flachères**, les *tranchées des Flachères et de Moncel* entament encore les alluvions alpines à gros éléments.

La voie ferrée abandonne alors le vallon du ruisseau des Planches et traverse le plateau de Tassin dans une tranchée profonde de 10 mètres sur près de 1 kilomètre de longueur, dite *tranchée de Moncelard*. Dans la première partie de cette tranchée, les gneiss sont recouverts d'une couche plus ou moins épaisse d'alluvions à quartzites alpins ; mais, après le pont de la route nationale n° 7, de Paris à Antibes, le terrain cristallophyllien s'élève jusqu'au sommet du talus. Ces gneiss, généralement très décomposés, sont recoupés par plusieurs filons de pegmatite fortement altérée et colorée parfois en rouge brun par l'oxyde de fer.

Vers la sortie de la tranchée, on voit apparaître le granite très fissuré et traversé par un filon de pegmatite.

Dans la *tranchée du Gouttet*, qui vient ensuite, la voie repose sur le granite, surmonté d'une faible épaisseur d'alluvions alpines ; enfin, la même roche se montre aussi dans les profondes *tranchées de la gare de Tassin*.

§ III. — De Tassin à Brignais.

Après la **gare de Tassin**, où a lieu le croisement avec la ligne de Lyon-Saint-Paul à Montbrison, la nouvelle voie traverse la dépression de la Demi-Lune sur un long remblai de plus de 1 kilomètre et haut de 10 mètres environ. Elle franchit successivement sur des ponts métalliques ou sur des pon-

ceaux en maçonnerie : le chemin de Tassin (chemin vicinal n° 4, du Bourg), le chemin d'intérêt commun n° 49 du Point-du-Jour à Sainte-Consorce, la route nationale n° 89 de Lyon à Bordeaux, la ligne ferrée de Lyon-Saint-Just à Vaugneray et à Mornant, le chemin d'intérêt commun n° 3 de Lyon-Saint-Just à l'Etoile-d'Alaï et, enfin, le chemin rural n° 21, des Chauderasses.

La voie pénètre ensuite dans la *tranchée de Chauderasses* (1), creusée dans les gneiss à cordiérite. Ces gneiss, à grains généralement fins, possèdent une coloration bleu-verdâtre due à la présence de la cordiérite, très abondante par places ; ils renferment plusieurs couches interstratifiées de leptynite blanche ; nous avons recueilli en outre, dans les déblais, quelques échantillons d'une roche noirâtre, très compacte, analogue, sinon identique, à l'halleflinta trouvée par M. Riche dans la tranchée de Bel-Air, sur la ligne de Lyon à Vaugneray (2) ; mais, malgré toutes nos recherches, nous n'avons pu l'observer en place, les travaux étant déjà trop avancés lors de nos visites.

Toutes ces roches cristallophylliennes sont dirigées à peu près N.-N.-E. ; elles sont très relevées, leur plongement général se fait vers l'ouest.

A l'extrémité de la tranchée, le gneiss disparaît sous les alluvions alpines ; la tranchée suivante, très courte, montre les mêmes alluvions à très gros éléments quartziteux, puis la voie franchit le vallon du ruisseau de Charbonnières sur le viaduc des Armières, haut d'une vingtaine de mètres, à neuf arches de 20 mètres et 12 mètres d'ouverture, et s'engage dans la *tranchée de Bel-Air*, ouverte dans les alluvions alpines. La ligne traverse alors la vallée de l'Yzeron sur un viaduc qui est le plus important du tracé (seize arches, dont une de 20 mètres et quinze de 12 mètres d'ouverture ; 20 mètres de hauteur au-dessus de la rivière).

La *tranchée du Torchon* montre encore les gneiss à cordiérite, avec lits interstratifiés de leptynite, et recoupés par un filon

(1) Chauderayes, d'après la carte de l'E.-M.

(2) A. Riche, *Etude géologique sur le Plateau lyonnais*, 1887, p. 11, 12 et 42.

de 1 mètre d'une porphyrite très décomposée. Toutefois, les gneiss à cordiérite disparaissent bientôt, et la *tranchée nord du souterrain de Francheville* est creusée dans les gneiss granulitiques, de teinte plus claire que les précédents, traversés par de nombreux filonnets de pegmatite et de granulite blanche très analogue au type du Forez.

Au petit tunnel, de 80 mètres de longueur, succède la profonde *tranchée sud du souterrain* creusée dans les gneiss très altérés, puis la ligne franchit un ravin descendant de Francheville-le-Haut, sur le viaduc du Colombier, de trois arches de 30 mètres et 10 mètres d'ouverture, et pénètre dans la *tranchée de Taffignon*, ouverte dans les gneiss granulitiques moins décomposés que ceux des précédentes tranchées.

Au-delà du passage à niveau du chemin d'intérêt commun n° 25, de Saint-Irénée à Malataverne, la tranchée, peu profonde, montre les gneiss ravinés par des alluvions très caillouteuses.

La voie est ensuite, pendant 900 mètres, établie en remblai, sur lequel est construite la **station de Francheville** à l'altitude de 221 mètres. Vers l'extrémité sud du remblai, au croisement de la route de Chaponost (chemin d'intérêt commun n° 19, de Beaunant à Vaugneray), la ligne passe à proximité de la carrière où M. Gonnard découvrit en place la dumortiérite, en 1880. Cette carrière est ouverte dans un gneiss granulitique très grenatifère, recoupé par de nombreux filonnets de granulite blanche criblée elle-même de petits grenats rouges grosseille (de 1/5 à 1 millimètre de diamètre). La dumortiérite se présentait en petites fibres bleues au milieu des filonnets et des glandules de granulite ou de pegmatite rencontrés aux débuts de l'exploitation.

La ligne abandonne bientôt la vallée de l'Yzeron pour pénétrer dans la large et faible dépression qui s'étend depuis la chapelle de Beaunant jusqu'à Brignais, entre les collines de Saint-Genis-Laval et celles de Chaponost ; elle entame d'abord le promontoire rocheux qui sépare les deux combes, aussi les tranchées se succèdent-elles sans interruption sur un parcours d'environ 1.500 mètres.

La *tranchée de Devais* montre un pointement peu important de gneiss recouvert par des alluvions à quartzites.

La *tranchée de Montaly* est ouverte dans les gneiss granulitiques qui renferment quelques lits amphiboliques ; de nombreux filonnets de granulite et de pegmatite croisent les bancs gneissiques qui plongent à l'ouest.

A l'entrée de la *première tranchée de Chante-Grillet* (ou Champ-Grillet), on observe des alluvions à gros quartzites reposant sur les gneiss granulitiques qui, bientôt, occupent toute la hauteur de la tranchée. Vers le milieu de cette dernière, on remarque plusieurs lits assez épais d'un gneiss à amphibole présentant, à côté de variétés à grains fins, des parties chargées de gros cristaux de plagioclase finement striés et d'amphibole hornblende. Par suite, certains échantillons de cette roche offrent la plus grande analogie avec l'oligoclasite de Fournet (gneiss andésitique à amphibole de la carrière du Pigeonnier de Francheville, sise dans un chemin montant à Sainte-Foylès-Lyon).

Après le pont de l'ancienne route de Beaunant à Chaponost, les gneiss granulitiques présentent de très curieux plissements et ondulations en zig-zag ; à l'extrémité de la tranchée, ils sont recouverts par les alluvions lyonnaises et alpines superposées ; ces alluvions sont constituées à la base par des débris de quartz, par des cailloux de granite, de granulite, de gneiss granulitique, etc., plus ou moins roulés ; la partie supérieure comprend surtout des quartzites alpins.

La *deuxième tranchée de Champ-Grillet*, très courte, est creusée dans les gneiss granulitiques avec plusieurs filons de pegmatite à très grandes lames de mica noir.

La dernière tranchée du même nom est ouverte dans des gneiss granulitiques très grenatifères, semblables à ceux de la carrière, voisine de l'ancienne usine Ducarre (près de la route de Chaponost, chemin d'int. c. n° 19), signalée précédemment ; ils sont traversés par quelques filons de granulite blanche, dure, avec nombreux grenats.

La ligne occupe ensuite le versant droit de la vallée de la Chapelle de Beaunant à Brignais ; elle est établie pendant 1 kilomètre, soit en palier, soit sur un léger remblai (*remblai de la Combe*). Les travaux d'établissement de la voie ont permis de reconnaître que le gneiss affleure presque au niveau du sol

et qu'il est directement recouvert par une faible épaisseur de terre végétale.

La *tranchée de l'étang du Loup* recoupe un des îlots gneissiques qui percent çà et là la couverture d'alluvions de la vallée ; elle montre les alluvions alpines ravinant fortement les gneiss très décomposés.

Vers le milieu du *remblai des Troques*, long de 1.500 mètres, et à proximité de l'usine Chaudier, une profonde excavation creusée pour la construction d'un petit canal, sous la voie, montrait, sur une épaisseur de plus de 3 mètres, un lehm peu fossilifère et privé de calcaire.

La *tranchée du Pénitencier*, longue de 800 mètres, est ouverte dans les gneiss granulitiques, qui présentent de nombreux lits amphiboliques interstratifiés ; en outre, ces gneiss sont recoupés par plusieurs filons de granulites, pegmatites, et par un filon vertical de porphyrite ; ce dernier, situé à 200 mètres environ avant le pont de la route de Beaunant à Brignais, est visible sur les deux parois de la tranchée ; sa puissance est de 3 mètres au moins.

La voie, établie ensuite en remblai, franchit sur un pont métallique, non loin de l'entrée du bourg de Brignais, la route nationale n° 86, de Lyon à Beaucaire.

§ IV. — De Brignais à Givors.

Après la **station de Brignais** (altitude 208^m8), la ligne s'engage, par un léger remblai, dans la large vallée du Garon, dont elle suivra désormais la base des collines de la rive gauche jusqu'à Givors.

Ces collines sont formées entièrement par des alluvions à quartzites alpins ; les seules différences que l'on puisse relever entre ces dépôts sont relatives à la grosseur des éléments. Çà et là, on remarque, au milieu des graviers, quelques lentilles sablo-argileuses et certains bancs agglutinés en poulingues.

Les roches cristallines n'apparaissent qu'en deux points.

Voici, d'ailleurs, un bref exposé de nos observations sur cette dernière partie de la ligne :

La *tranchée des Maillardières* (700 mètres de long) est ouverte dans des alluvions sableuses avec cailloux roulés de petites dimensions.

A la **station de Vourles-Charly** (altitude, 198^m8), une tranchée située sur la gauche et à proximité de la voie montre des alluvions ferrugineuses renfermant de petites amandes de sable rouge plus ou moins agglutiné.

Les tranchées suivantes sont creusées d'abord dans des alluvions à petits éléments, puis dans des couches très caillouteuses à gros quartzites.

La *tranchée des Mouilles* montre, au milieu des alluvions, un pointement de granite normal, avec parties amphiboliques de teinte plus sombre. Cet affleurement a été en grande partie détruit par les travaux d'établissement de la ligne, mais il était visible depuis le niveau du Garon jusqu'à plusieurs mètres au-dessus de la voie.

Des alluvions à gros éléments avec bancs de poudingue et lits de sable sont entamées par les *tranchées des Pesses, de Mondon, de Brasseronde, du Châtelard et de la gare de Mil-lery* (altitude 178^m1).

Puis, la *tranchée de Châteaubourg* est creusée dans des alluvions à éléments plus petits, avec parties consolidées en poudingue ; enfin, dans la *tranchée de la Vallière*, la dernière de la ligne, on voit réapparaître les roches anciennes sous la forme de gneiss granulitiques très feuilletés, en couches à peu près verticales.

La voie traverse ensuite, sur le long *remblai de Charmes*, la partie inférieure de la vallée du Garon et va rejoindre la ligne de Nîmes vers la **station de Givors-Canal** (altitude 160^m9), point terminus de la nouvelle ligne.

Cette dernière partie, de Brignais à Givors, est évidemment, en raison de la monotonie des alluvions et de leur manque absolu de fossiles, la moins variée et la moins intéressante au point de vue pétrographique, comme aussi au point de vue technique.

CHAPITRE II

OBSERVATIONS PÉTROGRAPHIQUES ET TECTONIQUES
GÉNÉRALES.

§ I. — Généralités.

La constitution pétrographique et l'histoire tectonique du Plateau Central français sont aujourd'hui à peu près élucidées, grâce aux travaux de nombreux et savants géologues, parmi lesquels il convient de rappeler en première ligne MM. Michel-Lévy et Fouqué, Marcel Bertrand, Depéret (1), Boule, Le Verrier, Termier, de Launay, Bergeron, etc. ; et l'un de nous a eu l'occasion de résumer à grands traits les données considérées comme acquises, en ce qui concerne spécialement la bordure orientale de ce grand socle cristallin, aux environs de Lyon (2).

Tout d'abord, *au point de vue de la constitution pétrographique*, on sait aujourd'hui que les sédiments dits « archéens » du Plateau Central ne sont autres que de très anciennes assises sédimentaires (peut-être en partie archéennes au sens propre du mot, mais surtout précambriennes, cambriennes et siluriennes) qui ont été *métamorphisées* par l'intrusion des magmas éruptifs du début et du milieu de l'ère primaire. Ces sédiments, argiles, sables, calcaires, ont donc été véritablement injectés, minéralisés, cristallifiés pourrait-on dire, et transformés finalement en ces roches curieuses, dites précisément *cristallophylliennes* (terme excellent, rappelant bien à la fois leur origine sédimentaire et leur cristallification métamorphique), connues sous les noms de gneiss granitoïdes, gneiss gris feuilletés, gneiss rouges granulitiques, gneiss pyroxéniques et amphibolitiques avec

(1) V. Ch. Depéret, *Orogénie du Plateau Central*, avec carte (*Annales de Géographie*, t. I, 1892).

(2) Cl. Roux, *Etudes géologiques sur les Monts Lyonnais*, 1^{re} et 2^e parties (*Annales Société Linnéenne de Lyon*, 1895 et 1896).

cipolins (1), micaschistes chloriteux et séricitieux, phyllades, cornes vertes et quartzites, etc., etc. Le magma granitique, rongé par la base et digérant ainsi une partie de ces sédiments, et particulièrement les assises calcaires, s'est enrichi de minéraux alcalino-terreux, d'où la formation, par exemple, de ces granites à amphibole des dykes de Chassagny-Montagny, de Vaugneray (vaugnérite), du massif de Saint-Laurent-de-Chamousset-Tarare, et des ellipses du Beaujolais.

Il est donc, en somme, très possible (2) que, dans le Lyonnais, et même dans le reste du Plateau Central, le terrain archéen n'existe pas, ou, tout au moins, que les assises cristallophylliennes résultent, en majeure partie, du métamorphisme des sédiments de la base du paléozoïque.

Quant au point de vue de l'histoire tectonique, bien différent du précédent, on sait aussi que des phénomènes de plissements avec compressions, étirements, laminages, cassures, etc., sont venus, vers la fin de l'ère primaire, compliquer encore l'allure et la nature de toutes ces roches granito-gneissiques, sans oublier l'éruption, à la même époque, de porphyres variés qui les ont hâchées de leurs filons et bouleversées de leurs épanchements.

C'est ainsi que la région montagneuse, qui nous intéresse seule dans ce travail, comprise entre les vallées de la Brévenne et du Gier, a une origine fort ancienne, puisqu'elle date de l'époque carbonifère (système des *plissements hercyniens*) ; son grand axe, dirigé S.-O.-N.-E., comme l'indique l'aspect des affleurements actuels sur une carte géologique (3), est d'ailleurs parallèle aux axes de toutes les aires anticlinales voisines, depuis le Morvan jusqu'au Vivarais. L'érosion ayant peu à peu usé les sommets de cette haute chaîne hercynienne lyonnaise, a mis à nu les couches profondes, en sorte que, actuellement, on observe, de part et d'autre d'une zone centrale jalonnée de

(1) Découverts par l'un de nous, en 1895, près de Sainte-Catherine-sur-Riverie (Rhône).

(2) Dans la Montagne-Noire, au sud des Cévennes, le fait est certain, grâce aux observations démonstratives de M. Bergeron (*C. R. Ac. Sc.*, CXXI, p. 911 ; *Bull. Carte géol.*, n° 53 et 63, etc.).

(3) Voir la feuille géologique de Lyon au 1/80.000.

dykes granitiques, des bandes latérales et parallèles de gneiss feuilletés et granulitisés, de micaschistes et de schistes amphiboliques, chloriteux et sériciteux ; la Brévenne et le Gier coulent précisément sur les tranches relevées de ces derniers.

Or, Lozanne (point initial) et Givors (point terminus) étant situés respectivement au débouché des vallées de ces deux cours d'eau, la nouvelle ligne reliant ces deux points doit donc recouper toutes les couches de la chaîne lyonnaise ; elle les traverse, en effet, mais obliquement, puisque ces couches sont dirigées S.-O.-N.-E., tandis que la direction générale de la ligne est nord-sud (v. la carte, Pl. III).

C'est ce que nous allons exposer brièvement tout d'abord ; puis, dans un dernier paragraphe, nous résumerons ce qui a trait aux terrains alluviaux pliocènes et quaternaires.

§ II. — Roches cristallophylliennes et éruptives.

1. — Lozanne se trouve à peu près au point où les schistes chlorito-amphiboliques de la Brévenne disparaissent sous les alluvions de l'Azergues et sous les lambeaux jurassiques faillés du Bas-Beaujolais.

2. — De Lozanne à Limonest, la ligne, s'élevant peu à peu, traverse la zone occidentale des gneiss granulitiques, c'est-à-dire le prolongement surbaissé du chaînon d'Yzeron et du Mercrui. C'est sur ces gneiss que reposent, en complète discordance, les deux petits lambeaux de terrains secondaires de Lissieu et de Dardilly, qui ont échappé aux érosions post-jurassiques, et que la ligne est obligée d'éviter par un double contour ; elle les entame même en trois points, vers la gare de Civrieux, au tunnel de Jansay et vers la Chicotière (v. *ante*, p. 8, 9 et 10).

Les couches supérieures de ces gneiss granulitiques, celles qui sont, par conséquent, au voisinage immédiat des schistes chlorito-amphiboliques, contiennent çà et là des lits chargés d'amphibole (gneiss amphiboliques ou amphibolites) ; ces amphibolites constituent, ainsi que l'un de nous l'a fait remar-

quer dans un travail antérieur (1), un niveau à peu près constant, qui marque la limite entre les deux formations géologiques, et que l'on peut suivre, en effet, tout le long du flanc droit de la vallée de la Brévenne, depuis Grézieux-le-Marché, Aveize, Courzieu, Chevinay, Lentilly, jusque dans la tranchée de Grand Val, entre Lozanne et Civrieux.

Les gneiss granulitiques de cette retombée occidentale du voussoir hercynien lyonnais plongent tous, naturellement, et sous un angle assez fort (50 à 70 degrés environ), vers le N.-O. Ils sont, comme toujours, assez variés comme grain et stratification ; bien feuilletés dans la tranchée de Grand Val, ils deviennent grenus, très cristallins, de teinte moins claire dans le souterrain et la tranchée sud de Marand, puis de nouveau très feuilletés jusqu'à Limonest, où ils sont interrompus par des failles qui, de concert avec l'érosion, ont permis au dyke granitique d'arriver au jour.

Ce dyke, de plus de 1 kilomètre de puissance, n'est que le prolongement direct et rétréci de l'ellipse de Charbonnières ; le souterrain de Limonest le transperce de part en part. Le granite porphyroïde qui en forme la masse est, d'ailleurs, identique à la même roche de Marcy-l'Etoile, de la gare de la Tour-de-Salvagny et de Charbonnières. Ainsi que nous l'avons vu, ce granite est cependant susceptible d'assez grandes variations de grains ; il est criblé de filons de granulites, pegmatites, porphyrites, comme, d'ailleurs, les gneiss voisins, dont il a, par places, englobé de très nombreux fragments sous forme de nodules que le magma n'est pas parvenu à digérer complètement.

De semblables associations granito-gneissiques existent en d'autres points de la région, notamment dans le prolongement du dyke du côté de l'est.

Ainsi, à Collonges, sur les bords de la Saône, en aval de l'ancien port, Falsan et Locard (2) ont observé, au milieu d'un escarpement de gneiss, un filon de granite à grain fin, rosâtre, parsemé de nodules micacés. Lors de la construction du chemin de fer de Paris-Lyon, il était, disent ces auteurs, très intéressant d'étudier les ramifications que ce filon de granite (de 80 à

(1) Cf. Cl. Roux, *loc. cit.*, 2^e partie, p. 94-95.

(2) Falsan et Locard, *Monographie géologique*, p. 101-102.

100 mètres de puissance) envoie de toutes parts à travers les gneiss ; et, dans le lit même de la Saône, pendant les basses eaux, on voit quelques saillies de granite perforées de nombreux trous cylindriques qu'on pourrait prendre au premier abord pour des loges de pholades ; mais, en réalité, ces perforations sont dues à la désagrégation des rognons micacés verdâtres dont la roche est parsemée. Falsan et Locard ont vu ce même granite à rognons micacés à la carrière du Pinet, près de Saint-Didier.

Quant aux innombrables filons porphyritiques, leur existence et leur manière d'être sont connues depuis fort longtemps. Fournet est l'un des premiers géologues qui les aient, sinon découverts, du moins étudiés dans le Lyonnais, vers 1840 ; Ebray en remarqua aussi de nombreux dans le Morvan, vers 1860. Leur direction générale paraît être nord-est. En ce qui concerne plus spécialement les filons des tranchées de Limonest, ils se retrouvent, comme l'avaient déjà observé Falsan et Locard (1), vers les Pins, à l'ouest de Sandar, vers le four à chaux du Bouquis et, enfin, vers le Jubin ; les porphyrites des environs de Dardilly sont également connues depuis longtemps ; toutes ont été décrites par les anciens géologues sous les appellations vagues ou erronées de *minettes*, *fraidonites*, *orthophyres mica-cifères*, etc.

En outre, le granite de Limonest est nettement recoupé par un dyke tridigité de diorite andésitique quartzifère ; cette intéressante particularité est à rapprocher d'un fait analogue signalé par M. Riche aux environs de Craponne, où on observe aussi un dyke dioritique de 35 mètres de puissance recoupant les gneiss et le granite sous le fort de Bruissin.

Et comme, d'une part, on n'observe pas de passage insensible du granite à la diorite (cette dernière ne contient pas d'orthose), que, d'autre part, on observe des plans de contact fort nets entre ces deux roches, on peut donc affirmer qu'il s'agit bien là d'une roche amphibolique postérieure au granite.

Au surplus, le granite du dyke de Limonest ne contient pas d'amphibole macroscopique, ainsi que l'avaient déjà reconnu

(1) Falsan et Locard, *loc. cit.*, p. 105, et carte annexée.

Drian, Fournet, Falsan et Locard, etc. Tous les filons de granite à grain fin qui injectent les roches schisteuses qui servent de piédestal au Mont-d'Or, disaient déjà, en 1866, ces deux derniers savants (1), ne sont que des rameaux détachés du gros dyke de Charbonnières ; du reste, tous ces filons de granite ne renferment *aucun cristal d'amphibole*, par conséquent, ils se rattachent aux granites anciens du Lyonnais. *L'absence de cristaux d'amphibole* développés dans la pâte (2) empêche de réunir le granite de Limonest à la formation des granites syénitiques étudiés par M. Ebray dans les environs de Tarare et dans le Beaujolais.

La diorite micacée n'affleure en aucun point à la surface du sol ; quant au dyke de granite, il affleure partout autour de la gare et du tunnel, ainsi qu'à Sandar, puis dans le vallon du ruisseau de Limonest, non loin du village, et jusque vers les gneiss du Narcel et de la Barollière, dans lesquels il semble se terminer en pointe.

Enfin, ajoutons que les gneiss et les granites de Limonest contiennent quelques minces lits ou inclusions de micaschistes à mica noir, qui sont, sans doute, le prolongement de ceux que l'on observe dans les mêmes terrains aux environs d'Yzeron et de Duerne, ainsi qu'entre Chasselay et Saint-Germain-au-Mont-d'Or.

Après avoir traversé le dyke granitique, la ligne, prenant définitivement la direction nord-sud, descend en pente douce vers Tassin, en suivant le flanc droit de la dépression des ruisseaux de Serres et des Planches. Dans ce trajet, elle achève de traverser la zone occidentale des gneiss granulitiques, interrompue un moment par le granite. Les couches gneissiques granulitisées ainsi recoupées de Limonest à Tassin (3) sont le prolongement direct vers le nord-est de celles de Messimy, Vaugneray, Grézieu-la-Varenne et Saint-Genis-les-Ollières (4) ; elles sont recou-

(1) Falsan et Locard, *Monographie géologique*, p. 101.

(2) Falsan et Locard, *loc. cit.*, p. 97.

(3) La feuille géologique de Lyon au 1/80.000 indique par erreur des gneiss granitoïdes à cordiérite.

(4) A Grézieux-la-Varenne et à Saint-Genis-les-Ollières, la carte géologique de Lyon indique encore des gneiss granitoïdes à cordiérite, alors

vertes par les manteaux de cailloutis pliocènes et de lehm des plateaux de Dardilly et de Saint-Didier, puis vont disparaître enfin sous les assises secondaires du Mont-d'Or. Dans les tranchées de la ligne, on voit, en effet, presque sans interruption, ces gneiss recouverts et ravinés par des alluvions pliocènes à quartzites ; de plus, ils sont interrompus par deux digitations granitiques émanées de l'ellipse de Charbonnières. La première, visible dans les tranchées des Planches, de Beaudy, Devaux, Depardon et de Siroux, est constituée par un granite à grands cristaux de feldspath, contenant par places, comme celui du souterrain de Limonest, de nombreux rognons ou nodules gneissiques. La seconde, recoupée par les tranchées de Montcelard et du Gouttet, près Tassin, est formée d'un granite peu porphyroïde et passablement gorifié. Ces deux digitations granitiques se prolongent vers le nord-est ; on les retrouve, en effet, çà et là dans le vallon de Rochecardon, et jusqu'à l'Ille-Barbe et à Collonges (1) ; et si l'on réunit ces affleurements, d'une part à ceux de Méginant, de Saint-Genis-les-Ollières et de la Patellière, d'autre part à ceux de Sainte-Foy-lès-Lyon, la Mulatière, Saint-Paul et Tolozan à Lyon même, on aura la preuve manifeste de l'existence d'un soubassement fondamental de granite au-dessous de toutes les assises anciennes du Lyonnais.

3. — De Tassin à Francheville, la ligne traverse la zone centrale cristallophyllienne de gneiss à cordiérite. Cette zone est d'abord très large dans la région sud-ouest du Lyonnais (bassin de la Coise) ; ensuite, elle s'amincit progressivement jusqu'à Thurins, où elle disparaît par l'effet de l'érosion pour laisser affleurer le granite de l'ellipse Rontalon-Soucieux-Vaugneray-Chaponost ; puis elle se retrouve vers Brindas et Craponne et, se rétrécissant à nouveau jusqu'à n'occuper, entre Tassin et Francheville, qu'une largeur maxima de 2 kilomètres, elle est alors recoupée par la nouvelle ligne ferrée ; enfin, on continue

qu'en réalité, ce sont des gneiss granulitiques, comme on peut s'en rendre compte, par exemple, à la carrière du Tabagnon.

(1) Ces affleurements granitiques, pas plus que ceux de Saint-Didier, du Monteiller près Saint-Cyr, etc., ne sont indiqués sur la feuille de Lyon ; ils avaient cependant été déjà observés et figurés par Falsan et Locard.

à la suivre vers le nord-est jusqu'à Saint-Rambert-l'Île-Barbe, Caluire et Rochetaillée, où elle disparaît en profondeur sous les sédiments tertiaires de la Dombes.

Les gneiss à cordiérite ainsi rencontrés dans les tranchées de Chauderasses et du Torchon sont absolument semblables à ceux décrits par M. Riche (1) dans la tranchée de Bel-Air, entre le Pont-d'Alai et Craponne (ligne de Lyon à Vaugneray), dont ils sont, d'ailleurs, le prolongement, et dont ils contiennent les mêmes intercalations de leptynite et d'halleflinta ; les couches de ces gneiss à cordiérite plongent fortement vers l'ouest.

4. — A partir de Francheville, la voie, qui continue à descendre droit au sud, en pente douce et régulière, passe d'abord dans la large combe séparant les collines de Saint-Genis-Laval de celles de Chaponost, puis longe, à partir de Brignais, le flanc gauche de la monotone et solitaire vallée inférieure du Garon. Durant tout ce trajet, jusqu'à la station de Millery, la ligne recoupe la large bande orientale de gneiss granulitiques. Ces gneiss, souvent grenatifères, sont en général moins altérés que ceux de la bande occidentale et se montrent, comme ces derniers, criblés de filons de granulites, pegmatites, porphyrites, etc.

Comme facies et allures générales, ils paraissent identiques aux gneiss de Chaussan, Saint-Laurent-d'Agny, Orliénas, etc., dont ils sont la prolongation directe ; on y retrouve, au surplus, les mêmes accidents pétrographiques. Ainsi, dans les tranchées de Chante-Grillet et du Pénitencier de Brignais, ils renferment à plusieurs niveaux de nombreux lits ou bancs d'amphibolites, qui, à n'en pas douter, sont la continuation de la puissante traînée s'étendant depuis Valfleury, Saint-Christot-en-Jarez, Riverie, Mornant, Saint-Laurent-d'Agny, Taluyers et Orliénas ; cette traînée d'amphibolites se poursuit encore plus loin, au nord-est de la ligne, ainsi que le prouve la présence, connue depuis longtemps, du gneiss amphibolique à grands cristaux d'andésine (oligoclasite de Fournet) dans le vallon du Pigeonnier de Francheville ; et nous avons vu précédemment (voir *ante*, p. 24) que cette amphibolite à grands cristaux est précisément recoupée par la ligne dans la tran-

(1) A. Riche, *loc. cit.* p. 11 et 12, 41 et 42.

chée de Chante-Grillet. Toutes ces couches de gneiss amphiboliques proviennent très probablement du métamorphisme d'anciennes assises calcaires paléozoïques. Les granulites qui injectent ces gneiss, surtout aux environs de Beaunant et de Francheville, se groupent autour de trois types intéressants :

α Granulite typique, à mica blanc peu abondant, à grain fin, de teinte jaunâtre, grisâtre ou isabelle.

β Granulite blanchâtre, sans mica apparent, très grenatifère.

γ Granulite blanche, à muscovite et à biotite en abondantes petites paillettes brillantes.

Les deux premiers types se retrouvent, identiques, aux environs de Saint-Laurent et Saint-Vincent-d'Agnay ; le troisième offre beaucoup de ressemblance avec certaines granulites du Forez et du Pilat.

Un lambeau de lehm, échappé à l'érosion, garnit la dépression aux alentours de la station de Chaponost ; c'est l'affleurement actuel le plus méridional et le plus occidental à la fois du Plateau Lyonnais ; c'est sur lui que s'est établi le petit étang du Loup.

Entre Vourles et Millery, la vallée du Garon entame et traverse en écharpe l'ellipse granitique de Saint-Maurice-sur-Dargoire, Saint-Andéol, Chassagny, Montagny, Millery, Irigny ; les alluvions anciennes et modernes du Garon masquent la continuité souterraine des deux moitiés de ce dyke, qui est cependant rendue indéniable par le petit pointement de granite mis au jour dans la tranchée des Mouilles, près la station de Vourles-Charly.

Dans la tranchée de la Vallière, la ligne achève de traverser la bande orientale des gneiss granulitiques (dont le plongement général est vers le nord-ouest), pour aborder la zone synclinale des micaschistes chloriteux et sériciteux de la vallée du Gier ; malheureusement, les épaisses alluvions accumulées au quadruple confluent du Mornantet, du Garon, du Gier et du Rhône empêchent de voir ces micaschistes, et la ligne, établie, d'ailleurs, en remblai, se termine à Givors-Canal sans les entamer.

En résumé, ainsi que le représente la carte annexée à ce travail, la nouvelle voie ferrée recoupe donc successivement les

diverses assises ou zones, usées par les érosions, de l'ancienne chaîne hercynienne lyonnaise :

1° A Lozanne, zone des phyllades et schistes chlorito-amphiboliques de la Brévenne, à peine effleurée.

2° De Lozanne à Tassin, traversée de la bande occidentale des gneiss granulitiques, qui s'étend de Grézieux-le-Marché à Chasselay, en passant par Duerne, Yzeron, Saint-Bonnet-le-Froid, le Mercruy et Dommartin.

Vers Limonest et vers Tassin, rencontre de dykes de granite, ramifications de l'ellipse Rontalon-Vaugneray-Chaponost.

3° De Tassin à Francheville, traversée de la bande centrale de gneiss à cordiérite, qui s'étend depuis la plaine du Forez jusqu'à Saint-Rambert-Caluire, en passant par la vallée de la Coise, Thurins, Brindas, Craponne, Alaï et Rocheardon.

4° De Francheville à Millery, traversée de la bande orientale des gneiss granulitiques, qui s'étend depuis Saint-Christôt jusqu'à Lyon, en passant par Riverie, Mornant, Orliénas et Beauvant, jusqu'à Lyon-Vaise. Entre Brignais et Millery, passage sur l'ellipse granitique de Montagny-Irigny.

5° De Millery à Givors, zone synclinale des micaschistes sériciteux de la vallée du Gier.

Contrairement à ce qu'on pouvait prévoir, la ligne n'a rencontré aucun filon de microgranulite, roche qui forme cependant de grands faisceaux filoniens dans les montagnes lyonnaises et tararaises.

§ III. — Alluvions pliocènes et pléistocènes.

Nous avons intentionnellement réservé, pour les réunir en un paragraphe spécial, les terrains alluviaux tertiaires et quaternaires que la ligne a recoupés un peu partout le long de son tracé. Disons-le par avance, rien de nouveau ni d'important n'a été découvert dans ces terrains ; aucun fossile intéressant, ver-tébré ou mollusque, n'y a été trouvé ; on sait, d'ailleurs, que les fossiles sont d'une rareté exceptionnelle dans les cailloutis des environs de Lyon. C'est pourquoi nous serons très brefs à leur égard.

Au surplus, nous ne pouvons mieux faire que renvoyer, pour les détails relatifs à cette question si controversée, aux travaux de géologues plus compétents que nous en la matière (Fontannes, Depéret, Riche, Delafond, etc.).

Examinons d'abord les alluvions pliocènes.

A. — *Alluvions pliocènes.*

Les alluvions pliocènes ont certainement recouvert toute la région lyonnaise, jusqu'à plus de 350 mètres d'altitude ; mais ces masses meubles étant aisément entraînées par les moindres agents érosifs, il n'en est resté que des lambeaux ou des placages, plus ou moins étendus ou disséminés, que l'on désigne sous la dénomination générale et vague de *cailloutis des plateaux*.

Les éléments qui constituent ces alluvions pliocènes sont d'origine régionale ou lointaine.

α Alluvions pliocènes d'origine régionale. — La ligne les entame en deux points, aux environs de Civrieux et de Francheville.

Aux environs de Civrieux, les tranchées qui avoisinent la station de ce nom (notamment celle de Marand, celles nord et sud de Bramfont, la tranchée nord du tunnel de Jansay) montrent des masses alluviales argilo-sableuses presque privées d'éléments caillouteux, et d'une épaisseur considérable (20 à 30 mètres au moins) ; ces dépôts fins, dénotant une sédimentation en eau trouble, mais tranquille, contiennent des couches d'argile bleuâtre, sans fossiles. D'après M. le professeur Depéret, ces dépôts argilo-sableux du bassin de l'Azergues présenteraient de grandes analogies avec ceux qu'on observe plus au nord, en certains points de la bordure orientale du bassin de la Loire, par exemple du côté de Paray-le-Monial. On peut donc, grâce à certaines analogies et à leur altitude assez élevée (240 m. environ), les rapporter au pliocène supérieur ; quoi qu'il en soit, leur mode de formation est assez énigmatique.

Aux environs de Beaunant, près Francheville, des cailloutis d'origine régionale s'observent également ; mais il s'agit là de dépôts plus grossiers, plus caillouteux, et aussi moins épais (5 à 6 mètres au maximum), dont les éléments, de grosseur variable et à peine roulés, sont composés exclusivement de débris

de roches des montagnes environnantes (granites, granulites, microgranulites, quartz, etc.).

Ces alluvions pliocènes d'origine lyonnaise forment une mince couche recouvrant une partie de la surface du Plateau lyonnais, et s'étendant même jusqu'à Lyon à l'escarpement du quai des Etroits. On les voit rarement affleurer, du côté de l'est, non seulement parce qu'elles ont été morcelées par l'érosion, mais surtout parce qu'elles ont été ravinées par les alluvions pliocènes d'origine alpine qui, s'avancant d'une direction opposée, sont venues les recouvrir.

Cette superposition des cailloutis alpins sur les cailloutis lyonnais a été bien remarquée, dès 1887, par M. Riche (1), dans la tranchée de la Patellière, près Craponne (ligne de Lyon à Vaugneray). Nous avons pu en observer un exemple aussi net dans la tranchée de Chante-Grillet, entre Francheville et Chaponost (voir *ante*, p. 24). Le contact entre les deux formations n'est pas absolument tranché, il y a toujours une zone mi-toyenne plus ou moins épaisse (50 centimètres environ) où leurs éléments respectifs sont mélangés.

À l'ouest de la nouvelle ligne, les cailloutis pliocènes sont, le plus souvent, d'origine lyonnaise ; à l'est, ils sont, soit exclusivement alpins, soit mixtes.

β *Alluvions pliocènes d'origine alpine.* — Les cailloutis pliocènes d'origine lointaine se reconnaissent au premier coup d'œil à la présence de quartzites roulés de provenance incontestablement alpine. Les caractères généraux qui permettent de diagnostiquer les alluvions alpines pliocènes de leurs analogues d'âge plus récent sont les suivants : altitude toujours plus élevée (250 à 350 mètres), quartzites recouverts d'une patine ocreuse due à l'altération superficielle, aspect plus ou moins ferrugineux du sable emballant les cailloux, altération assez profonde des roches kaolinisables (granites, granulites, etc.) et, enfin, décalcification plus accentuée des couches superficielles.

Tous les cailloutis des plateaux recoupés par la ligne depuis Dardilly jusqu'à Brignais sont, sauf à Chante-Grillet, d'origine alpine.

(1) A. Riche, *loc. cit.*, p. 15.

B. — *Alluvions quaternaires.*

Les alluvions quaternaires forment, sur les rives des cours d'eau, des sortes de *terrasses* étagées, d'autant plus basses qu'elles sont plus récentes ; l'une des plus nettes et des plus constantes est la terrasse dite de 15 mètres (parce qu'elle est placée à environ 15 mètres au-dessus des thalwegs actuels) ; on peut la suivre sur les bords du Rhône et de la Saône et sur les rives du Garon et de l'Yzeron.

Toutes les alluvions traversées par la ligne dans la dépression de Tassin-la-Demi-Lune, ainsi que le long du Garon, entre Brignais et Givors, appartiennent à cette basse terrasse quaternaire. M. Riche a même donné, à ce sujet, une intéressante coupe transversale de la vallée du Garon entre Montagny et Millery (1). Ces alluvions quaternaires anciennes de l'Yzeron et du Garon sont d'origine surtout alpine, ainsi que le prouve l'examen de leurs éléments lithologiques; elles ont été déposées par les anciens bras du Rhône glaciaire, qui contournaient les deux collines de Fourvière-Saint-Just et d'Irigny-Millery.

Quant aux alluvions récentes correspondant aux thalwegs actuels des cours d'eau (période historique), on peut les observer le long du lit du Garon, mais elles sont beaucoup plus développées sur les rives de l'Azergues, où la voie les entame à proximité de Lozanne.

En aucun point, faisons-le remarquer ici en terminant, les dépôts glaciaires ne sont intéressés par la nouvelle ligne, qui, toutefois, de Francheville à Givors, longe, à 1 kilomètre de distance moyenne, le rebord d'extension extrême de la moraine frontale du grand glacier alpin, si bien reconstitué par MM. Falsan et Chantre dans leur magistrale monographie géologique du terrain erratique du Bassin du Rhône (2).

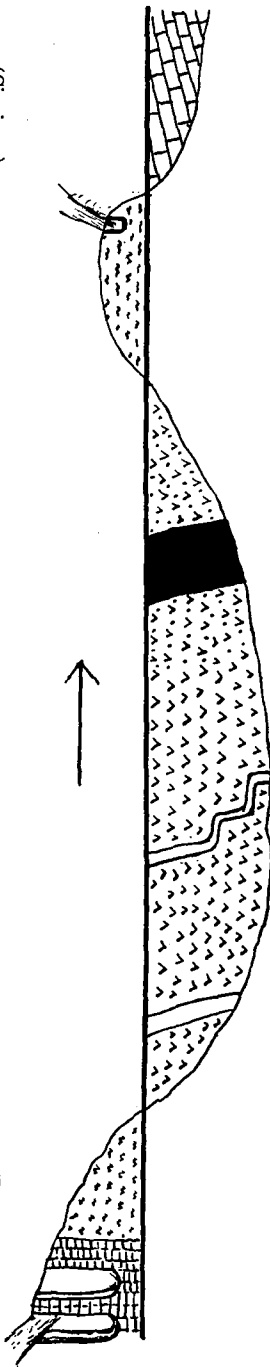
(1) A. Riche, *Note sur la constitution géologique du Plateau lyonnais et particulièrement sur les dépôts d'alluvions le recouvrant* (Bull. Soc. géol. de France, 3^e s., t. XVI, 1888, p. 277).

(2) A. Falsan et E. Chantre, *Monographie géologique des anciens glaciers et du terrain erratique de la partie moyenne du bassin du Rhône, avec cartes* (Ann. Soc. d'agriculture de Lyon, 4^e s., t. VII et X, 5^e s., t. I).

PLANCHE I. — CROQUIS GÉOLOGIQUE DES TRANCHÉES DE LA CHARRIÈRE (Vues par leur côté droit).

(Civrieux)

(Lozanne)



Calcaire à *Cancellophycus* du Bajocien.

Chemin et remblai de la Charrière dans un vallon boisé.

Gneiss décomposés avec kaolin.

Filon d'orthopyre.

Gneiss décomposés avec pegmatites kaolinisées.

Gneiss graulitiques avec fentes-fractures de glissement simulant de gros bancs.

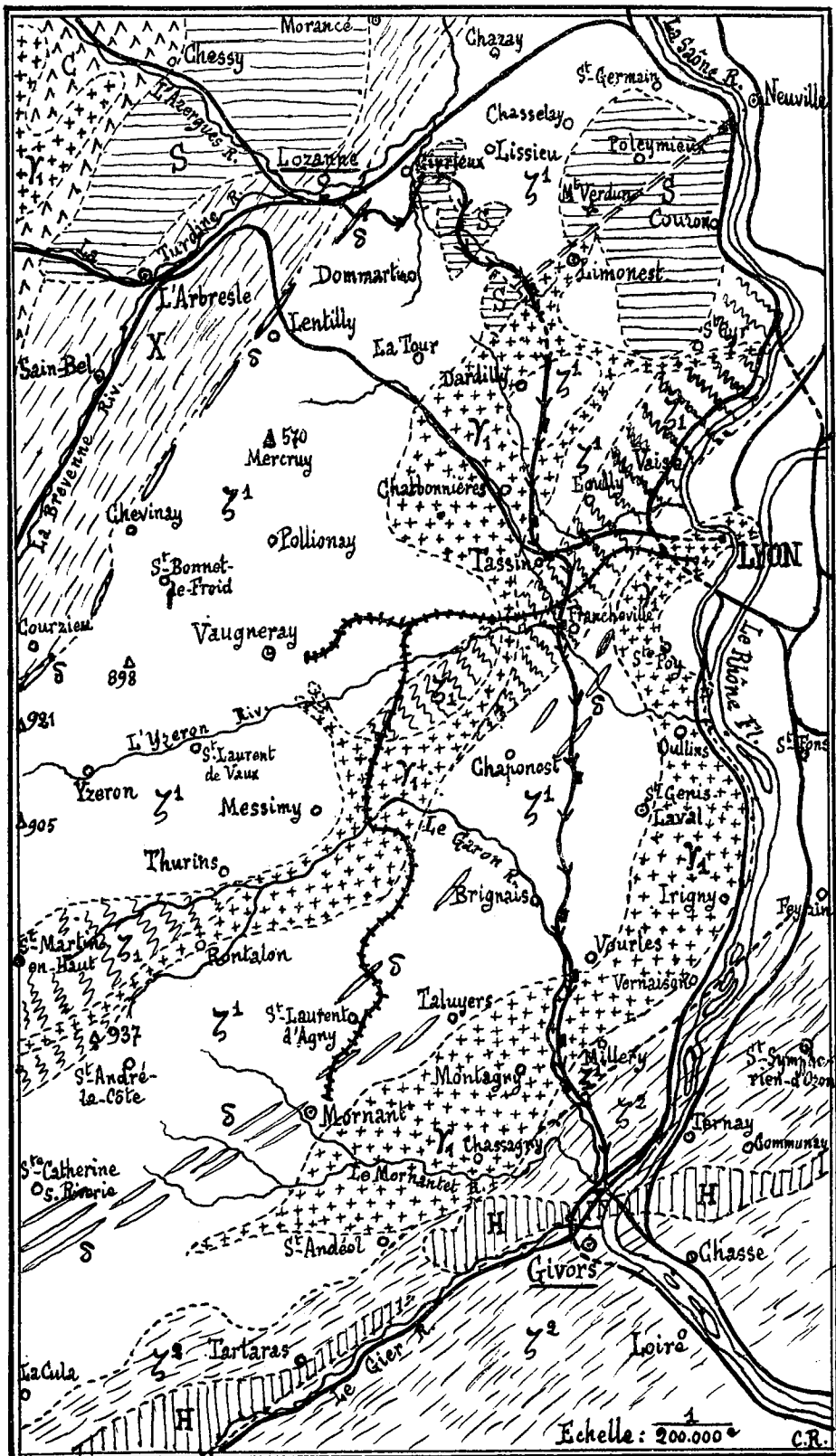
Filon de porphyrite.

Gneiss en bancs verticaux plongeant de 70 à 90 degrés vers le N.-O.

Filon de porphyrite.

Remblai.

Viaduc de Civrieux sur le ruisseau de Sémanet.



Carte géologique demi-schématique de la région traversée par la Nouvelle ligne de LOZANNE à GIVORS (Rhône).

Y₁ Granite. Z₁ Gneiss à cordiérite Z¹ Gneiss ± granulitiques. S Amphibolites
 Z² Micaschistes. X Phyllades. C Cornes. H Houiller S. Ter. Secondaires.