

TRAVAUX DU COMITÉ FRANÇAIS D'HISTOIRE DE LA GÉOLOGIE (COFRHIGÉO)

TROISIÈME SÉRIE, t. XXVII, 2013, n° 6
(séance du 12 juin 2013)

Philippe GRANDCHAMP

Théodore-Hippolyte Lachat (1829-1901) et la géologie de la Maurienne

Résumé. On attribue habituellement à l'ingénieur des mines Théodore-Hippolyte Lachat (1829-1901) la découverte du Houiller et du Permien métamorphiques dans les zones intra-alpines (spécialement dans la région de Modane). Cette opinion trouve son origine dans les publications de Pierre Termier (1891, 1903) et elle s'est perpétuée en raison de l'absence d'autres sources documentaires, Lachat n'ayant pratiquement rien publié. Or la découverte de matériaux inédits conservés dans divers fonds d'archives et la lecture attentive des très rares notes imprimées de Lachat montrent que Termier s'est mépris, sans doute poussé par le désir de faire à tout prix de son mentor en géologie alpine un précurseur injustement ignoré. En fait, il apparaît que Lachat, qui avait été formé à l'école du géologue belge André Dumont, s'est efforcé d'appliquer à la Maurienne les leçons de son maître – lequel privilégiait l'étude des directions des couches et récusait l'emploi des fossiles –, ce qui l'a conduit à ranger le houiller briançonnais, non pas dans les formations paléozoïques, mais dans les terrains secondaires (comme l'avaient fait avant lui Élie de Beaumont et Sismonda). De retour dans les Alpes après une période d'éloignement, Lachat ne modifiera sa manière de voir qu'après la publication d'un mémoire dans lequel Zaccagna classe les terrains à anthracite intra-alpins dans le Paléozoïque (Lachat, 1890). Géologue consciencieux et modeste, Lachat a cherché avant tout à comprendre la constitution géologique des Alpes à la lumière des connaissances de son temps ; il a tenu à partager quelques-unes de ses découvertes avec ses confrères de la Société d'Histoire naturelle de Savoie ; et pour ces deux raisons, il a droit à notre respect et à notre estime.

Mots-clés : Alpes – Maurienne – métamorphisme – houiller briançonnais – ingénieurs des mines – XIX^e siècle.

Abstract. The mining engineer Théodore-Hippolyte Lachat (1829-1901) is usually credited with the discovery of the metamorphic Carboniferous and Permian in the intra-alpine area (especially in the Modane region). This view has its roots in Pierre Termier's publications (1891, 1903) and it was perpetuated because of the lack of other documentary sources, since Lachat had practically published nothing. Now, the discovery of some unpublished material kept in various collections of records, and the careful reading of the very few printed notes by Lachat

shows that Termier was mistaken, probably urged by the wish to turn, at all cost, his mentor in alpine geology into an unjustly unknown pioneer. In fact, it seems that Lachat, who was trained after the school of the Belgian geologist André Dumont, tried hard to apply to the Maurienne valley the lessons of his master – who favoured the study of the direction of the strata and rejected the use of fossils –, which led him to classify the coal-deposits of the Briançonnais not in the Palaeozoic formations but in the Mesozoic formations (as Elie de Beaumont and Sismonda had done before him). Back in the Alps after being away for some time, Lachat changed his way of seeing only after the publication of a memoir in which Zaccagna classified the intra-alpine anthracite formations into the Palaeozoic.

A conscientious and modest geologist, Lachat tried above all to understand the geological constitution of the Alps in the light of the knowledge of his time. He wanted to share some of his discoveries with his fellow-scientists of the Society of Natural History of Savoy and for these two reasons, he deserves our respect and our esteem.

Key words: Alps – Maurienne – metamorphism – coal-deposits of the Briançonnais – mining engineers – 19th century.

Introduction

Il y a deux ans, j'évoquais devant vous la figure de Gustave Maillard (1860-1891), ce géologue alpin de grand talent mort prématurément à l'âge de 31 ans et dont les travaux n'ont pas rencontré l'écho qu'ils méritaient.

Aujourd'hui, c'est d'un autre géologue alpin, Théodore Hippolyte Lachat (Fig. 1), dont je souhaite vous entretenir. Si ce dernier partage avec Maillard certains traits de caractère comme un excellent sens de l'observation et une extrême modestie, son nom nous est davantage familier car Pierre Termier lui a consacré une notice nécrologique insérée en 1903 dans les *Annales des Mines* et reproduite ultérieurement dans *À la gloire de la Terre* (1922). Termier, qui a connu Lachat, n'hésite pas à proclamer à son sujet qu'il est « *l'un de ceux qui ont vu le plus juste, et qui ont vu juste très longtemps avant les autres* »¹ ; il lui attribue en particulier la découverte du Houiller et du Permien métamorphiques dans les zones alpines internes² et affirme que cette nouvelle interprétation de terrains considérés jusqu'alors comme appartenant au socle cristallin « *primitif* » de la chaîne fut vigoureusement combattue par Charles Lory qui réprimanda sèchement le jeune ingénieur des mines à ce sujet lors de la réunion tenue par la Société géologique de France à Saint-Jean-de-Maurienne en 1861. Termier soutient encore que « *Dès 1862, [Lachat] eût été en mesure de donner, en faveur de l'existence, dans les Alpes, du Houiller métamorphique et du Permien métamorphique, des arguments irréfutables* » et qu'en 1890, dans une note insérée dans le *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de la Savoie*, « *il revendiqua la priorité de l'attribution au Permien*

¹ TERMIER, 1922, p. 27.

² *Ibid.*, p. 34.

métamorphique des roches cristallines de Modane »³. Et de conclure que son maître en géologie alpine « *ne s'est presque jamais trompé* » alors que tous ses pairs « *ont été induits en erreur* », à l'instar de Sismonda qui a « *confondu les divers terrains métamorphiques* ».

Les auteurs qui, après Termier, ont écrit sur l'histoire des progrès de la géologie des zones intra-alpines n'ont pas manqué de mentionner l'algarade avec Lory, de sorte que celle-ci figure désormais en bonne place dans le corpus des faits saillants ayant émaillé l'exploration géologique des Alpes franco-italiennes⁴. Et ces géologues ont été d'autant plus enclins à emboîter le pas de Termier qu'ils ne disposaient d'aucune autre source d'informations car Lachat n'a pratiquement rien publié⁵, n'ayant de goût ni pour l'écriture, ni pour la publicité et encore moins pour la polémique. C'est pourquoi toutes ses observations géologiques sont restées inédites et sont aujourd'hui dispersées dans les dossiers du *Service des Mines* de Grenoble et dans ceux de la *Direction des Mines* de Paris⁶, ce qui rend leur consultation quasiment impossible.

Il se trouve cependant que les archives départementales de la Haute-Savoie détiennent dans leur sous-série 11 J (fonds Garbillon-Despine) plusieurs pièces manuscrites rédigées par Lachat entre 1856 et 1859. Ce sont en majorité des lettres adressées à Joseph Despine, alors directeur de l'administration des mines du royaume de Piémont-Sardaigne (auquel appartenait la Savoie avant 1860) ; leur lecture permet de suivre les premiers pas du jeune ingénieur des mines dans le district minéralogique de Chambéry, dont il avait la charge, et de mieux cerner la personnalité de cet homme qui a toujours préféré l'ombre à la lumière. Mais on trouve aussi des rapports de tournées, parmi lesquels une étude géologique de la Maurienne du plus grand intérêt : datée de 1858, elle contient un exposé des idées de Lachat sur la constitution géologique de ce secteur des Alpes trois ans avant la fameuse réunion de Saint-Jean-de-Maurienne, alors que le débat sur l'âge du « *terrain anthracifère* » battait son plein.

L'étude de ces documents, complétée par celle des pièces du dossier administratif de Lachat conservées aux archives départementales de la Savoie, par le dépouillement d'une liasse de manuscrits détenus par l'Académie florimontane d'Annecy⁷ et par la lecture attentive des comptes rendus de la réunion de la Société géologique de France de 1861 et des très rares publications géologiques de Lachat, montre que Termier, sans doute poussé par le désir de faire d'un homme qu'il admirait beaucoup un précurseur injustement ignoré par ses pairs, lui a prêté beaucoup plus qu'il n'aurait dû. Mais avant d'examiner cette question en détail, il est nécessaire de jeter un coup d'œil sur le parcours de Théodore-Hippolyte Lachat et notamment sur la formation qu'il a reçue en géologie, car celle-ci lui a inculqué la méthode dont il s'est servi pour interpréter la constitution géologique de la haute Maurienne.

³ *Ibid.*, p. 36 ; 1891a, p. 4 et p. 22 ; 1891b, p. 901.

⁴ Ellenberger, 1958, p. 22 ; Durand-Delga, 2010, p. 103 ; Debelmas, 2011, p. 46 ; et d'autres encore, sans doute.

⁵ La bibliographie de Lachat se résume à deux notes géologiques et une traduction (auxquelles s'ajoutent trois travaux de minéralogie dont nous ne parlerons pas ici).

⁶ Fabre, 1961, p. 24 et 268.

⁷ Ms. 1382 : *Lachat Hippolyte. – Documents divers sur les mines de Tarentaise*. En fait, comme nous le verrons, ces documents ne concernent pas que la Tarentaise.



Fig. 1. Hippolyte Lachat en 1865 (*Cliché Académie de Savoie*).

I. Un parcours atypique

Théodore-Hippolyte Lachat est né le 24 août 1829 à Cruseilles, dans l'actuel département de la Haute-Savoie. Cruseilles était alors chef-lieu d'un mandement qui faisait partie de la province du Genevois, dans le royaume de Piémont-Sardaigne⁸. Son père et son grand-père étaient notaires⁹. Très tôt, le jeune Hippolyte montre une intelligence vive et pénétrante qui le porte plus spécialement vers l'étude des sciences physiques et naturelles. Il est envoyé au Collège chappuisien d'Annecy pour y recevoir une formation en rapport avec ses dispositions intellectuelles.

⁸ La Savoie ne sera annexée définitivement à la France qu'en 1860.

⁹ Descotes, 1903, p. 8.

1. Élève du Collège chappuisien d'Annecy

Le Collège chappuisien était un établissement d'enseignement fort ancien et fort réputé. Son fondateur, Eustache Chappuis, avait doté sa ville natale de cette institution en 1549¹⁰. Jusqu'à sa disparition, en 1888, ce collège a joué un rôle de premier plan dans la vie annécienne, tant du point de vue intellectuel que du point de vue social¹¹. En 1847, Lachat passe avec succès l'épreuve de la maîtrise ès arts (l'équivalent des baccalauréats ès lettres et ès sciences réunis). Dans la foulée, il obtient du Gouvernement sarde une bourse à l'École des mines de Liège. Cette aide officielle était une forme de survivance du système instauré jadis par Chappuis et qui consistait, à l'époque, à attribuer des bourses aux meilleurs élèves pour qu'ils complètent leur formation à Louvain.

2. Un Savoyard chez les Belges

Le passage de Lachat par Liège est une première illustration du caractère atypique de son cursus. À l'époque, le Service des mines du royaume de Piémont-Sardaigne était dirigé par Joseph Despine. Ce dernier avait été élève de l'École française des mines du temps où celle-ci était « *délocalisée* » à Pesey (aujourd'hui Peisey-Nancroix, en Tarentaise)¹² et il était resté en relation avec son ancien condisciple Armand Dufrénoy, lequel allait devenir directeur de l'École des mines de Paris. C'est pourquoi les élèves-ingénieurs des mines sardes étaient habituellement formés en France, soit à Paris, comme ce fut le cas pour Felice Giordano et Quintinio Sella en 1850-1852, soit à Saint-Étienne, où furent envoyés Gian-Luigi Marsala à la même époque (1850-1852) et C. Perazzi quelques années plus tard (1856)¹³.

Lachat est admis comme élève ingénieur des mines à l'École de Liège le 20 octobre 1850¹⁴, mais son départ pour la Belgique est retardé en raison de problèmes de santé. Dans une lettre adressée le 20 novembre 1852 à l'administration de l'université belge, J.-B. Périllat, curé de Cruseilles, annonce l'arrivée de Lachat au « *commencement du mois prochain* » et espère « *qu'il pourra achever ses cours sans interruption* ». L'ecclésiastique en profite pour recommander son protégé : « *Je suis heureux de pouvoir vous témoigner que ce jeune homme est pénétré de très bons sentiments, et qu'on ne pourrait rien ajouter à l'excellence de ses principes religieux et politiques. J'ajoute qu'il a le courage de ses convictions, et qu'il n'hésite pas d'en prendre la défense avec énergie lorsque le cas l'exige.* »¹⁵

L'École des mines de Liège était installée dans les bâtiments de l'université de cette ville, sur les bords de la Meuse, et l'enseignement de la géologie y était assuré depuis 1837 par André-Hubert Dumont (1809-1857). Ce géologue belge avait commencé sa carrière comme

¹⁰ Eustache Chappuis (1499-1556), natif d'Annecy, fut ambassadeur extraordinaire de Charles-Quint auprès d'Henri VIII d'Angleterre. Il se retira à Louvain où il créa un collège universitaire calqué sur le modèle de celui qu'il avait fondé dans sa ville natale.

¹¹ Sur le Collège chappuisien, voir Rebut, 1963 ; Rayssac, 1993 ; Grandchamp, G., 2006.

¹² L'expérience dura de 1802 à 1814, pendant la période où la Savoie fut temporairement rattachée à la France révolutionnaire.

¹³ ADHS, 11 J 634 (cahier n°9), 638 et 660.

¹⁴ ADS, 93 S 1.

¹⁵ ADHS, 11 J 436.

arpenteur et géomètre des mines et, si l'on en croit d'Omalius d'Halloy, ces premières occupations avaient fortement influé sur la tendance « géométrique » de sa méthode stratigraphique, qui privilégiait la mesure des directions et des pendages des formations¹⁶. Corrélativement, ce pionnier de la stratigraphie était opposé à l'emploi des fossiles pour dater les terrains. En 1847, il avait fait une communication *Sur la valeur du caractère paléontologique en géologie* dans laquelle il contestait les applications de cette discipline à la stratigraphie¹⁷ et dont le texte fut publié dans le *Bulletin de la Classe des Sciences de l'Académie royale de Belgique* ainsi que dans le *Bulletin de la Société géologique de France*.

Il est indéniable que la méthode développée par Dumont a fortement déteint sur Lachat. En voici la preuve : en novembre 1855, Dumont, alors recteur de l'université de Liège, reçoit la grande médaille d'honneur à l'Exposition universelle de Paris ; ses élèves décident alors de lui offrir son buste en marbre pour lui témoigner leur admiration et leur reconnaissance ; le 4 juin 1856, la remise solennelle du buste (exécuté par Eugène Simonet) a lieu en présence de plus de 700 élèves et de l'ensemble des autorités civiles et militaires de la province. Trois discours doivent être prononcés, dont l'un au nom de l'École des mines, et c'est Lachat qui est chargé par ses condisciples de porter la parole pour eux¹⁸. Or, que déclare à son maître le futur ingénieur dans son allocution ? Ceci : « À nous, vous avez confié le précieux dépôt de votre méthode comme un mot d'ordre qui nous laisse procéder nous-mêmes et les nôtres dans ces ruines du globe où nous devons marcher. » Et encore : « Sans doute, nous divulguerons comme les apôtres de la vérité, dans toutes les directions, le résultat de vos travaux et de votre méthode. » Nous verrons que Lachat respectera effectivement cet engagement.

Quelques mois plus tard, Lachat sort avec le n° 1 de sa promotion. « Enfin, je suis ingénieur des mines, écrit-il à Despine, mon examen m'a fait dépasser mes espérances. Je suis sorti non seulement le premier et à une notable distance de mes condisciples, mais encore j'ai obtenu le grade final de la grande distinction.¹⁹ »

3. Successivement ingénieur dans trois Corps des mines

Cette triple appartenance est un autre trait atypique de la carrière de Lachat. Nommé ingénieur des mines du roi des Belges le 27 octobre 1856, il décline une offre de place de répétiteur à l'École des mines de Liège, avec la perspective d'un professorat futur²⁰. À la suite de ce refus, il est fait ingénieur honoraire du Corps royal des mines de Belgique et prend la direction, pendant trois mois, de la mine de cuivre d'Allemont, dans le Val d'Aoste.

¹⁶ D'Omalius, 1858, p. 91. Voir aussi Groessens, 2008, p. 14.

¹⁷ Groessens, 2008, p. 14.

¹⁸ *Gazette de Savoie* du 26 août 1856 ; Remise solennelle du buste en marbre offert à M. Dumont, 1856, p. 12-22. Des échos parurent dans la presse belge qui, tous, encensèrent Lachat : « M. Lachat a obtenu un grand et légitime succès ; nous tous, Belges, nous avons regretté qu'il n'appartint pas à notre pays » (le *Journal de Liège* du 6 juin 1856) ; « Trois discours ont été prononcés, tous trois ont été applaudis, mais nous voulons parler surtout de celui qui a excité dans l'auditoire une sensation profonde. C'est celui de M. Lachat, élève ingénieur des mines et originaire de ce Piémont si noble et si calomnié par les catholiques » (*Tribune* du 5 juin 1856).

¹⁹ ADHS, 11 J 436, lettre adressée à Joseph Despine courant octobre 1856.

²⁰ *Ibid.*

Cependant, désireux de servir son pays, il sollicite le 4 février 1857 la place d'ingénieur des mines en Savoie et devient ingénieur des mines de deuxième classe du Gouvernement sarde à la résidence de Chambéry le 11 février suivant (Fig. 2)²¹. Trois ans plus tard, la Savoie devient française. Hippolyte Lachat est alors reclassé le 22 août 1860 dans le Corps impérial des mines de France avec le grade d'ingénieur ordinaire de deuxième classe (et effet rétroactif au 1^{er} janvier)²².

4. De Chambéry à Chambéry

Si le poste qu'il occupe à partir de 1857 à Chambéry a tout pour le satisfaire sur le plan professionnel, Lachat ne se sent pas pour autant à l'aise dans le milieu chambérien : « *la ville de Chambéry, confie-t-il à Joseph Despine, n'est pas de nature à tenter : jamais je n'ai été témoin de pareilles dissensions, d'une discorde aussi pleine d'aigreur. On ne vit pas à Chambéry, on n'y parle pas, on s'observe, et s'injurie sans forme et sans mesure. Au lieu de s'entendre, de s'y faire un mutuel accueil, on se met sur la défensive, et ce sont des assauts que l'on soutient.*²³ » Aussi envisage-t-il un temps de demander sa mutation pour le district de la Sardaigne. Il reste cependant en poste à Chambéry jusqu'en 1865, date à laquelle une décision ministérielle l'autorise à prendre un congé illimité²⁴. Il passe alors quatre années au San-Salvador comme directeur général de la Société française des mines d'argent de ce pays²⁵. En 1869, il rentre en France et reprend le service d'ingénieur ordinaire, d'abord en Avignon, ensuite à Privas. Il est promu ingénieur en chef en 1879 et accepte le poste de Rouen en attendant que celui de Chambéry se libère. Ce dernier devient vacant en 1881²⁶, ce qui permet à Lachat de retrouver enfin ses chères montagnes des Alpes.

Le 1^{er} décembre 1890, l'ingénieur en chef Lachat est admis à faire valoir ses droits à la retraite. Son successeur, Claude Gonthier, prend ses fonctions le 1^{er} janvier suivant²⁷. Deux mois après sa mise à la retraite, Lachat est nommé inspecteur général honoraire du Corps des mines sur l'avis unanime de la Commission d'avancement²⁸. Durant cette dernière période de sa vie, il se mêle discrètement à la vie intellectuelle locale. Membre de la Société d'Histoire naturelle de Savoie, il publie deux notes (dont une traduction) dans le *Bulletin* de cette association. Il était par ailleurs membre effectif de l'Académie de Savoie depuis le 30 juillet 1885²⁹, mais jamais il ne se décida à prononcer son discours de réception dans cette enceinte savante. Il meurt à Chambéry le 4 janvier 1901. Il était chevalier de l'Ordre des Saints

²¹ ADHS, 11 J 661 et 674 ; ADS, 93 S 1.

²² ADS, 93 S 1.

²³ ADHS, 11 J 689, lettre du 13 juin 1857.

²⁴ ADS, 93 S 1. La décision ministérielle est datée du 9 février 1865. Lachat continuera cependant à assurer son service jusqu'au 22 du même mois.

²⁵ Badoureau, 1901, p. 64 (note).

²⁶ Lachat est nommé en remplacement de Henri Bochet par arrêté du 11 avril 1881 (ADS, 93 S 1).

²⁷ ADS, 93 S 1.

²⁸ « Celle-ci fit une démarche spéciale auprès du Ministre des travaux publics pour que, à raison de ses services exceptionnels, il accordât cette haute faveur à l'un de nos ingénieurs en chef à la fois les plus modestes, les plus distingués et les plus méritants » (Descotes, 1903, p. 15).

²⁹ *Mém. Acad. Savoie*, (3), 11, p. LXXVII.

Maurice et Lazare et de la Légion d'honneur, les deux plus hautes distinctions décernées dans ses deux patries successives.

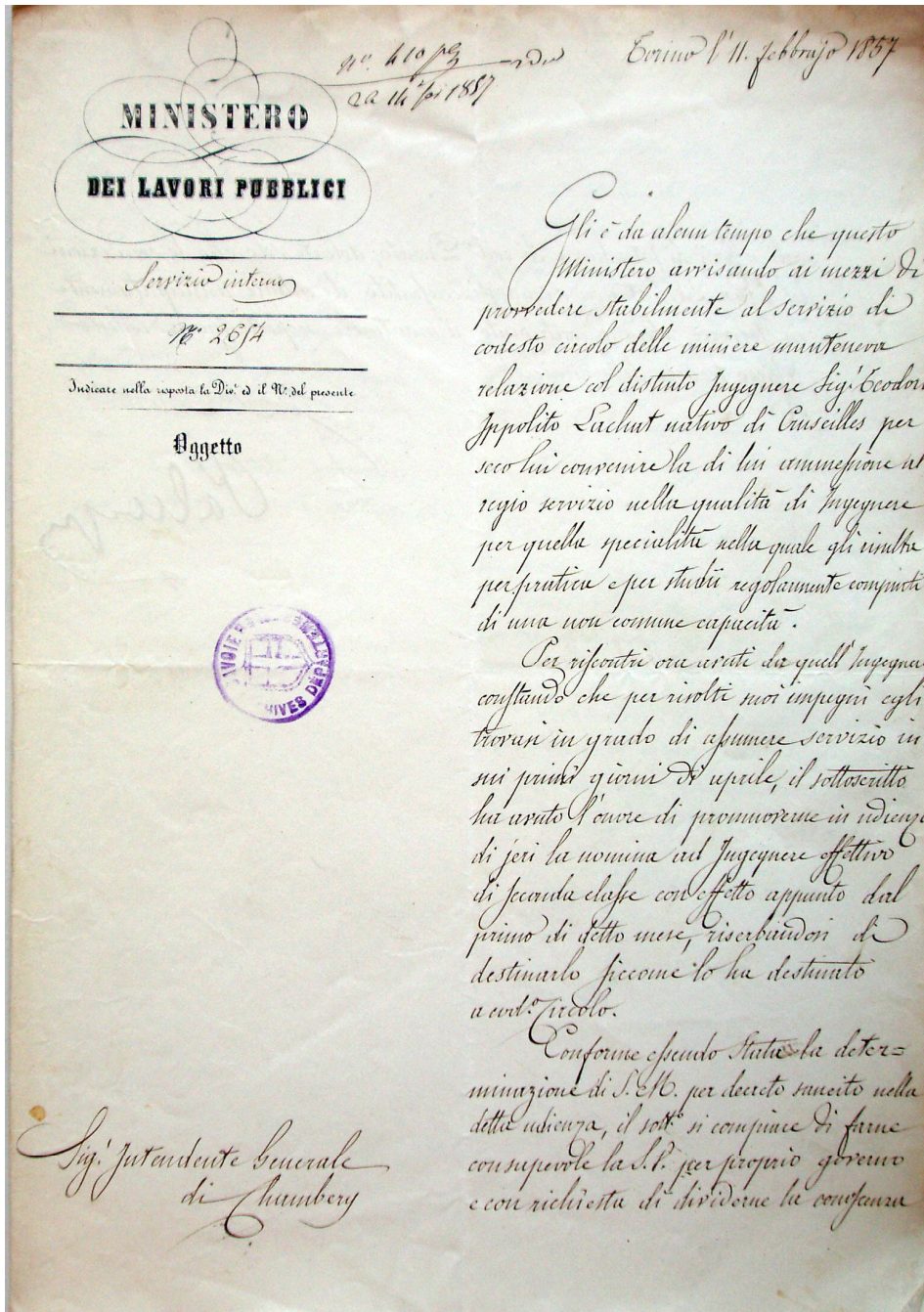


Fig. 2. Nomination d'Hippolyte Lachat au grade d'ingénieur des mines de deuxième classe du Gouvernement sarde à la résidence de Chambéry (ADS, 1 FS 2477 ; un autre exemplaire de ce document administratif est conservé aux ADHS sous la cote 11 J 674).

II. Les premières observations géologiques en Maurienne (1858)

Le premier contact d'Hippolyte Lachat avec la géologie de la Maurienne a lieu au cours de l'été 1858, dans le cadre de ses activités d'ingénieur des mines. Chargé d'établir un

« verbal de découverte » près de Saint-Michel-de-Maurienne et un autre dans le secteur du mont Cenis, il en profite pour parcourir la région afin, dit-il, de « *débrouiller dans mon esprit la géologie de cette partie des Alpes* »³⁰. Deux lettres adressées à Joseph Despine (les 3 et 12 octobre 1858) ainsi qu'une *Note sur le massif des Sarrasins et observations géologiques sur la Maurienne*³¹ envoyée parallèlement à la Direction générale des mines permettent de connaître avec précision l'itinéraire qu'il a suivi, les observations qu'il a faites et les conclusions qu'il en a tirées sur la géologie de cette partie des Alpes.

1. Le secteur exploré

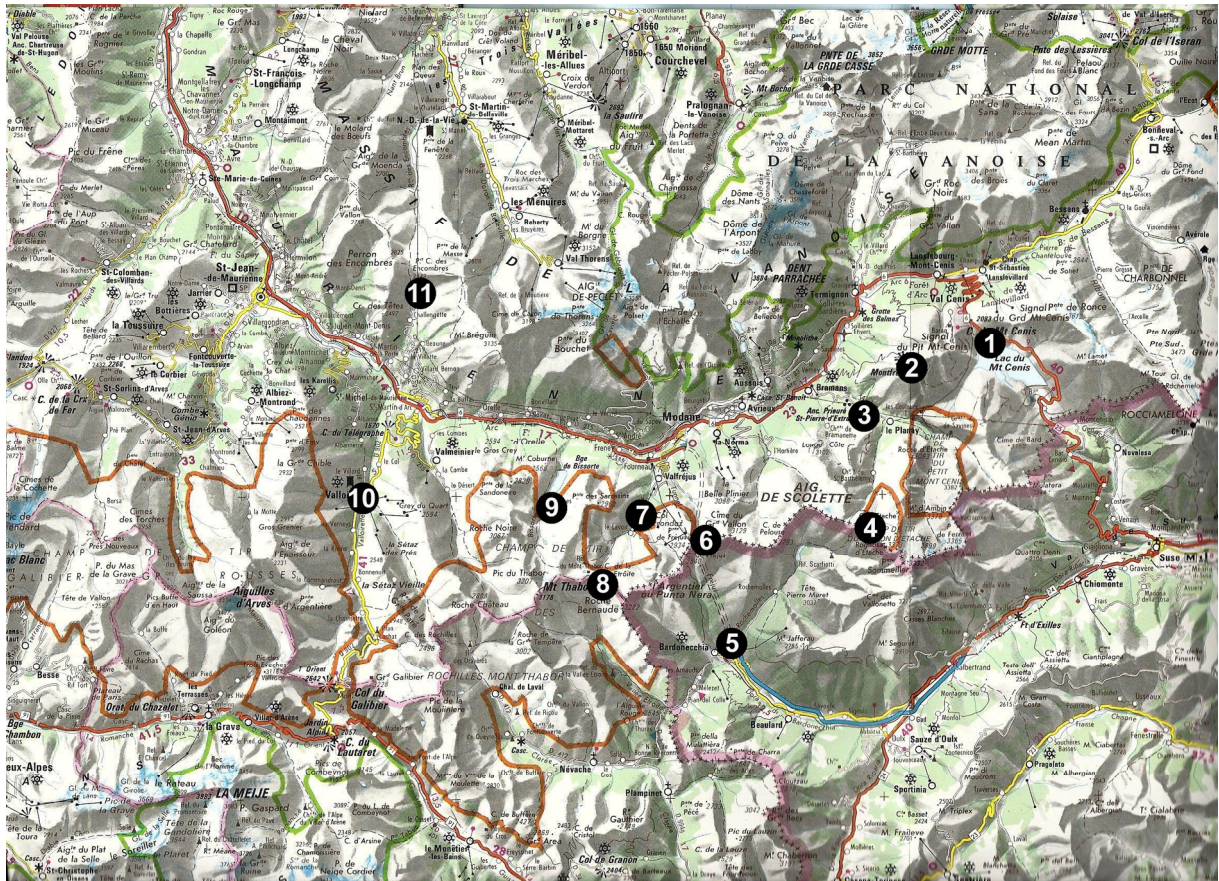


Fig. 3. Localisation des lieux visités successivement par Lachat au cours de sa tournée de 1858. 1 : Col du Grand Mont-Cenis ; 2 : Cols de Cléry et du Petit Mont-Cenis ; 3 : Combe d'Ambin ; 4 : Col d'Étiache ; 5 : Vallée de Rochemolle jusqu'à Bardonnèche ; 6 : Col de Fréjus ; 7 : Col d'Arondaz ; 8 : Col de la Vallée Étroite ; 9 : Pentes du massif des Sarrasins ; 10 : Col de Valloire ; 11 : Montagnes et col des Encombres et environs de Saint-Michel.

« Pour rendre compte de la géologie de la Maurienne, explique Lachat dans ses *Observations géologiques*, j'ai visité non seulement plusieurs fois le massif des Sarrasins ; mais encore j'ai passé et examiné les cols du Grand Mont Cenis, de Cléry, du Petit Mt

³⁰ ADS, 93 S 1.

³¹ ADHS, 11 J 797. Les *Observations géologiques sur la Maurienne* sont assorties d'une coupe générale de la Maurienne, ainsi que d'une carte et d'une coupe de la région de Modane (où venait de débiter le percement du tunnel des Alpes). Le mémoire a été lu dans son intégralité au cours de la séance du Conseil des mines du Royaume le 9 janvier 1859 (ADHS, 11 J 634, cahier n°12).

Cenis, la vallée et le col d'Étiache, la vallée de Rochemolle à Bardonnèche, le col de Fréjus, le col de la Ronda, le col de Valétroite, le col de Valloires, les montagnes et le col des Encombres, et finalement les environs de St Michel. »³²

Si l'on reporte ce parcours sur une carte topographique de la région (Fig. 3), on constate qu'il totalise pas moins de 80 km à vol d'oiseau, avec des dénivelés pouvant atteindre 1 500 m. Cela représente un exploit réservé à des randonneurs aguerris (et dont Lachat ne fait même pas état, tant cela doit lui paraître naturel).

2. L'interprétation structurale proposée

Dès les premières lignes des *Observations géologiques* qu'il rédige à l'issue de sa tournée, Lachat annonce la couleur : « *Je serais heureux de rendre ici un sincère hommage aux travaux et aux études de M. Sismonda, études dont j'ai pu constater la parfaite exactitude. Si la faible voix d'un commençant pouvait ajouter quelque chose à sa renommée, je ne ferai donc que signaler ce que j'ai observé ; ce sera reproduire ses idées.* »³³ Quelles étaient donc ces idées ? Pour Angelo Sismonda (1807-1878), entre les massifs cristallins externes (Pelvoux, Belledonne, Mont-Blanc) et les massifs cristallins internes (Dora-Maira, Grand Paradis), tous les terrains étaient disposés « *en fond de bateau* », leurs strates monoclinales affleurant symétriquement de part et d'autre d'une zone centrale. Il assignait à cette énorme masse de matériel stratifié un âge uniformément jurassique, tout en en faisant un terrain spécial, le « *terrain anthracifère* », ainsi nommé parce que renfermant, à plusieurs niveaux, des anthracites³⁴. Ce point de vue n'était pas partagé par tous les géologues car, en classant les anthracites des Alpes dans les terrains jurassiques, il niait les principes de la stratigraphie paléontologique. Deux écoles s'affrontaient donc à propos de la structure de Alpes : d'un côté celle des « *stratigraphes* », de l'autre celle des « *paléontologistes* »³⁵, et Lachat indique d'emblée laquelle de ces deux écoles a sa préférence.

Dans cette optique, il explique (lettre du 12 octobre 1858) que le but qu'il a poursuivi « *était surtout de prouver la superposition de notre terrain à anthracite sur le calcaire de St Michel. Maintenant, ma conviction est inébranlablement arrêtée, et malgré la décision un peu lente, la décision faite sur table, de l'Académie de Savoie*³⁶, *le calcaire est bien inférieur à l'anthracite. Il n'est plus possible de se faire aucune illusion sur l'âge houiller qu'on avait voulu attribuer à nos anthracites : elles sont infiniment postérieures ; conclusion à ajouter à toutes celles qui contredisent les applications de la paléontologie à la*

³² *Ibid.* Description plus sommaire de l'itinéraire dans la lettre du 3 octobre 1858.

³³ *Ibid.*

³⁴ Sismonda ne faisait en réalité qu'adhérer à l'interprétation structurale des Alpes développée à partir de 1830 par Léonce Élie de Beaumont.

³⁵ Dans les rangs de ce deuxième camp, on trouve notamment Alphonse Favre, Charles Lory et Gabriel de Mortillet.

³⁶ Allusion probable au discours prononcé par Louis Pillet le 13 août 1854 à l'occasion de sa réception à l'Académie de Savoie et dans lequel le récipiendaire expose les différents points de vue sur l'âge du terrain anthracifère pour finalement conclure qu'il « *n'a pas le droit de prononcer un jugement sur une question si ardue* » (Pillet, 1854, p. XXVII).

géologie. » Ainsi, si Lachat rejoint le camp des « *stratigraphes* » et si, par conséquent, il adopte les vues de Sismonda, c'est parce que celles-ci sont en plein accord avec l'un des principes que lui a enseignés Dumont : l'inutilité des fossiles en stratigraphie.

Cette certitude énoncée, Lachat s'attache à décrire la structure du territoire qu'il a parcouru : « *Le terrain à anthracite forme un bassin dont la direction n'est pas fort éloignée du N-S, et dont la ligne cynclinale [sic] (thalweg du bassin) ou d'ennoyage (comme on dit en Belgique) passe au-dessous d'Orelle. La base du terrain est plus particulièrement schisteuse et surtout plus anthraciteuse que la partie supérieure qui est presque exclusivement quartzeuse. Le bassin repose sur un massif de quartzite qui paraît de Modane au Mont Thabor et se continue de Modane à Macot où on l'a employé pour le canal de flottage ; voilà pour le relèvement oriental ; quant au relèvement occidental, le quartzite ne paraît pas à St Michel, mais sa place est marquée tout le long de Valloires [sic] à St Jean de Belleville par une ligne de blocs répandus sur le sol, en sorte que probablement il est caché sous les alluvions et les éboulis ; je ne suis même pas sûr qu'il ne soit pas en place au-dessus du village du Châtelard (St Martin de Belleville). Le quartzite est en concordance avec le terrain à anthracite. Sous le quartzite vient le calcaire de St Michel qui s'étend depuis le Galibier (Valloires) jusqu'à Aime en Tarentaise ; ce calcaire est en concordance avec le terrain à anthracite à St Michel. Mais il ne l'est pas dans le relèvement oriental au-dessus du Charmet (Modane) ; c'est un accident que j'ai envie de chercher à débrouiller l'année prochaine. Au-dessous du calcaire vient, dans le relèvement oriental, le calschiste de Bardonnèche qui s'étend de Thermignon à Bardonnèche, puis au-dessous la puissante formation du quartzite, de schiste quartzeux et de poudingue de la vallée d'Étiache. Mais dans le relèvement occidental, le calschiste [sic] serait formé des phyllades avec couches subordonnées de gypse de la Chambre à St Jean de Maurienne* » (Fig. 4).

Lachat précise dans sa lettre que les démonstrations de cette superposition se trouvent dans les *Observations géologiques* qu'il a adressées au Ministère : « *elles consistent surtout en ce que les couches du terrain à anthracite de St Michel pendent toutes à l'est, et celles des environs de Modane, toutes à l'ouest. Je conçois que les paléontologistes éprouvent de la difficulté à s'occuper de directions et de pentes, dans un terrain comme celui-là, où la stratification est extrêmement difficile à saisir* ». De fait, on ne dénombre pas moins de 27 mesures de directions et 21 relevés de pendages dans les sept pages de ce rapport consacrées à la description des terrains, ce qui prouve que Lachat a mis en pratique un autre principe cher à André Dumont : celui de la primauté des directions et des pendages des couches.

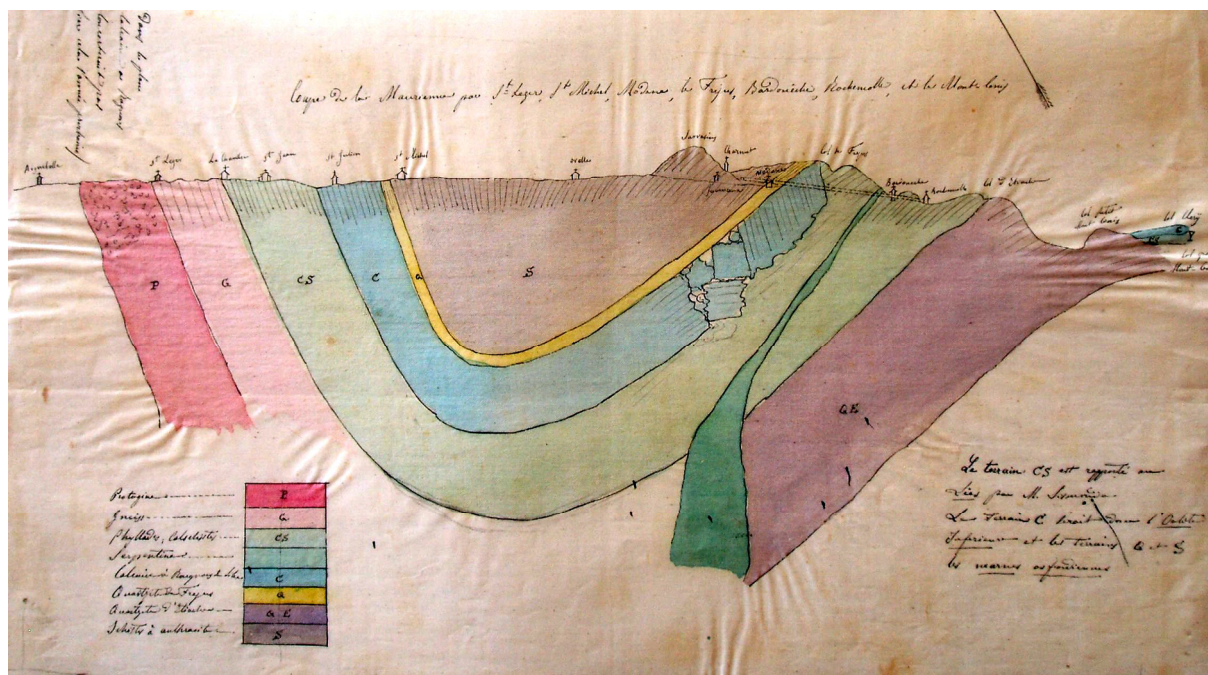


Fig. 4. Coupe de Saint-Léger à Modane et de Modane à Bardonnèche, par Hippolyte Lachat (1858). Le profil topographique suit le fond de la vallée de l'Arc jusqu'à Modane ; au-delà, les massifs des Sarrasins et du Fréjus (avec le tracé du tunnel des Alpes en cours de creusement) ont été représentés. La disposition générale des terrains, en « fond de bateau », est conforme aux vues développées à l'époque par Élie de Beaumont et Sismonda. Le terrain à anthracite, au centre du dispositif, est ainsi considéré comme le plus récent de tous (et d'âge jurassique). Noter la curieuse disposition en blocs fracturés du relèvement oriental du « calcaire à rognons de silice » (représenté ainsi pour tenir compte d'une discordance observée dans ce secteur), ainsi que le filon de serpentine qui s'injecte à travers les « calcschistes » (nos schistes lustrés), seule façon rationnelle d'expliquer, à l'époque, la présence de matériel ophiolitique (ADHS, 11 J 797).

Quant à la place accordée par Lachat au métamorphisme, elle a de quoi surprendre. S'il indique que, dans le secteur occidental, « *En aval de la Chambre, le massif plutonien d'Épierre a tellement tout métamorphosé qu'on n'y peut plus rien synchroniser* », ce qui nous paraît logique, partout ailleurs où il invoque le métamorphisme, c'est pour en faire la cause d'une « *conversion* » du calcaire en dolomie ou d'une « *métamorphose* » de ce même calcaire en gypse³⁷. L'anthracifère lui-même n'est nulle part qualifié de terrain métamorphique ou métamorphosé.

3. Commentaire

Cette étude géologique de Lachat porte en définitive la marque d'une double influence : celle de Dumont, qui transparaît à travers l'emploi qui est fait du principe de direction des

³⁷ Ainsi, pour Lachat, la grande zone gypseuse parsemée de blocs-klippes de calcaire dolomitique (Roc Tourné, verrou de l'Esseillon, etc.) située en amont de Modane résulte de la transformation sur place, par métamorphisme, d'une formation calcaire dont certains noyaux ont résisté à la « *conversion* » en gypse et sont restés à l'état de calcaire dolomitique. Cette façon de voir n'était pas propre à Lachat. Ellenberger (1958, p. 18) rappelle que « *l'on confondait à cette époque avec le métamorphisme proprement dit, toutes les transformations épigéniques telles que la dolomitisation, la gypsification alléguée des calcaires, la gypsification des anhydrites, etc.* »

couches et le dénigrement de la paléontologie ; mais aussi celle de Sismonda, qui se traduit par l'adoption du modèle « *en fond de bateau* » et qui conduit Lachat à ranger l'antracifère des Alpes internes dans le Jurassique. Le métamorphisme n'est évoqué que très accessoirement, et comme un processus ayant surtout transformé des calcaires en gypse. Rien n'annonce dans tout cela les vues prémonitoires que Termier a prêtées à Lachat.

Tout n'est cependant pas entièrement clair dans l'esprit de Lachat. Ainsi, la discordance du « *calcaire à rognons de silex* » qu'il a observée dans le relèvement oriental (voir *supra*) cadre mal avec son schéma d'ensemble ; aussi se propose-t-il de « *débrouiller* » ce point l'année suivante. En outre, dans une lettre du 2 janvier 1859, il fait part à Despine d'une autre interrogation : « *Aujourd'hui que j'ai vu en détail certaines parties du col de la Madelaine, et que je connais mieux l'opinion de M. Sismonda, je me suis repris à douter de la véritable position des roches quartzieuses de la combe de Bramans, et je me propose de les revoir mieux la saison prochaine.*³⁸ » Il est vraiment dommage que Despine soit mort en février 1859, car son décès nous prive d'une source d'informations sur la suite de l'exploration géologique de la Maurienne par Lachat. Il faut attendre 1861 et la réunion extraordinaire de Saint-Jean-de-Maurienne pour disposer à nouveau de matériaux permettant de poursuivre nos investigations.

III. La Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Saint-Jean-de-Maurienne (1861)

En 1861, trois ans après les premières observations géologiques faites par Lachat en Maurienne, la Société géologique de France choisit Saint-Jean-de-Maurienne pour y tenir, du 1^{er} au 10 septembre, sa session annuelle. Lachat, qui a prévu d'y participer, va pouvoir confronter ses idées avec celles des grands noms de la géologie du moment : Alphonse Favre, Charles Lory, Edmond Hébert, Gabriel de Mortillet, Bernhard Studer (président de la session), pour ne citer que les plus célèbres³⁹. Deux absences de taille sont à signaler : celles de Léonce Élie de Beaumont et d'Angelo Sismonda, qui n'ont pas voulu faire le déplacement, sans doute parce qu'ils pressentent que les idées qu'ils défendent (le *fond de bateau* et l'*âge jurassique* de l'antracifère) vont être mises à mal.

1. L'enjeu de la réunion

Dans la *Revue savoissienne*, Gabriel de Mortillet expose très clairement à ses confrères « *florimontans* »⁴⁰ les raisons qui ont conduit les géologues à venir visiter la Maurienne : « *Une question des plus importantes attire la Société géologique en Savoie. La question du terrain antracifère, depuis si longtemps débattue et qui n'a pas encore été résolue.*⁴¹ »

³⁸ ADHS, 11 J 689. Le 14 octobre 1858, Despine avait transmis à Lachat deux mémoires de Sismonda (1841, 1852) pour qu'il complète ses connaissances sur la géologie de la Maurienne (ADHS, 11 J 661).

³⁹ Étaient également présents, naturellement, les géologues chambériens Louis Pillet et les abbés Vallet et Chamousset.

⁴⁰ Nom donné aux membres de l'Académie florimontane, editrice de la *Revue savoissienne*.

⁴¹ Mortillet, 1861a, p.57 ; même propos dans Mortillet, 1861b, p. 63.

Cette question « *entre dans une phase nouvelle* » suite à la découverte de nummulites par Louis Pillet près de Saint-Jean-de-Maurienne, d'où le rendez-vous donné dans cette ville.

Les courses inscrites au programme des trois premières journées étaient :

1. Une visite à l'Échaillon pour voir les roches cristallines ou métamorphiques, les grès alternant avec les schistes, les calcaires inférieurs, les gypses et schistes noirs.
2. La reconnaissance des terrains situés entre Saint-Jean et Saint-Michel qui présentent une intercalation de roches nummulitiques au milieu d'assises liasiques (à Montricher) et l'étude des calcaires du Pas-du-Roc qui contiennent quelques fossiles liasiques.
3. L'examen des grès anthracifères entre Saint-Michel et Modane, afin de savoir s'ils forment un *fond de bateau* ou s'ils affectent la *forme d'un éventail*, puis l'étude de la montagne située entre Saint-André et Modane afin de savoir si elle est composée de grès anthracifères métamorphisés ou si elle est réellement cristalline.

D'autres excursions étaient prévues pour les jours suivants : visite des travaux de la percée du tunnel des Alpes (ou tunnel du Fréjus) ; course aux forts de l'Esseillon et à Bramans ; passage des Alpes pour reconnaître les terrains traversés par le tunnel des Alpes entre Modane et Bardonnèche, etc. Ces excursions ne présentent pas d'intérêt pour nous car, comme nous allons le voir, Lachat n'y a pas participé.

On peut déjà noter au vu de ce programme que, si la question principale qui devait être débattue était bien celle de la structure générale des Alpes (en *fond de bateau* ou en *éventail* ?), celle de l'existence du métamorphisme dans les zones intra-alpines était également à l'ordre du jour, ce qui prouve qu'elle avait commencé à préoccuper les esprits indépendamment des recherches de Lachat et qu'elle ne s'est donc pas invitée à la réunion de Saint-Jean-de-Maurienne par le biais d'une intervention de ce dernier (comme le prétend Termier). D'ailleurs, nous avons vu que, dans ses *Observations géologiques* de 1858, Lachat n'invoquait le métamorphisme qu'à propos des gypses des environs de Modane et du pluton granitique d'Épierre, et non à propos de la montagne située entre Saint-André et Modane (dont il ne parle même pas). En revanche, il est vrai que, l'année même où Lachat visitait pour la première fois la Maurienne, Gabriel de Mortillet faisait paraître un ouvrage dans lequel on peut lire : « *En face [de Fourneaux], de l'autre côté de l'Arc, est une petite montagne qui sépare Saint-André de Modane ; elle est composée de roches qui ont tout à fait l'aspect cristallin ; stéaschistes micaschisteux et gneiss talqueux. On les rangerait certainement dans le cristallin, si on ne voyait leur liaison avec les roches qui appartiennent à l'anthracifère*⁴² ». Et de Mortillet n'était pas le premier à mentionner le fait : en 1854, déjà, Scipion Gras signalait, vis-à-vis de Saint-André, « *un schiste quartzeux, micacé, à grains très-fins [...]. En*

⁴² Mortillet, 1858, p. 175. Plus loin (p. 179), l'auteur précise encore : « *Si, dans quelques endroits, les roches cristallines et les roches anthracifères semblent se confondre, c'est que ces dernières, profondément altérées par la chaleur, ont pris toutes les apparences de roches cristallines. Les actions métamorphiques, qui se sont vivement fait sentir sur les couches anthracifères, les ont tellement modifiées, que souvent il est très-difficile de les reconnaître et qu'on les prend pour de véritables roches cristallines.* »

s'approchant du village des Fourneaux, on ne rencontre plus que des couches entièrement cristallines, consistant surtout en schistes micacés et talqueux passant au gneiss, [ce qui en fait] des roches d'apparence primitive »⁴³. Enfin, pour être tout à fait complet, il convient de rapporter ce que Sismonda lui-même écrivait à Élie de Beaumont quelques semaines avant que ne débute la réunion de Saint-Jean-de-Maurienne : « j'ai cru devoir m'assurer si le terrain primitif existe à Modane, sur la droite de l'Arc [...]. Il y a en effet une roche feldspathique avec le faciès du gneiss ; mais si l'on suit la montagne, dont elle fait partie, [...] on voit que cette roche feldspathique schisteuse est intimement liée par des passages gradués aux quartzites et aux conglomérats dont la montagne est composée. Cette roche n'est donc qu'un sédiment métamorphosé »⁴⁴.

Deux comptes rendus de la réunion de Saint-Jean-de-Maurienne ont été publiés, l'un par Charles Lory dans le *Bulletin de la Société géologique de France*⁴⁵, l'autre par Alphonse Favre dans les *Archives des Sciences physiques et naturelles de Genève*⁴⁶. Nous nous appuyerons essentiellement sur le premier, qui est le plus complet et le plus détaillé des deux.

2. Les discussions sur les faits observés au cours des trois premières journées

La **première journée** (course du 2 septembre à l'Échaillon) fournit à Lachat l'occasion de prendre part aux débats. Dans le tableau ci-dessous nous avons mis en parallèle, d'un côté les extraits du compte rendu rédigé par Lory relatifs à l'intervention de Lachat⁴⁷, de l'autre le passage de la *Notice* de Termier se rapportant au même épisode.

Compte rendu du BSGF (Lory)	Notice sur Hippolyte Lachat (Termier)
p. 715 « M. Lachat, ingénieur des mines à Chambéry, dit que la direction des schistes de l'Échaillon est nord 60 degrés est à sud 60 degrés ouest magnétiques. M. Favre déclare qu'après les courses sans nombre qu'il a faites dans les Alpes et plusieurs autres groupes de montagnes, il en est venu à attacher peu d'importance aux directions locales des couches. Il cite comme exemple le massif de montagnes situé entre le lac d'Annecy et le lac Léman. » [...]	p. 30 « Au cours de la visite aux schistes cristallins de l'Échaillon, Lachat eut l'occasion de s'expliquer sur l'orientation des assises cristallines. Favre ayant déclaré que, pour son propre compte, il en était venu à attacher peu d'importance aux directions des couches, Lachat répondit que "dans les chaînes centrales des Alpes, formées de terrains métamorphiques, les directions sont, au contraire, très constantes". Dans cette première discussion, il ne semble pas que Lory ait donné son opinion ; mais jusqu'à la fin de sa carrière, je crois bien qu'il a gardé, vis-à-vis de l'allure des assises cristallines, un peu de l'indifférence de Favre. »
p. 716 « M. Lachat soutient que dans les chaînes centrales des Alpes, formées de terrains métamorphiques, les directions sont au contraire très constantes. Il en est de même dans le système ardennais. »	

⁴³ Sc. GRAS, 1854, p. 577.

⁴⁴ *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, **53**, juillet-décembre 1861, lettre datée du 8 juillet 1861.

⁴⁵ *Bull. Soc. géol. Fr.*, (2), **18**, 1861, p. 693-826, 1 pl.

⁴⁶ *Arch. Sci. phys. nat.*, **12**, 1861, p. 154-183, 1 pl. Favre reviendra sur la réunion extraordinaire de Saint-Jean-de-Maurienne dans le volume III de ses *Recherches*, 1867, p. 246-258 et p. 416-421.

⁴⁷ Dans son compte rendu, Favre ne parle pas de l'échange de vues qu'il a eu avec Lachat.

La lecture de ce tableau est très instructive. À première vue, Termier semble relater fidèlement l'échange de vues auquel Lachat a pris part à l'Échaillon. Mais à première vue seulement, car si le jeune ingénieur des mines a effectivement tenté vainement de convertir ses confrères géologues à son principe de direction, ce que relate fort bien Termier, ce dernier se garde bien de relever que l'objection formulée par Alphonse Favre n'en est pas une puisqu'elle se réfère à la structure des terrains sédimentaires plissés de la zone alpine externe (les massifs des Bornes et du Chablais) et non pas, comme Termier le laisse entendre, à « *l'allure des assises cristallines* » des zones internes. En outre, Termier affirme – en se fondant uniquement sur une impression personnelle – que Lory partageait l'avis de Favre sur ce point, ce qui contribue à donner de Lachat l'image d'un jeune géologue d'autant plus méritant qu'il défendait ses idées – prémonitoires, évidemment – seul contre les deux figures dominantes de la géologie alpine de l'époque. C'est oublier un peu vite que le principe de la constance des directions invoqué par Lachat est une idée qui lui vient de son maître André Dumont ; la référence au « *système ardennais* » est d'ailleurs explicite à cet égard et montre, de plus, que, s'il fallait chercher un aspect novateur dans les propos de Lachat, c'est dans ce rapprochement avec la structure des Ardennes qu'on le trouverait. On sait en effet tout le parti que Marcel Bertrand tirera, quelque vingt ans plus tard, de la mise en parallèle suggérée ici.

À l'issue de la **deuxième journée** (course du 3 septembre de Saint-Jean à Saint-Michel et au Pas-du-Roc), une conclusion semble se dégager de l'étude des différents replis observés en rive droite de l'Arc⁴⁸ : « *l'analyse que nous venons de faire de la structure du massif des Encombres, écrit Lory, prouve que le lias y est plusieurs fois replié et en définitive renversé sur lui-même, de telle sorte qu'on ne peut plus admettre qu'il s'enfonçe régulièrement à l'est sous les grès à anthracite. Ceux-ci ne sont donc point réellement superposés à des couches jurassiques ; et la stratigraphie, étudiée correctement, conduit, au contraire, à les regarder comme plus anciens que les terrains renversés sur lesquels ils semblaient s'appuyer. Rien ne s'oppose à ce qu'on les classe dans le terrain houiller, dont ils ont tous les caractères pétrographiques et dont ils renferment la flore fossile caractéristique.*⁴⁹ »

Cette conclusion est diamétralement opposée à celle à laquelle Lachat était arrivé à l'issue de son exploration géologique de 1858. Cela dit, il est évident que Lory ne vise pas ici le jeune ingénieur des mines (il ignore très certainement tout de ses travaux), mais Sismonda et Élie de Beaumont, les chefs de file de l'école « *stratigraphique* ». Il n'en reste pas moins que cette conclusion nous aide à comprendre une chose : pour que Lachat puisse ranger le terrain à anthracite dans le Paléozoïque – comme le prétend Termier –, et non dans le Jurassique – comme il l'a fait en 1858 –, il faudrait qu'il modifie son point de vue et adhère à l'idée du renversement du Lias proposée par Lory. Or ceci est tout à fait impossible car, ainsi que nous le verrons plus loin, bien des années après cette réunion, Lachat continuera de

⁴⁸ L'étude de cette structure, bien visible à la base du massif de la Croix-des-Têtes, est devenue un « *classique* » que toute excursion géologique en Maurienne se doit d'inscrire à son programme.

⁴⁹ *Bull. Soc. géol. Fr.*, (2), **18**, 1861, p. 731.

penser que les déterminations qui y ont été faites n'ont pas convaincu grand monde et sont restées à l'état d'hypothèse.

La **troisième journée** (course du 4 septembre entre Saint-Michel et Modane) est l'occasion d'aborder la question du métamorphisme. Celle-ci est mise sur le tapis au cours de la discussion qui s'engage après la lecture du compte rendu des observations faites durant les deux jours précédents. Voici ce qu'on peut lire à ce sujet dans le compte rendu du *Bulletin de la Société géologique* :

« M. Chamousset demande si les schistes micacés et les gneiss observés à la base du grès à anthracite, entre Saint-André et Modane, ne devraient pas être considérés comme des grès houillers métamorphiques.

M. Studer répond que les gneiss chloriteux, à grands cristaux de feldspath, observés en face des ateliers du chemin de fer et de là jusqu'à Modane, sur la rive droite de l'Arc, sont aussi nettement caractérisés que les gneiss analogues qu'on trouve en maintes parties des massifs du Mont-Blanc et du Mont-Rose.⁵⁰ »

Voici maintenant la façon dont Termier rapporte le même épisode :

« La discussion recommença le 4 septembre, au cours d'une promenade entre Saint-Michel et Modane, quand on en vint à visiter les roches feldspathiques et chloriteuses de la rive droite de l'Arc, à l'est du pont de Saint-André. [...] Lachat [...] fit remarquer qu'il n'y avait, entre le Houiller indubitable et les roches métamorphiques en question, aucune démarcation précise ; que les prétendus gneiss de Modane montraient encore des traces indéniables d'origine détritique ; que l'argument tiré de la superposition du Houiller indubitable aux roches métamorphiques ne prouvait absolument rien, après l'exemple du col des Encombres, et que, d'ailleurs, entre Saint-André et Modane, la plupart des assises sont sensiblement verticales ; qu'enfin, loin d'être limitées, comme le soutenait Lory, à un étroit pointement, voisin du fond de la vallée, les roches métamorphiques de Modane se continuaient vers le Nord, vers le col de Chavière et vers les glaciers de la Vanoise. Il concluait que les roches feldspathiques et chloriteuses de Modane n'étaient autres que du Houiller métamorphique. Un certain nombre de géologues se rallièrent à l'avis de Lachat. Studer lui-même, que ses fonctions de président inclinaient vers la conciliation, nous est représenté, par le compte-rendu de la réunion, comme très ébranlé.

M. Studer répond que les gneiss chloriteux à grands cristaux de feldspath, etc.⁵¹ »

Où diable Termier est-il allé chercher tout cela ? Il est évident que Lachat n'a pas pu tenir les propos qu'il lui prête, ne serait-ce que parce qu'il rangeait, ainsi qu'on l'a vu, le terrain à anthracite – dont il ne faisait pas un terrain spécialement métamorphique – dans le Jurassique et non dans le Houiller, et aussi parce que « l'exemple du col des Encombres » ne l'avait absolument pas convaincu. Il est non moins manifeste que Termier déforme les faits en présentant l'intervention de Studer comme une réponse aux propos qu'aurait tenus Lachat

⁵⁰ *Ibid.*, p. 739-740. Favre (1861, p. 22) relate aussi ce débat, mais sans citer de nom de participant.

⁵¹ Termier, 1922, p. 31-33.

alors qu'elle s'adresse en réalité à Chamousset⁵². Ce dernier se faisait visiblement le porte-parole de tous ceux qui, avec lui ou avant lui (voir *supra*), tenaient les gneiss de Modane pour des roches métamorphiques. Dans ces conditions, prétendre qu'« *Un certain nombre de géologues se rallièrent à l'avis de Lachat* » est une contrevérité absolue⁵³.

Termier poursuit par la retranscription de la réplique « *très vive* » que Lory aurait alors adressée à Lachat et qui figure dans le compte rendu de la réunion : « *M. Lory proteste contre la tendance qui a porté beaucoup de géologues à faire intervenir à chaque pas dans les Alpes, des actions métamorphiques dont il n'existe aucune preuve réelle, à voir des sédiments houillers ou jurassiques modifiés dans des roches purement cristallines et feldspathiques que, partout ailleurs, on appellerait gneiss ou micaschistes, et sur l'ancienneté desquelles on n'élèverait pas le moindre doute* ⁵⁴ ». Notons que Lory parle ici de « *beaucoup de géologues* », ce qui montre bien que sa « *réplique* » s'adresse à plusieurs confrères et non à un seul. « *Ces doctrines, continue Lory, sont toujours les conséquences de cette méthode stratigraphique incomplète, qui a fait regarder les grès houillers de Saint-Michel comme superposés régulièrement au Lias des Encombres.* » Il n'est pas impossible que Lachat ait pu se sentir visé par ces derniers propos car la « *méthode stratigraphique incomplète* » dénoncée par Lory est précisément celle dont il s'est servi pour établir la succession des terrains en Maurienne. Si donc Lachat a été réprimandé – volontairement ou non – par Lory, c'est en fin de compte pour d'autres raisons que celles invoquées par Termier. Quoiqu'il en soit, dès le lendemain, Lachat quittait définitivement la réunion⁵⁵.

3. Résultats de notre enquête

Il est clair à présent que Lachat n'a pas pu être l'instigateur de la discussion sur le métamorphisme qui s'est instaurée à la fin de la troisième journée de la réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Saint-Jean-de-Maurienne. Cette discussion apparaît d'ailleurs comme un débat collatéral (dont il n'est même pas fait mention dans le discours de clôture), les grandes questions agitées au cours de cette session restant celles de l'âge du terrain anthracifère et de la disposition générale de ses couches. Cela dit, les conclusions qui ont été tirées à l'issue de cette session ont-elles infléchi la vision que le jeune ingénieur des mines s'était faite de la constitution géologique de cette partie des Alpes qu'il connaissait bien pour l'avoir parcourue trois ans plus tôt ? On sait par exemple que, six ans après la réunion, Alphonse Favre lui-même avouait qu'« *Il est assez difficile de décider si ce grand terrain houiller présente réellement la structure en forme de fond de bateau ou la structure*

⁵² Termier prétend (p. 34) que Lory n'a pas voulu nommer son contradicteur lorsqu'il a rédigé le compte rendu de la journée du 4 septembre et que c'est la raison pour laquelle le nom de Lachat n'apparaît pas. Mais alors, pourquoi le nom de Chamousset apparaît-il ? Et surtout pourquoi faire comme si tout ce qu'avaient écrit, avant la réunion, les partisans du métamorphisme dont nous avons cité les noms et reproduit les propos n'avait jamais existé ?

⁵³ La suite nous montrera que c'est plutôt l'inverse qui s'est produit.

⁵⁴ *Ibid.*, p. 33 et *Bull. Soc. géol. Fr.*, 1861, p. 740-741.

⁵⁵ Ce départ a été diversement commenté par les historiens. Pour Ellenberger (1958, p. 22), Lachat « *eut le tort de quitter la réunion en faisant retirer son nom du procès verbal* » ; c'est une version un peu arrangée de celle donnée par Termier. Pour Durand-Delga (2010, p. 103), la réprimande de Lory « *amena Lachat à quitter la Réunion et à abandonner la géologie...* » !

en éventail, parce que les deux dispositions se confondent lorsque la partie supérieure des couches a été emportée, et qu'on ne peut connaître la forme des couches qui sont situées au-dessous de la surface du sol.⁵⁶ » En ce qui concerne Lachat, la réponse à cette question est à rechercher dans ses travaux ultérieurs.

IV. Les conceptions ultérieures de Lachat sur la géologie de la haute Maurienne (1863, 1890-1891)

1. Au lendemain de la réunion de Saint-Jean-de-Maurienne

Sur la lancée de sa relation de la réunion de Saint-Jean-de-Maurienne, Termier affirme que « Dès 1862, il [Lachat] eût été en mesure de donner, en faveur de l'existence, dans les Alpes, du Houiller métamorphique et du Permien métamorphique, des arguments irréfutables. » Or, là encore, ses propos sont contredits par les faits : en 1863, en effet, Lachat a fait paraître dans les *Annales des Ponts et Chaussées* une *Note sur les terrains qui avoisinent le tunnel des Alpes*, dont Termier ignore visiblement l'existence, ce qui n'est guère admissible, surtout lorsqu'on rédige la biographie d'un homme ayant aussi peu écrit.

Dans cette *Note*, Lachat reproduit, en le résumant, le contenu de son mémoire de 1858, avec les mêmes cartes et coupes de la région de Modane (Fig. 5). Mais il y insère quelques données nouvelles. Ainsi, le défaut de concordance qu'il avait observé dans le relèvement oriental du « calcaire à rognons de silex » (rebaptisé « calcaires massifs »), et qu'il se proposait d'examiner plus en détail, est présenté comme une « anomalie due à des failles [qui] a jeté en stratification transgressive un énorme massif de calcaire sur les terrains en place » (p. 46). Mais surtout, si le métamorphisme est toujours rendu responsable de la transformation locale du calcaire en dolomie ou en gypse, Lachat précise cette fois que tous les terrains stratifiés situés entre les massifs cristallins externes et internes sont « plus ou moins métamorphiques » (p. 42) et, parlant plus spécialement du « terrain à anthracite », que « la couleur grise de ces schistes, poudingues et psammites est assez caractéristique ; elle devient gris verdâtre, les feuilletts schisteux passent au talc, et les grains de quartz se mêlent de lames d'orthose. On voit une de ces régions métamorphiques précisément en face de l'entrée du tunnel, rive droite de l'Arc » (p. 45-46). Il faut voir dans ces propos l'impact de la réunion de 1861, et l'indice que c'est au cours de celle-ci que Lachat a été véritablement sensibilisé à la question du métamorphisme du terrain à anthracite. Une autre nouveauté par rapport à l'ancien travail de Lachat est un exposé des deux interprétations alternatives de la structure générale des Alpes qui ont été débattues à Saint-Jean-de-Maurienne, présentées comme deux explications possibles entre lesquelles rien n'a encore été définitivement tranché :

« Quant à l'âge des terrains traversés [par le tunnel des Alpes], il y a de grandes divergences entre l'école stratigraphique et l'école paléontologique. Suivant la première, les

⁵⁶ Favre, 1867, vol. 3, p. 253.

calschistes [sic] appartiennent au lias, les calcaires massifs à l'oolithe inférieure ; les quartzites et le terrain d'antracite représenteraient les grès, argiles schisteuses et houilles du groupe jurassique du Yorkshire. Suivant la deuxième, il faudrait admettre une stratification en éventail pour les terrains à anthracite, et par suite, à droite et à gauche d'Orelle, un renversement des couches et l'existence de deux bassins repliés sur eux-mêmes et appuyés, l'un sur la première ligne des massifs éruptifs ci-dessus, l'autre sur la deuxième⁵⁷. Cela posé, les régions métamorphiques d'antracite représenteraient le terrain primitif ; le terrain à anthracite serait le terrain houiller dont il porte les empreintes végétales ; les quartzites seraient le grès bigarré ; enfin les calcaires massifs tantôt appartiendraient aussi au trias, tantôt (sous le nom de calcaire du Briançonnais) seraient supérieurs au trias. Ce n'est pas ici le lieu de discuter de ce dernier système.⁵⁸ »

Bien que le ton de cet exposé s'efforce de rester neutre, la dernière phrase laisse transparaître le scepticisme de Lachat vis-à-vis de l'interprétation proposée par « l'école paléontologique », c'est-à-dire celle de Charles Lory. Il faut très certainement y voir la persistance de l'influence de la formation que Lachat a reçue à Liège : sa défiance envers les fossiles et sa foi dans le principe de direction, qui continuent à le pousser dans le camp des « stratigraphes »⁵⁹, sont, nous avons déjà eu l'occasion de le dire, la marque de l'enseignement de Dumont.

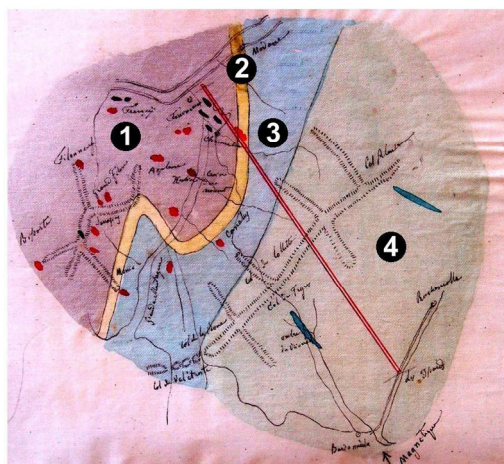
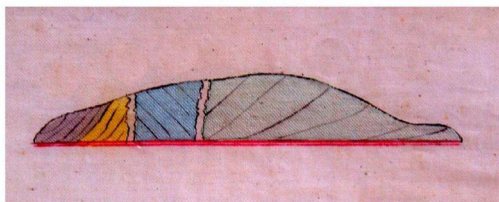
Ainsi, en 1863, Lachat n'a pas modifié fondamentalement la façon de voir qui était la sienne en 1858 en ce qui concerne la structure générale des Alpes. S'il accorde une place plus importante au métamorphisme, il admet toujours la superposition du terrain à anthracite – qu'il qualifie désormais de « *plus ou moins métamorphique* » – sur le calcaire liasique, et par conséquent l'*âge jurassique de ce terrain*, et cela en dépit des conclusions de la réunion de 1861.

⁵⁷ Ces « *massifs éruptifs* » sont, respectivement, les massifs cristallins externes et internes.

⁵⁸ Lachat, 1863, p. 46-47.

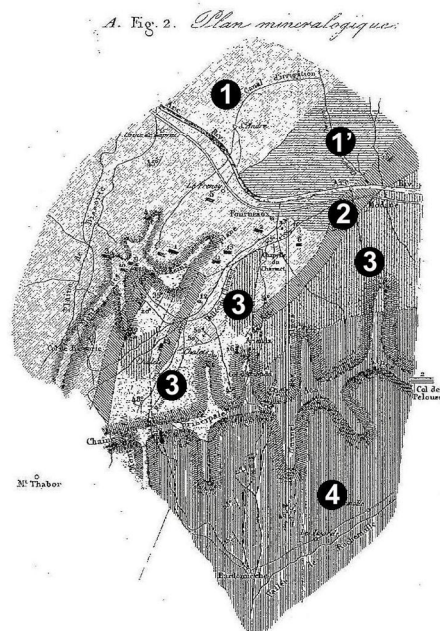
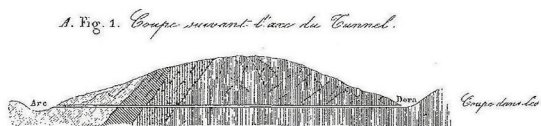
⁵⁹ Une autre preuve de cette préférence de Lachat pour le modèle des « *stratigraphes* » nous est fournie par un autre passage de la même note où, après avoir signalé que tous les terrains situés entre Saint-Jean-de-Maurienne et Orelle « *plongent vers le sud-est* », et tous ceux situés au-delà « *inclinent au contraire vers le nord-ouest* », Lachat conclut (p. 42) « *De ces faits simples, il résulterait que les terrains les plus anciens de ce pays seraient les plus voisins de Saint-Jean-de-Maurienne et du mont Cenis, et que les plus modernes se trouveraient près d'Orelle. Cette conclusion si naturelle a été posée depuis longtemps par MM. Sismonda et Élie de Beaumont, mais elle a été vivement combattue dans ces derniers temps par l'école paléontologique* ».

1858



- 1 Schistes à anthracite
- 2 Quartzites
- 3 Calcaire à rognons de silice
- 4 Phyllades, calcschistes

1863



- 1 Terrain à anthracite
- 1' Terrain à anthracite métamorphique
- 2 Terrain des quartzites
- 3 Terrain des calcaires massifs
- 4 Terrain des calcschistes

Fig. 5. Cartes et coupes de la région de Modane et du tunnel des Alpes, par Hippolyte Lachat. À gauche : figures accompagnant le mémoire de 1858. À droite : figures illustrant la note de 1863. La ressemblance des deux cartes et des deux coupes prouve que les idées de Lachat sur la constitution géologique de la région n'ont guère évolué entre les deux dates. On note toutefois l'apparition, sur la carte de 1863, en rive droite de l'Arc, d'une zone de terrain anthracifère métamorphique dont Lachat ne soupçonnait pas l'existence en 1858, c'est-à-dire avant la réunion de la Société géologique de France de 1861 (ADHS, 11 J 797 et *Annales des Ponts et Chaussées*, 4, 1^{er} semestre 1863, pl. 38).

2. Après son retour définitif à Chambéry

Il faut attendre la réinstallation de Lachat à Chambéry et même sa mise à la retraite pour le voir s'intéresser à nouveau aux questions de pure géologie alpine. Membre de la Société d'Histoire naturelle de Savoie, c'est dans le *Bulletin* édité par ce petit cercle de naturalistes qu'il choisit de s'exprimer, en de très rares occasions, soit par le biais de notes dans lesquelles il commente les travaux des géologues italiens Domenico Zaccagna et Alessandro

Portis, soit à travers la traduction d'un long mémoire de Zaccagna. La lecture de ces quelques écrits (publiés ou non) permet de suivre l'ultime évolution des idées de Lachat sur la constitution géologique des Alpes.

« Dans une très courte et très modeste note publiée, en 1890, au tome IV du Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Savoie, nous dit Termier, Lachat, qui venait de lire le mémoire de M. Zaccagna, revendiqua la priorité pour l'attribution au Permien métamorphique des roches cristallines de Modane. » Une fois de plus, Termier se trompe. Car, que lit-on sous la plume de Lachat dans la note en question⁶⁰ ? Que le mémoire de Zaccagna a ramené l'attention des géologues « sur deux terrains problématiques parce que la détermination qui en a été faite dans la réunion de la Société géologique de France à Saint-Jean-de-Maurienne, en 1861, n'a pu convaincre un grand nombre d'esprits et est restée à l'état d'hypothèse » ce qui prouve bien que, trente ans après cette réunion, Lachat n'en a toujours pas accepté les conclusions. Ces deux terrains, précise-t-il, sont d'une part « le puissant étage de calcschistes dits schistes calcaréaux-talqueux » (nos schistes lustrés), dont Lachat n'a pas l'intention de parler ici, d'autre part « les poudingues et grès feldspathiques et schistes quartzeux verts ou violets qui limitent, à l'Est, entre Modane et Bozel, la large bande de terrain houiller de la Maurienne et de la Tarentaise ». Concernant cette dernière formation, Lachat indique que Zaccagna la rapporte au Permien avant d'ajouter que « la lumière que ce rapprochement jette sur un de nos terrains, fait du mémoire de M. Zaccagna un document précieux pour nous, en ce qu'il nous ouvre la voie pour reconnaître ce terrain en plusieurs points des Alpes et pour tracer les limites des différents lambeaux ». Et de poursuivre ainsi : « Ayant eu diverses fois l'occasion de rencontrer ce terrain que je regardais jusqu'alors comme du terrain à anthracite métamorphique, je citerai quelques endroits où il existe avec certitude et d'autres où il est probable qu'on le reconnaîtrait ; c'est l'unique but de cette note »⁶¹. Il n'y a pas l'ombre de la moindre réclamation de priorité dans ces propos, seulement le désir de compléter utilement le travail de Zaccagna. Lachat reconnaît du reste volontiers qu'il a fait « jusqu'alors » de la formation que son confrère italien range dans le Paléozoïque non pas du Houiller métamorphique, c'est-à-dire une formation métamorphique d'âge houiller, mais « du terrain à anthracite métamorphique », c'est-à-dire une formation métamorphique renfermant de la houille (et d'âge jurassique, conformément à ce qu'il a toujours soutenu depuis 1858). Il est donc manifeste que Termier, obsédé par le désir d'attribuer à Lachat les mérites d'une découverte fondamentale, n'a pas vu ou n'a pas voulu voir que lorsque, dans cette note, ce dernier parle de « houiller », il ne faut surtout pas comprendre « Houiller ».

L'année suivante, Lachat rédige une nouvelle note sur la géologie des zones alpines internes pour le même *Bulletin*, mais celle-ci est restée inédite, de sorte que Termier n'en a pas eu connaissance. Ce texte, conservé dans les archives de l'Académie florimontane d'Annecy, se présente sous la forme d'une minute manuscrite de trois pages, abondamment

⁶⁰ Cette note de Lachat est en réalité un commentaire suscité par l'analyse que Révil avait faite en 1889 du mémoire de Zaccagna paru en 1887.

⁶¹ Lachat, 1890, p. 52. Nous avons souligné à dessein les passages les plus significatifs de ce texte.

raturée et visiblement inachevée⁶². Il était destiné à servir de complément à une note dans laquelle Joseph Révil rend compte d'une étude de Portis sur des empreintes végétales trouvées dans un lambeau houiller situé dans la Vallée Étroite, au pied du Mont Thabor⁶³. Cette fois encore, Lachat cherche à faire œuvre utile : « *Les études faites soit en France, soit en Italie sur ce lambeau houiller, explique-t-il, sont [...] de nature à intéresser également les géologues des deux pays, et il ne peut qu'être utile aux uns et aux autres de connaître les faits observés des deux côtés de la frontière.*⁶⁴ » Deux points spéciaux sont ainsi abordés : 1° la découverte dans les Alpes occidentales du *Sphenopteris hoeninghausi*, que Portis n'hésite pas à s'attribuer alors que, Lachat le rappelle, cette espèce avait été observée de nombreuses années auparavant par Scipion Gras au Col du Chardonnet (Lachat ajoute qu'il en a lui-même trouvé des spécimens pendant une tournée qu'il a faite en 1884 dans la vallée de la Guisanne) ; 2° les conséquences découlant de la présence de ce fossile caractéristique des couches inférieures du bassin houiller franco-belge : « *sa rencontre dans les Alpes occidentales, où il était convenu jusque là qu'il n'existait que le niveau supérieur du terrain houiller, me paraît avoir de l'importance* ». Cette double mise au point de Lachat nous montre combien il était attaché au respect de la vérité (au point de réclamer la priorité pour un autre que lui) ; mais elle révèle aussi, outre le fait qu'il avait ratifié l'âge paléozoïque du terrain à anthracite, son acceptation de la valeur stratigraphique des fossiles, ce qui signifie qu'en 1891, il avait fini par rejeter les idées de Dumont sur l'inutilité de la paléontologie en stratigraphie.

Les archives de l'Académie florimontane détiennent aussi un autre document de la main de Lachat, non daté. Il s'agit d'une carte des Alpes occidentales sur laquelle Lachat a représenté les bassins houillers qu'il y a reconnus, et qu'il a complétée par une coupe générale de la chaîne, orientée d'ouest en est (Fig. 6). Si l'on s'intéresse plus spécialement au « *bassin de Briançon - Maurienne et Tarentaise* » qui figure sur ce document, deux choses frappent : 1° son tracé, qui est à peu de choses près identique à celui que Lory donne à sa « *3^{ème} zone* » dans son mémoire de 1881⁶⁵, ce qui s'explique par le fait que cette zone représente, chez Lory, le houiller briançonnais ; 2° sa structure qui, d'après la légende ajoutée par Lachat, « *semble former un fond de bateau, qui, en apparence, s'appuie sur les formations secondaires* ». En se reportant à la coupe, on comprend mieux ce que Lachat a voulu dire : on y voit en effet un profil qui s'efforce de combiner un *éventail* de Houiller (formant une sorte de champignon, au centre) avec, de part et d'autre, un *fond de bateau* faisant reposer directement le Trias ou le Lias en discordance sur le socle cristallin. L'attribution au Houiller des terrains qui pointent au centre suggère que le document est postérieur à la publication du mémoire de Zaccagna qui a « *converti* » Lachat au Paléozoïque, mais la disposition en fond de bateau – notamment du côté du relèvement occidental –, montre

⁶² AAF, Ms 1382. Le texte s'interrompt au bas de la troisième page et la quatrième est restée vierge.

⁶³ Révil, 1891 ; PORTIS, 1889.

⁶⁴ C'est pour ce même motif que Lachat traduira en 1894 un long mémoire de Zaccagna.

⁶⁵ Lory, 1881, p. 655.

que Lachat n'a toujours pas admis, au moment où il dessine sa carte et sa coupe, le renversement des terrains décrit dans ce secteur par Lory lors de la réunion de 1861⁶⁶.

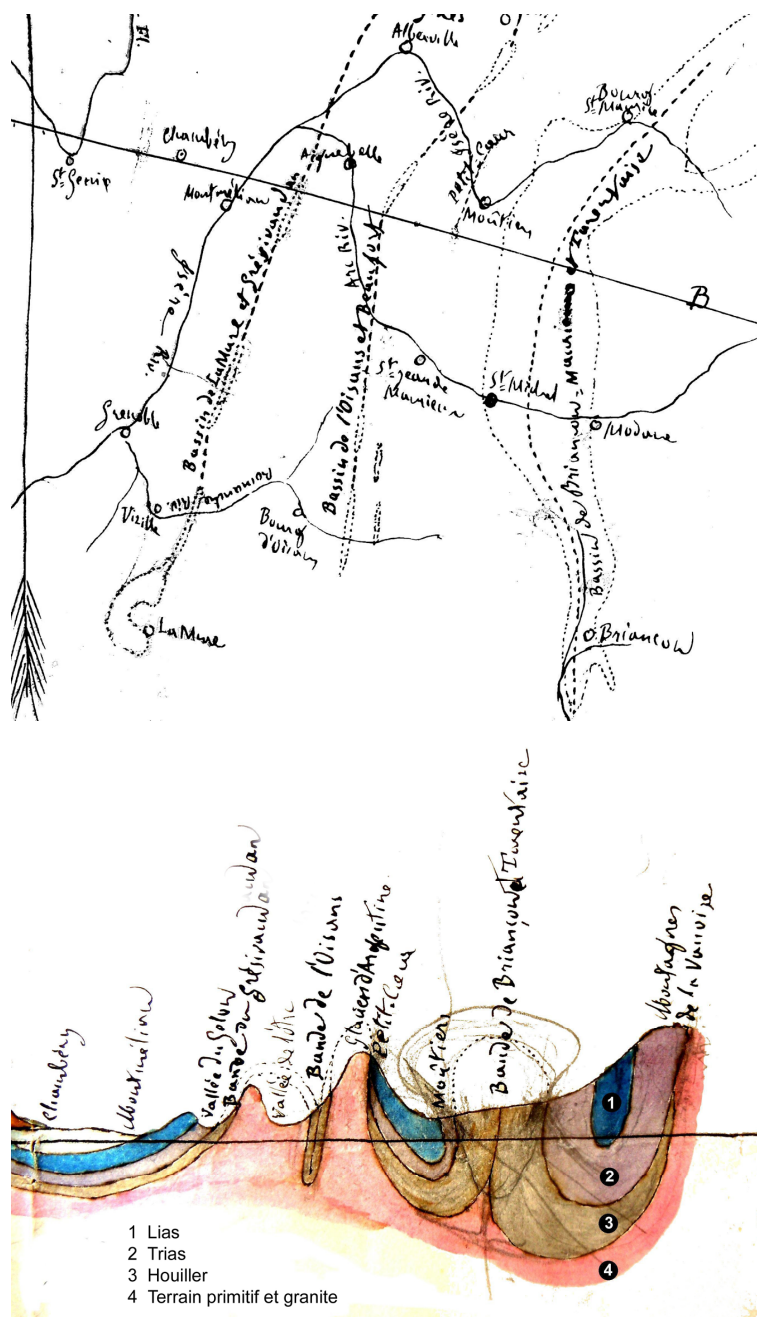


Fig. 6. Carte et coupe des Alpes occidentales par Lachat (s. d.). Sur la carte, le « bassin de Briançon - Maurienne et Tarentaise » présente un contour très semblable à celui de la « troisième zone » établie par Lory en 1881. Sur la coupe, ce même bassin adopte la structure d'un fond de bateau soulevé et percé en son milieu par un pli en éventail de Houiller (AAF, Ms 1382, extrait).

⁶⁶ En fait, le dessin de la coupe cadre assez bien avec ce que Lachat écrivait en 1863 au sujet de l'interprétation structurale proposée par l'« école paléontologique », et selon laquelle « il faudrait admettre une stratification en éventail pour les terrains à anthracite, et par suite, à droite et à gauche d'Orelle, un renversement des couches et l'existence de deux bassins repliés sur eux-mêmes et appuyés, l'un sur la première ligne des massifs éruptifs ci-dessus, l'autre sur la deuxième » (extrait cité supra). Peut-être Lachat a-t-il voulu essayer ici de traduire graphiquement, sans trop y croire, cette hypothèse très théorique (le tracé de son « champignon » central montre des reprises qui témoignent des hésitations de sa main).

Conclusion

La place occupée jusqu'à présent par Théodore-Hippolyte Lachat dans l'histoire de la géologie alpine est tout à fait révélatrice d'un piège dont l'historien des sciences doit en permanence se méfier. S'il est légitime de sa part d'éprouver de l'empathie pour le personnage dont il a choisi de retracer la carrière, il ne doit pas pour autant en exagérer les mérites. En d'autres termes, il doit rester lucide et ne pas s'abuser lui-même.

Ainsi, au terme d'une étude fondée sur l'analyse rigoureuse de document irréfutables, Lachat nous apparaît, non plus comme le géologue aux vues prémonitoires sur le métamorphisme dont a parlé Termier, mais comme un chercheur scrupuleux et modeste, qui s'est efforcé honnêtement de comprendre la structure des Alpes, d'abord à la lumière de l'enseignement qu'il avait reçu, ensuite en complétant ses connaissances par la lecture des travaux de ses pairs – Sismonda dans un premier temps, Zaccagna plus tard –, dont il a adopté les conclusions lorsqu'elles lui paraissaient en accord avec ses propres observations. Ce n'est donc qu'au terme d'un long cheminement qu'il en est venu à ranger l'anthracifère alpin métamorphique dans le Carbonifère et le Permien. Était-ce vraiment servir sa mémoire que de le présenter, non pas sous son vrai jour, mais en faisant de lui un précurseur ayant vu juste longtemps avant les autres ? Nous ne le pensons pas.

Du reste, l'idée même de précurseur est un non-sens en histoire des sciences. Car elle implique de pratiquer l'histoire « à rebours », en partant d'un état des connaissances qui est celui de l'époque où écrit l'historien. Ainsi, Termier a apprécié la valeur des opinions qu'il a prêtées à Lachat à l'aune du savoir de 1903. Or ce n'était que la vérité du moment ; qu'en reste-t-il aujourd'hui ? On voit donc qu'une démarche de ce genre n'est en fin de compte d'aucune utilité puisqu'elle conduit à une reconstruction totalement artificielle et, qui plus est, caduque. Beaucoup plus intéressante, en revanche, est l'approche qui consiste à s'efforcer de comprendre les interprétations qui ont été proposées avant nous en les replaçant dans leur contexte, car nous découvrons alors la façon dont a réellement fonctionné la pensée de nos aînés, ce qui est un moyen de nous éclairer sur les mécanismes de notre propre pensée et de relativiser la validité de notre savoir.

Bibliographie

1. Documents d'archives

Archives de l'Académie florimontane d'Annecy

Ms 1382 : *Lachat Hippolyte.- Documents divers sur les mines de Tarentaise.*

Archives départementales de la Haute-Savoie

Sous-série 11 J (Fonds Garbillon-Despine)

- 11 J 436. Correspondance privée de Joseph Despine : lettres reçues de divers correspondants (1817-1859).
- 11 J 634. Résumé des séances du Conseil des mines du royaume de Piémont-Sardaigne, installé à Turin le 20 juillet 1823 (1828, juil.-1859, janv.)
- 11 J 661. Correspondance générale de l'administration des mines : registres du « protocole général » de l'Inspection générale des mines du royaume de Piémont-Sardaigne, N^{os} 166 à 179 (1856, oct.-1859, fév.).
- 11 J 674. Correspondance du ministère des Travaux publics : *Direzione generale* et *Servizio interno* (1854-1858).
- 11 J 689. Correspondances des ingénieurs en chef des circonscriptions minéralogiques ; district de la Savoie, lettres des ingénieurs Ferrero et Lachat, en résidence à Chambéry (1854-1858).
- 11 J 797. Mines et usines de Savoie : dossiers par provinces ; province de Maurienne (1646 [copie] – 1858).

Archives départementales de la Savoie

Série FS (Fonds Sarde, 1815-1860)

- 1 FS 2477. Mines : affaires générales, école de Moûtiers, personnel.

Série S (Fonds de la Préfecture de Savoie, Travaux publics et transports, 1860-1940)

- 93S 1. Mines : documents généraux, personnel et redevances. Correspondance et affaires diverses (1860-1904).

2. Articles et ouvrages imprimés

BADOUREAU, A. (1901). Le passé, le présent et l'avenir de l'industrie minérale dans l'arrondissement minéralogique de Chambéry. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Savoie*, (2), **6**, p. 63-164.

DEBELMAS, J. (2011). *L'exploration géologique des Alpes franco-italiennes*. Presses des Mines, Paris, 252 p.

DESCOTES, F. (1903). Éloge de M. Hippolyte Lachat. *Mémoires de l'Académie de Savoie*, (4), **10**, p. 5-19, (portrait).

DUMONT, A. (1847). Sur la valeur du caractère paléontologique en géologie. *Bulletin de la Classe des sciences de l'Académie royale de Belgique*, **14**, 292-312 ; et *Bulletin de la Société géologique de France*, (2), **4**, p. 590-604.

DURAND-DELGA, M. (2010). *Marcel Bertrand (1847-1907), génie de la tectonique*. Presses des Mines, Paris, 185 p.

ELLENBERGER, F. (1958). Étude géologique du pays de Vanoise. *Mémoires pour servir à l'Explication de la Carte géologique de la France*, 561 p., 42 pl. et dépliants.

- FABRE, J. (1961). Contribution à l'étude de la zone houillère en Maurienne et en Tarentaise (Alpes de Savoie). *Mémoires du Bureau de Recherches géologiques et minières*, n° 2, Éditions Technip, 315 p., 10 pl., carte et profils dépliant.
- FAVRE, A. (1861). Notice sur la réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Saint-Jean-de-Maurienne, (Savoie), le 1^{er} septembre 1861. *Archives des Sciences physiques et naturelles*, Genève, (nouvelle période), **12**, p ; 154-193, pl. II.
- FAVRE, A. (1867). *Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du Mont-Blanc*. Masson, Paris et Genève, 3 vol. de 464, 437 et 587 p. ; atlas de 32 pl. in-f°.
- GRANDCHAMP, G. (2006). Les rues d'Annecy. Vol. 1, *Annesci*, **42**, p. 264-273 (article : Passage du collège).
- GRAS, S. (1854). Mémoire sur le terrain anthracifère des Alpes de la France et de la Savoie. *Annales des Mines*, **5**, p. 475-574.
- GROESSENS, E. (2008). Quelques pionniers de la Géologie officielle et la création d'un Service géologique de Belgique. *Travaux du Comité français d'Histoire de la Géologie*, (3), **22**, p. 1-25.
- LACHAT, H. (1863). Note sur les terrains qui avoisinent le tunnel des Alpes. *Annales des Ponts et Chaussées*, **4**, 1^{er} semestre 1863, p. 42-47, avec carte et coupe géologiques.
- LACHAT, H. (1890). Observations à propos du mémoire de M. Zaccagna sur la géologie des Alpes occidentales. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Savoie*, (1), **4**, n° 2, avril-mai et juin, p. 51-54.
- LORY, Ch. (1861). Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Saint-Jean-de-Maurienne (Savoie), du 1^{er} au 10 septembre 1861. *Bulletin de la Société géologique de France*, (2), **18**, p. 693-826, pl. XV et XV bis.
- LORY, Ch. (1881). Sur les schistes cristallins des Alpes occidentales et sur le rôle des failles dans la structure géologique de cette région. *Bulletin de la Société géologique de France*, (3), **9**, p. 652-682.
- MORTILLET, G. de (1858). Géologie et Minéralogie de la Savoie. *Annales de la Chambre royale d'Agriculture et de Commerce de Savoie*, **4**, 481 p., 4 pl. (contient, p. 397 à 405 une annexe intitulée *Études géologiques sur la percée du mont Cenis* rédigée le 12 décembre 1856).
- MORTILLET, G. de (1861a). Notes géologiques sur la Savoie : IV. Réunion des sociétés savantes. Carte géologique. *Revue savoisienne*, 2^e année, n° 7, 15 juillet 1861, p. 57-58.
- MORTILLET, G. de (1861b). Notes géologiques sur la Savoie : V. Questions soumises à la Société géologique de France. *Revue savoisienne*, 2^e année, n° 8, 15 août 1861, p. 62-66.
- OMALIUS D'HALLOY, J.-B. (1858). Notice sur André Dumont. *Annuaire de l'Académie royale de Belgique*, **24**, p. 91-100.

- PILLET, L. (1854). Discours sur le terrain anthracifère. *Mémoires de l'Académie de Savoie*, (2), **2**, p. XXIII-XXVII.
- PORTIS, A. (1889). Nuove localita fossilifere in val di Susa. *Bollettino del Reale Comitato geologico d'Italia*, (2), **10**, p. 141-183.
- RAYSSAC, M.-C. (1993). Les élèves du Collège Chappuisien (1792-1888). *Revue savoisienne*, p. 121-139.
- REBUT, E. (1963). Le Collège Chappuisien. *Revue savoisienne*, p. 82-108.
- Remise solennelle du buste en marbre offert à M. Dumont par les étudiants de l'université* (1856). Desoer, Liège, 24 p.
- RÉVIL, J. (1889). La géologie des Alpes occidentales, d'après un mémoire de M. Zaccagna. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Savoie*, (1), **3**, p. 168-177.
- RÉVIL, J. (1891). Le Permo-Carbonifère et le Trias dans la Vallée Étroite (Mont Thabor), d'après MM. Portis et Virgilio. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Savoie*, (1), **5**, p. 3-13.
- SISMONDA, A. (1841). Memoria sui Terreni stratificati delle Alpi. *Memorie dell'Accademia delle Scienze di Torino*, (2), **3**, p. 1-52, 1 pl. avec 6 coupes.
- SISMONDA, A. (1852). Classificazione dei terreni stratificati delle Alpi tra il monte Bianco e la Contea di Nizza. *Memorie dell'Accademia delle Scienze di Torino*, **2**, t. XVII.
- SISMONDA, A. (1861). Observations faites dans une excursion récente en Maurienne (Lettre à M. Élie de Beaumont). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, **53**, p. 113-119.
- TERMIER, P. (1891a). Étude sur la constitution géologique du massif de la Vanoise (Alpes de Savoie). *Bulletin du Service de la Carte géologique de la France*, **2**, n° 20, 147 p., 10 pl.
- TERMIER, P. (1891b). Sur les terrains métamorphiques de Savoie. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, **112**, p. 900-903.
- TERMIER, P. (1903). Notice sur Hippolyte Lachat. *Annales des Mines*, (10), **3**, p. 167-180 ; et (1922), *À la gloire de la Terre*, Desclée De Brouwer, p. 27-42.
- ZACCAGNA, D. (1887). Nota sulla geologia delle Alpi occidentali. *Bollettino del Reale Comitato geologico d'Italia*, 74 p., 2 pl. de coupes.
- ZACCAGNA, D. (1894). Résumé d'observations géologiques faites sur le versant occidental des Alpes Graies (traduction de l'italien par M. LACHAT). *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Savoie*, (1), **7**, p. 51-277, 1 pl. avec 3 coupes.