

La correspondance entre Henri Hureau de Sénarmont et Quintino Sella

CRISTIANO FERRARIS - OPHÉLIE WEINERT- GIOVANNI FERRARIS*

1. Introduction

Les lettres envoyées par Quintino Sella (1827-1884) à divers correspondants et diverses institutions sont bien documentées. Elles ont été publiées en neuf volumes par Guido Quazza (1922-1996) et sa femme Marisa Quazza (née Piola, 1920-2013)¹, ainsi que dans la thèse de doctorat de Chiara Pizzarelli². Les lettres reçues par Sella ne sont, quant à elles, que parfois citées dans les publications mentionnées en haut, à l'exception de celles publiées dans le cadre d'un projet qui, sous la direction de Clara Silvia Roero, vise à étendre l'initiative à d'autres correspondants: Giovanni Virginio Schiaparelli (1835-1910)³, Alfred Des Cloizeaux (1817-1897)⁴, Federigo Sclopis di Salerano (1798-1878) et Luigi Cremona (1830-1903)⁵.

À la suite de recherches menées sur les travaux de Quintino Sella⁶, nous avons rejoint ce projet et, comme mentionné ci-dessus, nous avons déjà examiné la correspondance entre Sella et Des Cloizeaux dans un article précédent. Cette fois-ci, nous avons choisi d'entreprendre des recherches sur le maître commun à ces deux scientifiques: Monsieur Henri Hureau de Sénarmont⁷. En effet, ce professeur entretenait des échanges épistolaires avec ses deux étudiants, et l'étude de leur correspondance nous a permis de comprendre comment les préceptes de ce maître ont donné lieu, chez ses élèves, à des sensibilités différentes ainsi qu'à différentes méthodes de travail. Ces lettres nous ont également donné la possibilité d'approfondir nos investigations sur l'âge d'or de la cristallographie française⁸, car elles

* Cristiano Ferraris, Institut de Minéralogie, de Physique des Matériaux et de Cosmochimie (IMPMC), Muséum National d'Histoire Naturelle Paris, e-mail cristiano.ferraris@mnhn.fr; Ophélie Weinert, Muséum National d'Histoire Naturelle Paris, Direction des Collections, e-mail ophelie.weinert@mnhn.fr; Giovanni Ferraris, Dipartimento di Scienze della Terra, università di Torino, e-mail giovanni.ferraris@unito.it.

¹ GUIDO QUAZZA-MARISA QUAZZA, *Epistolario di Quintino Sella*, 9 vols., Roma, Istituto per la storia del Risorgimento italiano 1980-2011. Dès maintenant sera abrégé EQS.

² CHIARA PIZZARELLI, *Quintino Sella e la matematica. Cristallografia geometrica. Viaggi di studio all'estero. Istruzione tecnica*. Thèse de doctorat, tuteur Clara Silvia Roero, Université de Turin, 2016.

³ CHIARA PIZZARELLI-CLARA SILVIA ROERO, *Il carteggio fra Giovanni Virginio Schiaparelli e Quintino Sella*, «Rivista di Storia dell'Università di Torino», IV.2, 2015, pp. 1-123; CLARA SILVIA ROERO, *Il sodalizio fra Giovanni V. Schiaparelli e Quintino Sella all'Accademia dei Lincei nel carteggio inedito 1875-1884*, «Rivista di Storia dell'Università di Torino», VIII.1, 2019, pp. 69-132.

⁴ CRISTIANO FERRARIS-OPHÉLIE WEINERT-GIOVANNI FERRARIS, *La correspondance entre Alfred Des Cloizeaux et Quintino Sella*, «Rivista di Storia dell'Università di Torino», VII.1, 2018, pp. 1-98.

⁵ CATERINA BONZO, *Il carteggio fra Federigo Sclopis di Salerano e Quintino Sella*, «Rivista di Storia dell'Università di Torino», VII.2, 2018, pp. 329-378; ALDO BRIGAGLIA-SIMONETTA DI SIENO-CLARA SILVIA ROERO-PAOLA TESTI, *Il carteggio fra Luigi Cremona e Quintino Sella 1861-1884*, «Rivista di Storia dell'Università di Torino», VIII.2, 2019, pp. 179-292.

⁶ GIOVANNI FERRARIS, *Quintino Sella tra matematica, cristallografia e mineralogia*, «Atti dei Convegni Lincei», 269, 2013, pp. 207-235; CRISTIANO FERRARIS-GIOVANNI FERRARIS, *Lo scienziato e le sue collezioni mineralogiche*; dans: NICOLÒ SELLA DI MONTELUCE (Ed.), *Quintino Sella-Scritti di Scienza. L'Armonia del Sapere e del Fare*, Roma, Opera Pia Sella 2012, pp. 429-444.

⁷ Dans cet article nous adoptons le nom abrégé Henri Sénarmont, y compris l'orthographe «Sénarmont» bien qu'il soit écrit «Senarmont» dans les lettres.

⁸ Cf. ANDRE AUTHIER, *Early days of X-ray Crystallography*, Oxford, Oxford University Press 2013; JOSE LIMA DE FARIA (Ed.), *Historical atlas of crystallography*, Dordrecht, Kluwer 1990; SEYMOUR MAUSKOPF, *Crystals and Compounds. Molecular Structure and Composition in Nineteenth-century French Science*, «Transactions of the American Philosophical Society», 66, 1976, pp. 1-81.

regorgent de recherches, de tâtonnements, des succès des trois hommes mais aussi de références aux recherches de leurs collègues.

Pour l'article concernant les échanges Sella-Des Cloizeaux nous avons pu disposer de 21 lettres envoyées par Sella et de 36 lettres de réponse; pour le présent article, nous ne disposons que de 10 lettres de Sella à Sénarmont et de 21 lettres de retour. Si la totalité des lettres de Sénarmont à Sella est inédites et toujours conservées aux archives de la Fondazione Sella à Biella (Italie), trois des lettres de réponse de Sella à Sénarmont étaient déjà publiées par Quazza (EQS, vol. I) et les 7 restantes ont été gentiment mises à disposition par M. Christophe Dubois (Saoû, Drôme, France).

Malgré tous nos efforts pour mettre à jour d'autres documents concernant cette correspondance dans différentes institutions⁹, notamment où Sénarmont a exercé ses activités, cela s'est avéré infructueux. Il est possible que les liens de parenté avec Alexandre Hureau de Sénarmont (1769-1810), célèbre général de Napoléon Bonaparte et oncle d'Henri, nous ont rendus certaines archives inaccessibles certainement pour des raisons de «sûreté».

Depuis la lettre du 3 Juillet 1862 de Sella à Des Cloizeaux, nous savons que la riche collection de livres de la bibliothèque personnelle de Sénarmont a été laissée à son fils Georges¹⁰ avec, semble-t-il, des documents manuscrits.

Une partie¹¹ de ces livres a été vendue aux enchères en 1863, soit seulement un an après le décès du savant bibliophile (1862), comme en témoigne un catalogue imprimé¹².

L'heureuse découverte des sept lettres de Sella à Sénarmont dans la collection de M. Christophe Dubois suggère que les manuscrits et les documents ont été éparpillés. Au moins une partie de ce matériel a été acquis par Charles Friedel (1832-1899), collaborateur de

⁹ Archives de l'Académie des Sciences, Bibliothèque de l'Institut de France, Archives de l'École Polytechnique, Bibliothèque du MNHN, Bibliothèque François-Mitterrand, Bibliothèque l'Odyssée à Dreux, Archives du cimetière de Montparnasse, Fondation Napoléon, École des Mines, Grand Orient de France, Librairie Pinault, Galerie Frédéric Castaing, Le Zogroscope, Librairie Michel Bouvier, Librairie Les Autographes, Librairie Blaizot, Librairie Alain Brioux.

¹⁰ Sénarmont est resté veuf après seulement quatre ans de mariage, célébré en 1836, avec Louise Feray (1815-1840). Le couple a eu un fils: Georges Hureau de Sénarmont, né le 13 septembre 1837 et décédé le 21 juillet 1889, magistrat depuis 1862. Henri se remarie avec sa cousine Louise Jeanne Joséphine Gaëtane de Touret dont il n'a pas eu d'enfant. Le fils Georges était le destinataire des livres, comme le montre le passage suivant de la lettre du 7 juillet 1862 envoyée par Des Cloizeaux à Sella (cf. FERRARIS-WEINERT-FERRARIS, *Correspondance Des Cloizeaux* ..., 2018 cit., pp. 52-53): «Vous savez sans doute que Sénarmont laisse un fils de 24 ans, reçu cette année à la Cour des Comptes. J'ai vu plusieurs fois déjà ce jeune homme depuis la mort de son père, et d'après ce qu'il m'a dit, son intention est de conserver intacte sa bibliothèque, ses papiers, etc. Je lui ai désigné quelques-uns des ouvrages annotés par son père, entre autres la traduction de la cristallographie de Miller et quelques autres que je l'ai engagé à mettre précieusement à part, de peur d'accident».

¹¹ Pratiquement aucun des titres des livres anciens cités dans la correspondance ne figure dans le Catalogue d'une collection de bons livres bien conditionnés relatifs aux sciences physiques... dont la vente aura lieu le jeudi 30 avril 1863..., Paris, A. Cretaine, 1863. Cela suggère qu'ils ont soit été vendus hors catalogue, soit conservés par le fils et ensuite perdus. Sur internet, il est possible de retrouver des livres avec l'ex-libris de Sénarmont et qui ne figurent pas dans le catalogue susmentionné. Récemment, à la Librairie Alain Brioux (Paris), 22 mémoires mis en recueil par Sénarmont et une copie avec annotations autographiées de ce dernier (cf. lettre n° 1 datée 27.10.1852 et Fig. 1) de l'œuvre par W.H. Miller traduite par lui-même (*Traité de Cristallographie par W.H. Miller*, Paris, Bachelier 1842) ont été mis en vente. Le recueil et le traité appartenaient déjà à C. Friedel, collaborateur de Sénarmont (cf. lettre n° 12 datée juin 1856). M. Jean-Bernard Gillot, propriétaire de la librairie, nous a informé que ce matériel avait été acquis par les héritiers de C. Friedel. Le Traité a été récemment acquis par la bibliothèque du MNHN.

¹² *Catalogue d'une collection de bons livres* ..., 1863 cit. Deux exemplaires du catalogue sont déposés à la Bibliothèque Nationale Française (DELTA-19062 et DELTA-38757). Le catalogue contient 441 titres d'ouvrages et de recueils qui ont appartenus à Sénarmont.

Sénarmont¹³ comme il nous l'a été mentionné à la librairie Alain Brioux. Les sept lettres de Sella à Sénarmont, mises à notre disposition par M. Dubois, ont été achetées à la librairie de Michel Bouvier. Ce dernier les avait acquises quelques années auparavant.

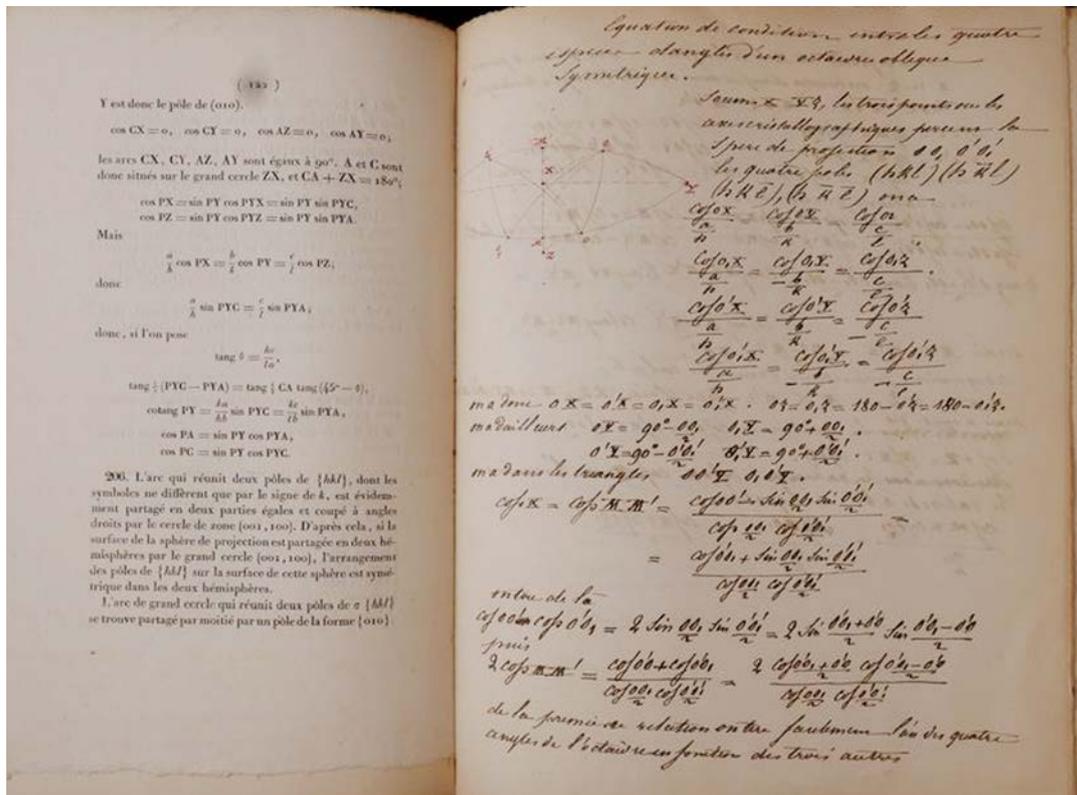


Fig. 1 *Traité de Cristallographie* par W.H. Miller avec notes manuscrites de Sénarmont

Comme expliqué dans des notes spécifiques jointes à chaque lettre, la succession chronologique de la correspondance repose essentiellement sur des références à l'activité et aux productions scientifiques des deux savants et à des événements historiques mentionnés dans les lettres elles-mêmes. En effet, seulement les 10 lettres envoyées par Sella sont datées, tout comme la première lettre de Sénarmont à son élève du 27 octobre 1852; pour les autres lettres envoyées par Sénarmont des cachets postaux de départ et/ou d'arrivée sont quelques fois disponibles.

La correspondance entre Sella et Sénarmont, s'étend de 1852 à 1858 et elle est sûrement incomplète comme le soulignent diverses notes. Les 2/3 des lettres se concentrent entre 1856 et 1858 lorsque Sella publie les résultats de plusieurs de ses recherches. Ces résultats, comme nous le verrons dans certains passages, seront publiés tardivement, principalement pour des raisons liées au début de la carrière bien remplie en tant qu'enseignant de Sella; Sénarmont n'hésitera pas à envoyer quelques "piqûres de rappel" et à reprocher ces délais très long à son élève. Notons enfin que les 2 dernières lettres de Sella datent de mai et juillet 1858, tandis que les lettres de Sénarmont s'arrêtent fin 1857. De 1858 à 1862 (année de décès de Sénarmont), Sella et Sénarmont se saluent par le biais de Des Cloizeaux qui a cependant un riche échange régulier de lettres avec Sella. Vraisemblablement, l'écriture était devenue de plus en plus

¹³ Cf. Sénarmont à Sella, lettre n° 12 [juin 1856].

difficile pour Sénarmont à cause de la goutte qui lui serrait les doigts. Sella dans une lettre à Des Cloizeaux du 18 janvier 1861, mis à part ses engagements dans les affaires du gouvernement italien, il avoue qu'il n'ose plus écrire au maître vu qu'il ne le fait plus depuis longtemps.

Les douleurs dans les mains mais également le fait que l'auteur ne relisait jamais, ses lettres nous a parfois rendu l'interprétation des texte difficile et incertaine. Il en témoigne lui-même: «Pardon de mon griffonnage. J'ai travaillé aujourd'hui à un ouvrage de force, et ma main à un tremblement nerveux. De plus, je n'ai pas le temps de me relire»; «Pardonnez mon griffonnage, j'ai le doigt un peu raide de goutte» ou encore «Je n'ai pas le courage de me relire et je ne sais si je le pourrais»¹⁴.

2. *Le maître et ses élèves*

Quintino Sella et Alfred Des Cloizeaux sont les élèves les plus brillants de Sénarmont. Cependant, étant donné leur différence d'âge, les deux hommes ne se sont jamais rencontrés aux cours de leur enseignant, mais seulement plus tard comme nous l'indique leur correspondance¹⁵. Au sens strict du terme, seul Sella était étudiant de Sénarmont pendant sa fréquentation à l'École des Mines (de 1848 à 1851); Sénarmont rencontrera Des Cloizeaux alors que celui-ci faisait déjà des recherches à l'École des Mines. C'est Sénarmont qui sera à l'origine de la prise de contact entre Sella et Des Cloizeaux¹⁶.

Alfred-Louis-Olivier Legrand Des Cloizeaux est né à Beauvais (Oise) le 17 octobre 1817¹⁷. Dès son plus jeune âge, il visite d'importantes collections minéralogiques à travers l'Europe. Il est initié à la Minéralogie à Paris par A. Lévy¹⁸, professeur de mathématiques, qui lui enseigne les principes de la cristallographie et le forme au calcul et aux dessins de cristaux. Il l'incite à fréquenter les collections du Muséum d'Histoire Naturelle et de l'École des Mines où il rencontre Armand Dufrénoy¹⁹, qui l'introduit dans le laboratoire de Jean-Baptiste Biot²⁰ au Collège de France et, plus tard, Sénarmont, s'impliquant à sa suite dans les recherches optiques. En 1876 il devient professeur au Muséum d'Histoire Naturelle. Il meurt le 6 mai 1897.

¹⁴ Cf. Sénarmont à Sella, lettres n° 8 [premier semestre 1854], n° 9 [25.5.1855] et n° 28 [novembre 1857].

¹⁵ Cf. FERRARIS-WEINERT-FERRARIS, *Correspondance Des Cloizeaux ...*, 2018 cit.

¹⁶ Cf. Sénarmont à Sella, lettre n° 4 [Paris mai 1853].

¹⁷ La biographie la plus complète de Des Cloizeaux, incluant la bibliographie de ses travaux scientifiques, est celle publiée par son élève et successeur à la chaire de Minéralogie au Muséum National d'Histoire Naturelle à Paris, Alfred Lacroix (1863-1948): *Notice historique sur François-Sulpice Beudant et Alfred-Louis-Olivier Legrand des Cloizeaux. Membres de la section de Minéralogie* (Paris, Académie des Sciences 1930) (cf. FERRARIS-WEINERT-FERRARIS, *Correspondance Des Cloizeaux ...*, 2018 cit.). À Lacroix est dédiée l'espèce minérale lacroixite.

¹⁸ Serve-Dieu Abailard Lévy (dit Armand Lévy) (1795-1841). Dans son ouvrage *Description d'une collection de minéraux formée par M. Henri Heuland et appartenant à M. Ch. Hampden Turner*, avec un atlas de 83 planches, Londres, 1837, 3 vols. (Londres, A. Richter 1937), on trouve la notation cristallographique utilisée par Des Cloizeaux. La zéolite lévyne lui est dédiée.

¹⁹ Ours-Pierre-Armand Petit Dufrénoy (1792-1857) géologue et minéralogiste français. Les minéraux dufrénoysite, argentodufrénoysite, dufrénite et natrodufrénite lui sont dédiés. Cf. HENRI SENARMONT, *Discours prononcés aux funérailles de M. Dufrénoy par M. de Sénarmont le dimanche 22 mars 1857*, Paris, Institut impérial de France 1857.

²⁰ Jean Baptiste Biot (1774-1862) physicien et mathématicien français. Le minérale biotite (nom actuellement utilisé pour une série) lui est dédié.

Quintino Sella est né à Sella di Mosso, province de Biella, le 7 juillet 1827²¹. De 1848 à 1851, il est envoyé par le gouvernement du Royaume de Sardaigne à l'École des Mines de Paris, pour se préparer à devenir le directeur de l'industrie minière nationale. Il y suivra des cours de physique, de chimie, de minéralogie et de géologie. Sa décision de se dédier à la cristallographie a sans doute été largement motivée par les cours de Sénarmont, comme en témoigne la précision de ses notes qui sont conservées à la Fondazione Sella. Comme nous le verrons dans les lettres qui suivent, Sénarmont a su pousser Sella à aller au-delà de la morphologie des cristaux et à se demander quelles pourraient être les corrélations entre celle-ci et la structure interne.

Joseph Bertrand²² commence son éloge funèbre de Sénarmont de la manière suivante²³: «M. de Sénarmont n'aimait pas les louanges; il a voulu que la muette douleur de ses amis accompagnât seule son cercueil, et l'Académie des sciences, pour obéir à ses dernières volontés, s'est refusé la consolation suprême, de leur dire ce qu'il avait fait pour elle et ce qu'elle aurait eu le droit d'en attendre encore». La faible inclination de Sénarmont pour les louanges se retrouve également dans cet épistolaire face aux remerciements de Sella²⁴.

Du fait de cette volonté, il était impossible de lui rendre hommage à l'Académie des Sciences. Bertrand a donc prononcé son éloge posthume à la Société des Amis des Sciences où Sénarmont était un personnage de premier plan. Il y résume la carrière du savant et analyse ses thèmes de recherches²⁵: c'est la seule biographie complète de Sénarmont²⁶, mais l'auteur n'y inclut pas de bibliographie, chose que nous avons tenté de reconstruire ici.

Henri Hureau de Sénarmont (Fig. 2), fils d'Amédée Hureau de Sénarmont, capitaine d'artillerie (1775-1852) et d'Amélie Rey (1781-1861), est né le 6 septembre 1808 au château familial à Badonville²⁷ (Fig. 3), dans la commune de Broué près de Dreux (département de

²¹ La biographie la plus récente de Sella est: GUIDO QUAZZA, *L'utopia di Quintino Sella. La politica della scienza*, Torino, L'Artistica Savigliano 1992. La biographie la plus ancienne de Sella, mais tout aussi complète et valide, est celle rédigée par son ami Alessandro Guiccioli (1843-1922): *Sella Quintino*, Rovigo, Officina Tipografica Minelliana 1887-1888.

²² Joseph Bertrand (1822-1900) est un mathématicien français.

²³ JOSEPH BERTRAND, *Éloge de M. Sénarmont*, Paris, Imprimerie de Ch. Lahure 1863.

²⁴ Cf. Sénarmont à Sella, lettre n° 16 [janvier 1857].

²⁵ À notre connaissance, la seule autre analyse d'une recherche de Sénarmont est la suivante: (Commissaires, MM. BEUDANT, REGNAULT, BIOT rapporteur), *Rapport sur un mémoire relatif à la conductibilité des corps cristallisés pour la chaleur; présenté par M. H. De Sénarmont*, «Comptes Rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences», XXV, 1847, pp. 829-843. L'espèce minérale beudantite est dédiée à François Sulpice Beudant (1787-1850), minéralogiste français.

²⁶ Seulement en 1895, des informations supplémentaires sont ajoutées dans l'article suivant: ALBERT LAPPARENT (DE), *De Sénarmont (1808-1862)*, dans: *École Polytechnique, livre de centenaire (1794-1894), Tome 1 l'École et la science*, Paris, Gauthier-Villars et fils 1895, pp. 320-325.

²⁷ Le château de Badonville devient propriété de la famille de Sénarmont suite au mariage, le 3 mars 1797, d'Amédée Hureau de Sénarmont avec Amélie Rey, fille de Joseph Robert Rey, seigneur de Broué, de Badonville et d'autres lieux. Henri était le fils cadet du couple qui avait deux autres enfants: le fils aîné Charles (1798-1852) et Amélie (1805-1892). À la mort de Charles, son fils Paul (1836-1905) âgé de seulement 12 ans, sera adopté par Henri; Paul n'aura qu'une seule fille, Marguerite (1860-1883). Henri se marie en 1836 avec Louise Rose Victoire Rey (1815-1840) et, en 1837, ils auront un enfant, Georges qui, à son décès en 1889, ne laissera aucune descendance. À la mort de Georges, le dernier des Sénarmont propriétaire de Badonville, est la sœur d'Henri, Amélie, qui héritera de la propriété. De son mariage en 1822 avec M. Louis-Marie-Jules de Mianville, le couple aura un enfant, Valentine-Amélie qui épousera, en 1845, Victor Janson de Couët, trisaïeul de l'actuel propriétaire, M. Philippe Janson de Couët. Selon le témoignage direct de ce dernier, aucune archive, collection de livres ou même de minéraux, n'a jamais été conservé à Badonville depuis la mort d'Henri Hureau de Sénarmont. De plus, la guerre de 1940/1945 a failli être fatale à Badonville qui a été occupé par les allemands

l'Eure-et-Loir). Son grand-père paternel, Alexandre François Le Général, Seigneur des Grenets (1732-1805), un de ses oncles, Alexandre Antoine Le Général, Baron de Sénarmont (1769-1810), et même son père, ont menés une honorable carrière militaire. Henri passe ses premières années à Badonville, pour ensuite partir en pension au collège de Dreux.



Fig. 2 Portrait de Henri Hureau de Sénarmont par Numa Blanc

En 1822, le jeune Sénarmont est envoyé à Paris au Collège Rollin, où il suit les classes de quatrième et de troisième. Il ira ensuite au Collège Charlemagne pour se préparer à l'École Polytechnique où il sera admis en 1826 à l'âge de 18 ans. Sorti premier de sa promotion en 1829, il devient élève à l'École des Mines le 15 septembre 1829. Le 1^{er} septembre 1833, après des études exemplaires, il est nommé au grade d'ingénieur. Pour l'obtention de leur diplôme, les étudiants de l'école devaient réaliser un voyage d'exploration industrielle. Ses travaux à cette occasion seront mentionnés et publiés sur les Annales des Mines. Il s'agit de sa première publication²⁸.

dès la fin du mois de juin 1940 et a connu un départ d'incendie sévère, durant l'hiver 1941/42. (Cf. <https://gw.geneanet.org/pierfit?n=hureau+de+senarmont&oc=&p=henry#note-wed-1>).

²⁸ HENRI SENARMONT, *Notice sur la fonderie de canons de Toulouse*, «Annales des Mines», III, 3^{me} série, 1832, pp. 231-258.



Fig. 3 Château de Badonville

Ses premières publications scientifiques concernent la géologie de terrain avec cartes et notes géologiques relatives. Il s'intéresse ensuite à l'optique cristallographique, y compris aux aspects mathématiques. Installé définitivement à Paris en 1844, il est choisi comme examinateur pour les cours de physique à l'École Polytechnique, à l'époque tenus par Bravais et auquel il succède en 1856. En 1847, il succède à Dufrenoy à la chaire de Minéralogie de l'École des Mines, poste qu'il occupera jusqu'à sa mort (Paris le 30 juin 1862). En 1852, il est nommé membre de l'Académie des Sciences. Au printemps 1857, une lettre à «Son Altesse Impériale Monseigneur le Prince Napoléon» est envoyée le 28 Mars pour le remercier «d'avoir destiné aux Collections de l'École des Mines une partie des échantillons minéralogiques que vous avez rapportés de votre voyage dans le nord». Cette lettre (Fig. 4) nous révèle la signature de Sénarmont à l'époque: «L'Ingénieur en Chef des Mines, Inspecteur des Études et chargé par intérim de la Direction de l'École Impériale des Mines».

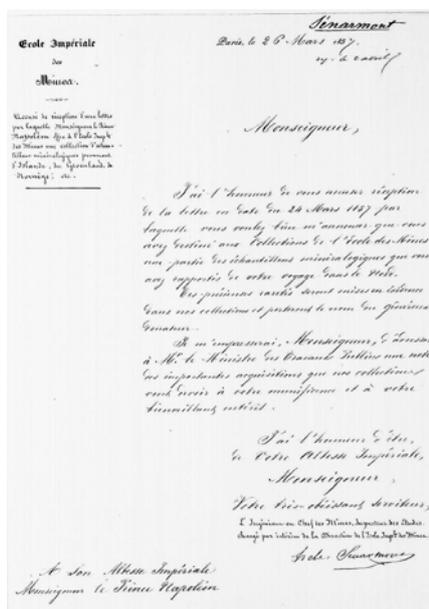


Fig. 4 Lettre manuscrite de Sénarmont à Napoléon III.

Toujours très lié à sa famille et particulièrement à sa mère, Henri Hureau de Sénarmont se rendait dès que possible à Badonville et à Dreux pour s'occuper des affaires familiales. Un autre témoignage de son attachement aux biens familiaux vient du fait que lors de ses séjours à Dreux, il habitait l'ancienne maison de son père Amédée, héritée de ses parents, rue de l'Évêché, à l'actuel 19 rue Godeau. Cette maison, construite en 1786, fut détruite en 1967 (voir l'article de Charles Maillier sur l'Écho républicain de la Beauce et du Perche, 26 mai 1967: «La maison du général Alexandre-François de Sénarmont, rue Godeau»).

L'espèce minérale sénarmontite (Fig. 5) lui est dédiée. Il s'agit du polymorphe cubique de Sb_2O_3 qu'il a lui-même découvert²⁹. En 1851 le minéralogiste américain James Dwight Dana (1813-1895) nomme l'espèce en son honneur, comme publié aux pages 208-209 du «American Journal of Science and Arts» vol. 12; le dimorphe orthorhombique est appelée valentinite.

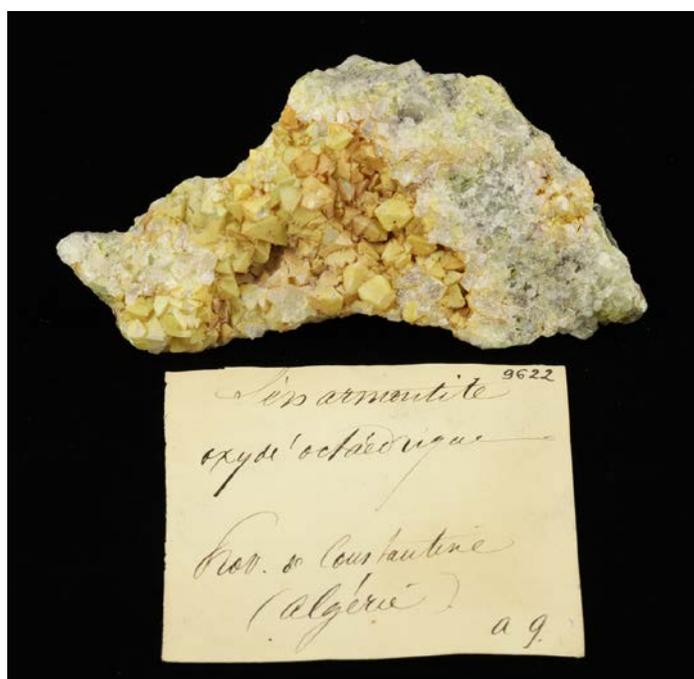


Fig. 5 Échantillon de sénarmontite

Les thèmes des recherches de Sénarmont se déduisent aisément depuis la liste de ses publications en annexe de cette article; certains, parmi lesquels l'étude des variations des propriétés optiques dans une série isomorphique et les premières synthèses minérales par voie humide, apparaissent dans cet épistolaire et seront repris ultérieurement.

3. *Sénarmont: l'homme et le scientifique dans la correspondance avec Sella*

Comme nous l'avons signalé plus tôt, Sella a suivi scrupuleusement les cours de Sénarmont à l'Écoles des Mines, comme en témoignent ses notes soigneuses récoltées. Cependant, sa décision de se consacrer à la cristallographie minéralogique s'est prise une fois ces études à Paris achevées, et lorsque Sella entreprend la visite des principaux sites miniers

²⁹ HENRI SENARMONT, *Note sur l'antimoine oxydé naturel de forme octaédrique*, «Annales de Chimie et de Physique», XXXI, 3^{me} série, 1851, pp. 504-508 et *Note sur l'antimoine oxydé octaédrique de Mimine (province de Constantine)*, «Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences», XXXII, 1851, pp. 174-177.

de France, d'Allemagne et du Royaume-Uni. C'est au cours de l'un de ses voyages qu'il décide de se consacrer à l'étude cristallographique des minéraux, comme il l'écrit à sa mère en décembre 1851³⁰.

Sella a probablement communiqué cette décision à Sénarmont soit par une lettre que nous n'avons pas obtenue, soit lors de son passage à Paris en septembre 1852 lors qu'il rentrait à Biella après ses voyages en Allemagne et en Angleterre. Il n'en reste pas moins que dans la lettre n° 1 de cette correspondance (datée du 27 octobre 1852), le maître rappelle à l'élève son engagement en faveur de l'étude cristallographique de l'argent rouge (pyrargyrite). Malgré sa promesse d'achever ses recherches au plus vite, l'insistance de Sénarmont³¹ et l'importance de ces travaux pour les études menées par Des Cloizeaux³², Sella ne publiera son mémoire sur l'argent rouge qu'en 1856³³.



Fig. 6 Goniomètre de Babinet appartenant à Sénarmont

Dans la lettre du 27 octobre 1852, nous trouvons également la recommandation suivante faite à l'élève qui, sous diverses formes, sera répétée plusieurs fois: «Je n'ai qu'une recommandation à vous répéter encore. Discutez avec soin tous les cas qui en valent la peine, comme vous pouvez et savez le faire, et ne vous laissez pas aller à supprimer, comme peu intéressants, les détails qui font souvent la plus grande valeur d'un travail, parce qu'ils prouvent le degré de soin ou de capacité qu'on peut attendre de l'auteur. C'est une tendance que je vous ai vue et contre laquelle je m'élève».

La nécessité de rechercher des liens entre les propriétés des cristaux et leur structure interne est un thème récurrent dans les lettres de Sénarmont, comme dans ses recherches scientifiques (sur l'isomorphisme, par exemple). À plusieurs reprises, il s'acharne contre la façon de prendre les mesures angulaires des cristaux sans en tirer des conclusions plus générales. Il critique même, peut-être involontairement, Des Cloizeaux qui, bien qu'il soit

³⁰ Cf. Q. Sella à Rosa Sella, Clausthal 23 décembre 1851, EQS, vol. I, n° 58, pp. 140-142.

³¹ Cf. Sénarmont à Sella, lettres n° 3 [décembre 1852-janvier 1853], n° 6 [12.8.1853], n° 7 [3.12.1853] et n° 8 [janvier-juin 1854].

³² Cf. Sella à Sénarmont, lettres du n° 2 [novembre 1852] au n° 8 [janvier-juin 1854].

³³ Sénarmont à Sella, lettre n° 12 [juin 1856].

apprécié pour ses innovations dans le domaine de l'optique cristalline³⁴, s'enthousiasme souvent de la découverte de nouvelles facettes avec des indices qui laissent sceptique (typiquement pour le quartz qui est son cheval de bataille)³⁵. Sénarmont est particulièrement critique³⁶ vis-à-vis de ceux qui, comme «les Allemands», consacrent leur temps à obtenir des mesures angulaires précises au deuxième degré. D'après lui ces derniers pensent surtout à améliorer ces mesures avec l'application de la méthode des moindres carrés et font trop confiance à la méthode de calcul de l'erreur de Laplace³⁷, mais ils négligent de s'interroger sur les raisons structurelles des variations dans les mesures, comme l'isomorphisme³⁸. Il en va de même pour ceux qui prétendent condenser les résultats en formules mathématiques tout en négligeant de les commenter³⁹; dans cette critique, il associe également le russe Koksharov⁴⁰. Il est également sceptique quant aux hypothèses géométriques concernant les molécules, de celles formulées par Huygens aux plus modernes de Wollaston, en passant par les polyèdres d'Haüy sans épargner les réseaux de Bravais⁴¹.

Sénarmont n'épargne pas les personnes avec lesquelles il a des contacts de travail, comme dans les affaires concernant les instruments fabriqués par Porro⁴² ou le contenu du *Traité de Minéralogie* de son prédécesseur⁴³. Il n'a aucune difficulté non plus à parler des oublis et des confusions contenues dans ses propres publications⁴⁴.

Une attitude critique envers l'utilisation de certains outils mathématiques dénote de la prudence, voire de la méfiance, à l'égard de méthodes que Sénarmont n'a pas encore assimilées malgré des bases solides en termes de mathématiques, physique et chimie; la discussion du traitement mathématique des erreurs expérimentales dans la lettre n° 4 datée mai 1853 en est un exemple. Quand Sella lui écrit à propos de ses recherches centrées sur la projection des cristaux et sur les applications des déterminants aux calculs cristallographiques⁴⁵, il perçoit que les idées de son élève sur la projection clinographique⁴⁶ et stéréographique⁴⁷ ainsi que la transformation des indices cristallographiques via des matrices⁴⁸ sont excellentes. Il ne les adopte cependant pas, même si il semble les accepter (dans la lettre n° 28 datée novembre 1857, il écrit: «J'attends donc vos déterminants et vous aller peut-être être cause que je m'y remette. J'ai un peu perdu de vue ce calcul et ces notations»). Au lieu de cela, il est plus à l'aise avec les mathématiques appliquées aux problèmes d'optique⁴⁹, en particulier avec les calculs trigonométriques. Pour démontrer

³⁴ Cf. FERRARIS-WEINERT-FERRARIS, *Correspondance Des Cloizeaux ...*, 2018 cit., pp. 2-7.

³⁵ Sénarmont à Sella, lettre n° 8 [janvier-juin 1854].

³⁶ Sénarmont à Sella, lettres n° 4 [mai 1853] et n° 9 [25.5.1855].

³⁷ Sénarmont à Sella, lettres n° 3 [décembre 1852-janvier 1853] et n° 4 [mai 1853].

³⁸ Sénarmont à Sella, lettres n° 3 [décembre 1852-janvier 1853], n° 9 [25.5.1855] et n° 15 [1.1.1857].

³⁹ Sénarmont à Sella, lettres n° 3 [décembre 1852-janvier 1853].

⁴⁰ Sénarmont à Sella, lettres n° 18 [juin 1857], n° 24 [août 1857] et n° 29 [juillet-décembre 1857].

⁴¹ Sénarmont à Sella, lettre n° 11 [Dreux 13.8.1855].

⁴² Sénarmont à Sella, lettres n° 4 [Paris mai 1853] et n° 21 [Paris août 1857].

⁴³ ARMANDE DUFRENOY, *Traité de minéralogie*, 2^e éd., 4 vol., Paris, V. Dalmont 1856-1859, cf. Sénarmont à Sella, lettres n° 12 [Paris juin 1856] et n° 16 [Paris janvier-mars 1857].

⁴⁴ Sénarmont à Sella, lettre n° 16 [Paris janvier-mars 1857].

⁴⁵ À cet égard, il faut noter l'enthousiasme avec lequel Sella écrit à son maître sur l'application des déterminants à la cristallographie (lettre n° 27, Turin 5.11.[18]57).

⁴⁶ Sénarmont à Sella, lettres n° 1 (Paris 27.10.1852), n° 3 [décembre 1852 - janvier 1853] et n° 12 [juin 1856].

⁴⁷ Sénarmont à Sella, lettre n° 3 [décembre 1852 - janvier 1853].

⁴⁸ Sénarmont à Sella, lettres n° 12 [juin 1856] et n° 28 [novembre 1857].

⁴⁹ Sénarmont à Sella, lettre n° 20 [juillet 1857].

l'avancement de ses recherches en optique, Sella fait une suggestion au maître sur le problème de l'angle de déviation minimum de la lumière réfractée⁵⁰; Sénarmont utilise cette suggestion dans un de ses travaux⁵¹ sans la mentionner. Sella s'en plaint⁵² et Sénarmont admet l'oubli priant son élève de l'aider à y remédier en publiant la traduction italienne d'une note sur le *Nuovo Cimento*, accompagnée d'une brève déclaration⁵³. Cela ne sera pas chose faite car Sella ne le souhaite pas et que la réponse de Sénarmont lui donne entière satisfaction⁵⁴.



Fig. 7 Microscope «Nörremberg» utilisé par Sénarmont

Sénarmont est moins réfractaire face aux nouveautés de la chimie. Outre ses études pionnières sur la synthèse humide des minéraux et son admiration pour les travaux similaires de Daubrée⁵⁵, il s'enthousiasme pour les analyses chimiques effectuées par Deville⁵⁶ et pour son habilité à obtenir et à faire cristalliser du bore⁵⁷ et du silicium⁵⁸. Pour conclure sur le scepticisme de Sénarmont vis-à-vis de certaines nouveautés et, notamment à propos des hypothèses sur la structure cristalline, il est clair qu'il est convaincu de la dépendance entre propriétés macroscopiques et structure microscopique, sans toutefois oser formuler d'hypothèses ni en accepter d'autres, car il croit que les temps ne sont pas encore mûrs, à moins de faire du «mysticisme de la science et non la science véritable»⁵⁹. Sa pensée, à cet

⁵⁰ Sella à Sénarmont, lettre n° 19 Turin 1.7.[18]57.

⁵¹ Sénarmont à Sella, lettre n° 22 [août 1857].

⁵² Voir le P.S. dans Sella à Sénarmont, lettre n° 23 Turin 7.8.[18]57.

⁵³ Sénarmont à Sella, lettres n° 24 [7-15 août 1857] et n° 29 [juillet-décembre 1857].

⁵⁴ Sella à Sénarmont, lettre n° 25 Turin 17 août 1857.

⁵⁵ Sénarmont à Sella, lettres n° 8 [janvier-juin 1854] et n° 28 [novembre 1857].

⁵⁶ Sénarmont à Sella, lettre n° 8 [janvier-juin 1854].

⁵⁷ Sénarmont à Sella, lettres n° 15 [1.1.1857] et n° 18 [juin 1857].

⁵⁸ Sénarmont à Sella, lettre n° 21 [août 1857].

⁵⁹ Sénarmont à Sella, lettre n° 11 [13.8.1855].

égard, est bien résumée dans le passage suivant tiré de la lettre n° 24 datée 7-15 août 1857: «Je ne suis pas plus partisan que vous des faiseurs de théories, mais je crois qu'il ne faut pas faire de l'art pour l'art, en ce sens que je pense qu'il faut tâcher de coordonner ses observations de façon qu'on puisse en tirer des conclusions. Ainsi pour ne pas sauter des cristaux, il est évident que si pouvait-on arriver à mettre en relation la composition avec la forme, ce qui serait le nec plus ultra, c'est par des masses d'observations cristallographiques qu'on y arrivera. Mais par des observations du genre de celles que vous avez faites sur les composés platiniques avec un biais en coordonnées autour d'une idée, non par une face de plus ou de moins trouvé sur tel ou tel cristal; non par une différence de deux ou trois minutes trouvée sur tel ou tel angle. C'est là ce que j'appelle faire de l'art pour l'art et ce qui entre nous me paraît plus scientifique en s'apprenant comme la charge en douze temps. S'il faut vous dire même à cet égard le fond de ma pensée, je crois peu aux observations d'accord rigoureuses avec la théorie excepté par hasard singuliers, le résultat est connu vous le dites paradoxal».

Sénarmont était probablement à la fois trop modeste et trop sévère envers lui-même, et bien que, toujours en absence de théories solides sur la structure microscopique des cristaux, il était capable, dans de nombreux cas, d'entrevoir un lien entre propriété et structure. Un cas typique est représenté dans l'hypothèse que le phénomène des macles est dû à une disposition moléculaire particulière (pseudo-symétrie de la structure, comme on dit aujourd'hui). L'idée est appréciée par Sella qui la mentionne dans son mémoire *Studii sulla Mineralogia sarda*⁶⁰. La correspondance nous montre également quelques facettes de la vie privée de Sénarmont et sa passion pour les livres anciens. Sella recherche en Italie diverses éditions de livres anciens pour son maître⁶¹. D'après certaines allusions de Sella, il semblerait que l'élève aurait aimé offrir au maître une édition ancienne, mais Sénarmont semble la refuser et être inflexible à ce sujet⁶². Cependant Sénarmont accepte volontiers des échantillons pour sa collection privée de minéraux⁶³.

4. Notes de rédaction

Dans cet article, les lettres de la correspondance Sénarmont - Sella sont classées par ordre chronologiques et elles sont accompagnées des indications des archives dans lesquelles elles sont conservées. En général, la transcription de la correspondance respecte l'orthographe originale. La ponctuation et les paragraphes sont souvent absents dans le texte et ont été arrangés selon des critères modernes. Les soulignements ont été conservés. Les lettres de l'alphabet indiquant des faces cristallines, les titres de livres ou d'articles sont notés en italique.

Le signe // indique un changement de pagination. Les intégrations ou les explications du texte sont indiquées entre crochets. Les parties des lettres écrites sur les marges sont signalées

⁶⁰ QUINTINO SELLA, *Studii sulla Mineralogia sarda*, «Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino», (2) XVII, 1858, pp. 289-336.

⁶¹ Cf. Sella à Sénarmont, lettres n° 19 (1.7.[18]57) et n° 23 (7.8.[18]57).

⁶² Cf. Sella à Sénarmont, lettres n° 8 [janvier-juin 1854], n° 21 [août 1857], n° 24 [août 1857] et n° 28 [novembre 1857].

⁶³ Cf. Sella à Sénarmont, lettres n° 4 [mai 1853], n° 5 [15-30 juin 1853], n° 8 [janvier-juin 1854] et n° 16 [janvier-mars 1857].

dans les notes. Seuls les *nota bene* utiles pour la compréhension du texte et des références ont été déplacés, y compris de courtes notes sur les personnes et les institutions mentionnées.

Les abréviations suivantes ont été utilisées:

c., cc. = carte, cartes

cart. = cartella, dossier

Cf. = Se conférer

Cit. = cité

C.¹, C.^x = cristal, cristaux

Col. Ch. Dubois = Collection de M. Christophe Dubois (Saoû, Drôme, France)

C.^{te} = Compte

éd., éds. = éditeur, éditeurs

EQS = GUIDO et MARISA QUAZZA (éds.) *Epistolario di Quintino Sella*, 9 vols., Roma, Istituto per la storia del Risorgimento italiano 1980-2011

FSqscg = Fondazione Sella o.n.l.u.s. Biella, Fondo Quintino Sella, série Carteggio generale

M., M^r, MM. = Monsieur / Messieurs

Mem. Cl. Scienze FMN = Memorie della Classe di Scienze Fisiche Matematiche Naturali

Misc. Q. Sella, BC Biella = *Miscellanea Quintino Sella*, Biella, Biblioteca Civica⁶⁴

MNHN Paris = Muséum National d'Histoire Naturelle Paris

n., n^o, n^{os} = numéro, numéros

p., pp. = page, pages

Prof.^r = professeur

R. = Reale

r = *recto*

Sér. = série

S., SS. = saint, saints

t. = tome

v = *verso*

vol., vols. = volume, volumes

⁶⁴ La *Miscellanea Quintino Sella* est une collection d'environ 14000 mémoires, manuscrits et extraits, dont plusieurs sont notés de la main de Sella ou avec dédicace autographe de l'auteur. La collection est reliée en 682 volumes qui ont été donnés en 1909 à la ville de Biella par le fils Corradino Sella. Cf. le catalogue en ligne: <http://www.polobibliotecario.biella.it/SebinaOpac/query/miscellanea%20quintino%20sella?context=catalogo&sort=Autore>

La correspondance entre Henri Hureau de Sénarmont et Quintino Sella

Index des lettres

1. H. Sénarmont à Q. Sella, Paris 27.10.1852
2. Q. Sella à H. Sénarmont, [Biella novembre 1852]
3. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris décembre 1852 - janvier 1853]
4. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris mai 1853]
5. Q. Sella à H. Sénarmont, [Biella 15-30 juin 1853]
6. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris 12.8.1853]
7. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris 3.12.1853]
8. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris janvier-juin 1854]
9. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris 25.5.1855]
10. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris août 1855]
11. H. Sénarmont à Q. Sella, [Dreux 13.8.1855]
12. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris juin 1856]
13. Q. Sella à H. Sénarmont, Turin 5.7.[18]56
14. Q. Sella à H. Sénarmont [Biella] 25.12.1856
15. H. Sénarmont à Q. Sella, [Dreux 1.1.1857]
16. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris janvier 1857]
17. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris mars-avril 1857]
18. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris juin 1857]
19. Q. Sella à H. Sénarmont, Turin 1.7.[18]57
20. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris juillet 1857]
21. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris août 1857]
22. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris août 1857]
23. Q. Sella à H. Sénarmont, Turin 7.8.[18]57
24. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris 7-15 août 1857]
25. Q. Sella à H. Sénarmont, Turin 17 août 1857
26. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris août-septembre 1857]
27. Q. Sella à H. Sénarmont, Turin 5.11.[18]57
28. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris novembre 1857]
29. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris juillet-décembre 1857]
30. Q. Sella à H. Sénarmont, Turin 16 mai 1858
31. Q. Sella à H. Sénarmont, Turin 6.7.[18]58

La correspondance entre H. Sénarmont et Q. Sella

1. H. Sénarmont à Q. Sella, Paris 27.10.1852⁶⁵

FSqscg, cart. *H. Sénarmont*, cc. 1r-2v.

Mon cher Monsieur,

Je veux que vous sachiez qu'on songe encore à vous dans ce pays, et que vous ne perdiez pas non plus le souvenir des amis que vous y avez laissés⁶⁶.

La rentrée des écoles ramène ici chacun à son poste; il doit, je pense, en être de même chez vous, et je désirerais bien savoir quelle position vous attend et ce que vous allez devenir. Je souhaite que vos devoirs officiels vous laissent un peu de liberté et de loisir; on en trouve toujours d'ailleurs, quand on le veut bien, surtout pour la science qu'on peut cultiver partout. Ainsi donc je vous mets en demeure de vous souvenir que vous m'avez promis de terminer votre travail sur l'argent rouge⁶⁷, j'y compte et j'en attends prochainement une rédaction française m'engageant à la faire paraître prochainement. Le lieu où on vous a mis le goniomètre à la main doit recevoir vos prémices. //

Je suis d'ailleurs chargé presque officiellement de vous encourager dans cette voie. G. Rose⁶⁸ et Mitscherlich⁶⁹ viennent de passer près de trois semaines ici. Je les ai beaucoup vus et le premier a fait une longue révision de nos collections. Il se rappelle parfaitement vos observations sur l'argent rouge; m'a chargé de vous exprimer ses regrets de n'avoir pu vous voir davantage à Berlin, et il insiste également pour une prompte publication. Mettez-vous donc à l'œuvre, il n'y a plus guère que les dessins à faire. Usez du système des projections, le plus court et le plus exact.

Je n'ai qu'une recommandation à vous répéter encore. Discutez avec soin tous les cas qui en valent la peine, comme vous pouvez et savez le faire, et ne vous laissez pas aller à supprimer, comme peu intéressants, les détails qui font souvent la plus grande valeur d'un travail, parce qu'ils prouvent le degré de soin ou de capacité qu'on peut attendre de l'auteur. C'est une tendance que je vous ai vue // et contre laquelle je m'élève.

Où en êtes-vous de vos études d'optique? Menez-les de front avec la Minéralogie. Rendez vos connaissances déjà acquises productives tout en acquérant de nouvelles, qui vous permettront plus tard de faire encore davantage. Je vous connais une disposition à vouloir trop et trop bien. C'est là certes un bon défaut, mais gardez qu'il ne vous conduise quelquefois à ne pas faire. Dans ce cas, le mieux est l'ennemi du bien. J'aurai, j'espère, à vous envoyer bientôt un petit travail sur la double réfraction qui pourra vous faciliter la lecture de Fresnel⁷⁰.

⁶⁵ Il s'agit de la seule lettre datée de toutes celles envoyées par Sénarmont à Sella et transcrites ici.

⁶⁶ Sella a été étudiant à l'École des Mines de 1847 à 1851.

⁶⁷ Argent rouge = pyrargyrite. Pour la référence à la promesse de Sella, voir la section *Sénarmont: l'homme et le scientifique dans la correspondance avec Sella*.

⁶⁸ Gustav Rose (1798-1873), minéralogiste allemand; le minéral roselite lui est dédié.

⁶⁹ Eilhard Mitscherlich (1794-1863), chimiste et minéralogiste allemand; le minéral mitscherlichite lui est dédié.

⁷⁰ Il devrait s'agir de l'article HENRI SENARMONT, Rapport sur un mémoire de M. Pasteur intitulé: Nouvelles recherches sur les relations qui peuvent exister entre la forme cristalline, la composition chimique et le phénomène rotatoire moléculaire, «Mémoires de l'Académie des Sciences», XXIV, 1853, pp. 396-406; «Comptes Rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences», XXXVI, 1853, pp. 757-824. Sur un sujet similaire, Sénarmont avait déjà publié l'article HENRI SENARMONT, *Sur la réflexion et la double réfraction de la lumière par les cristaux doués de l'opacité métallique*, «Annales de Chimie et de Physique», XX, 3^{me} série,

Avez-vous ma traduction de Miller annotée⁷¹? Je crois, sans en être sûr, me rappeler que je vous l'ai prêtée. Ce n'est pas que j'en ai le moindre besoin; mais je ne la trouve pas et serais contrarié de l'avoir égarée. Si vous l'avez, gardez-la; elle est bien entre vos mains jusqu'à la première occasion. Pourvu que je le sache, je serai tranquille.

Quant à moi, j'ai toujours votre Miller devenu inutile depuis un envoi que m'en fait l'auteur⁷². //

Présentez, je vous prie, mes compliments à M.^r de Sismonda⁷³ et croyez-moi toujours votre affectionné

H. H. Sénarmont

Parigi 27 8bre 1852

2. Q. Sella à H. Sénarmont, [Biella novembre 1852]⁷⁴

FSqscg, cart. H. Sénarmont, cc. 1r-3v. Brouillon de lettre publiée dans EQS, vol. I, n° 64, pp. 148-150.

Mon cher et estimé Professeur,

L'honneur et le plaisir que votre lettre m'a fait sont au-delà de tout ce que je pourrais vous en dire. Vous êtes trop bon pour prendre intérêt à ma petite personne, et aux insignifiantes choses dont je peux m'occuper.

En arrivant ici⁷⁵ je ne me suis occupé d'autre chose que du plaisir d'aller voir mes nombreux parents, et mes amis, que je n'avais plus vu depuis cinq ans. Pendant longtemps j'ai mené cette bonne vie de province qui consiste à dîner chez celui-ci, souper chez un autre, etc., etc... J'ai ensuite eu le malheur d'avoir un de mes oncles très gravement malade, et comme il m'avait toujours témoigné la bienveillance d'un père, et que je n'avais pas encore de devoir officiel à remplir, je l'ai assisté comme un fils pendant plus d'un mois⁷⁶. J'ai mis un peu d'ordre dans les livres, dans les minéraux, qui étaient arrivés chez moi du Harz, de la Saxe, de Paris et de Londres, et c'est à peu près tout ce que j'ai fait jusqu'à présent.

1847, pp. 397-446. Sénarmont a travaillé sur une édition complète des travaux d'Augustin-Jean Fresnel (1788-1827), physicien français de l'optique; laissé inachevé, le travail a été complété par d'autres auteurs: HENRI SENARMONT- ÉMILE VERDET- LEONOR FRESNEL, *Œuvres complètes d'Augustin Fresnel*, Paris, Imprimerie Impériale 1866, 1868, 1870.

⁷¹ On ignore s'il s'agit du manuscrit ou d'une copie imprimée du *Traité* traduit en français par Sénarmont. Un manuscrit est mentionné dans les lettres n° 1 datée 27.10.1852 et n° 3 datée fin 1852 – début 1853. William Hallowes Miller (1801-1880) minéralogiste, cristallographe et physicien britannique; le minéral millerite lui est dédié. Miller (la plus haute autorité en cristallographie théorique de l'époque) fut tellement enthousiasmé par l'introduction faite par Sella des déterminants dans la formulation mathématique de la cristallographie géométrique, qu'il publiera la méthode en anglais (WILLIAM H. MILLER, *On the application of elementary geometry to crystallography*, «Philosophical Magazine», 13, 1857, pp. 845-852) et dans l'introduction (p. III) de son traité *A tract on crystallography* écrit: «The last two chapters were suggested by a remarkable paper entitled *Sulla legge di connessione delle forme cristalline di una stessa sostanza*, by the Commendatore Quintino Sella («Nuovo Cimento», vol. IV).» À propos de l'appréciation de Miller pour Sella cf. la lettre n° 27 du 5.11.[18]57.

⁷² Il devrait s'agir du volume: WILLIAM PHILLIPS, *An Elementary Introduction to Mineralogy*, 6th ed., London, Longman 1852, enrichi par Miller. Vraisemblablement, Sella en avait laissé une copie à Sénarmont quand, à son retour d'Angleterre, il s'arrêta à Paris au début du septembre 1852.

⁷³ Angelo Sismonda (1807-1878), géologue italien.

⁷⁴ La date approximative est tirée du texte qui correspond à la lettre précédente de Sénarmont, 27.10.1852.

⁷⁵ Sella est arrivé à Biella le 11 septembre après avoir séjourné à Paris au début du mois, en revenant d'Angleterre. Après avoir terminé ses études à Paris (le «Brevet de l'École des Mines. Élèves étrangers» date du 9 décembre 1851), de décembre 1851 à septembre 1852 Sella s'est rendu en Allemagne et en Angleterre pour visiter des mines et des établissements miniers.

⁷⁶ Il s'agit de l'oncle Giacomo Rey, père de Clotilde future épouse de Sella (pour sa maladie, voir la lettre de Sella adressée aux frères, datée 6.10.1852, dans EQS, vol. I, n° 63, pp. 147-148.

Jusqu'à présent aucune décision n'a été prise sur mon compte car les membres du conseil des mines ne vont guère être à Turin avant l'ouverture de notre parlement qui va avoir lieu dans quelques jours⁷⁷, et je suis encore en vacances.

Gli parlo del corso di Geometria pratica e della collezione mineralogica che forse mi verrà concessa⁷⁸. //

Je n'ai pas mis de côté l'Argent rouge, et dans quelques jours je vais m'en occuper exclusivement et finir cette bagatelle avec laquelle j'ai eu le toupet d'ennuyer des hommes tels que vous et Gustav Rose, et qui ne vaut pas la peine d'être mentionnée.

Je vous obéirai, je serais long, mais il faudra que vous me pardonniez si je ne parlerai pas de plusieurs petites choses, car je trouve qu'on peut en causer, mais qu'on peut difficilement les énoncer sur papier. Mais dans tout cas votre lettre est sur ma table, et n'en doutez, je la relirai souvent, et j'obéirai à tous les conseils que vous me donnez.

Les dessins seraient sans doute plus simples, et plus exacts étant faits avec le système de projection sur un plan passant par des axes, mais je crains qu'ils parlent moins bien aux yeux, et ne soient pas aussi propres à être comparés aux cristaux en nature.

Ainsi, si un individu désirait comparer les cristaux de sa collection avec ceux dessinés ainsi je crains qu'il aurait plus de mal à s'y trouver. Des dessins ainsi faits me semblent les plus convenables pour un traité où on ne peut pas entrer dans beaucoup de détails, et où on donne seulement une idée de la disposition des faces, mais me semblent moins convenables pour une monographie descriptive. Mais si vous croyez qu'il soit convenable de bannir l'habitude de dessiner les cristaux en en faisant la projection sur un plan qui ne passe // pas par les axes du cristal je suis prêt à m'y conformer. J'ai déjà commencé quelques dessins, j'en ferai dans un système et dans l'autre, et je les comparerai avant de me décider, à moins que votre opinion ne vienne à fixer la mienne⁷⁹.

Il me semble qu'on doit accorder beaucoup d'importance aux stries qu'on voit sur les faces des cristaux, parce que souvent les faces striées sont arrondies mais seulement dans le sens normal à la direction des stries: de manière que ces faces-là n'obéissent qu'à la moitié de la loi de cristallisation, car elles sont très régulièrement comprises dans une zone (celle des stries) qui est en général importante dans le système de cristallisation et n'obéissent pas à l'autre moitié de la loi, car il n'y a pas une seconde zone dans laquelle elles soient comprises. Les forces qui déterminent l'agrégation des molécules doivent donc se faire sentir très énergiquement pour ce qui regarde la zone des stries, et ne laissent pas influencer facilement leur action, pendant qu'au contraire les forces qui détermineraient la face à être comprise dans une seconde zone se font sentir plus faiblement, et sont tout de suite altérées par des causes extérieures, de manière que des petites vibrations, des petits dérangements dans les eaux

⁷⁷ EQS, vol. I, p. 151, note 3: «La reprise des travaux parlementaires a lieu le 19 novembre 1852».

⁷⁸ Cette phrase, en italien, se trouve au bas de la c. 1r et ressemble à un rappel qui n'a pas été développé dans la lettre.

⁷⁹ Ici est mentionné le dessin de cristaux fait au moyen d'une projection axonométrique introduite par Sella dans ses leçons (cf. lettre n° 13 datée 5.7.[18]56) et illustrée dans la publication suivante: QUINTINO SELLA, *Sui principi geometrici del disegno e specialmente dell'axonometrico. Lavoro dettato da Quintino Sella per le sue lezioni di Geometria applicata alle arti date in maggio-giugno 1856 al Regio Istituto Tecnico di Torino*, «Giornale dell'Ingegnere-Architetto ed Agronomo», IX, 1861, pp. 186-200 et 285-301. La publication a été traduite en allemand avec le titre *Über die geometrischen Prinzipien des Zeichnens, insbesondere über die der Axonometrie. Aus den Vorlesungen über Anwendung der Geometrie auf die Künste gehalten im Jahre 1856 am Königl. Technischen Institute zu Turin*, «Archiv der Mathematik und Physik» XLIII, 1865, pp. 245-289.

mères suffisent pour rendre la cristallisation irrégulière pour ce qui regarde une zone et la laissent très régulier pour ce qui regarde l'autre zone. Je crois par conséquent utile de prêter la plus grande attention aux stries, à // moins qu'en les envisageant ainsi que je dis j'en exagère l'importance.

J'ai toujours là mon globe⁸⁰, et je vous assure que le travail de reconnaître la nature des faces d'un cristal ne se réduit plus qu'à une consommation de temps insignifiante et que pour les personnes lesquelles étudient cristallographiquement une collection (comme par ex.[ample] M. Hugard⁸¹) rien ne serait plus utile, et plus court, que de construire un pareil globe: surtout parce que souvent dans les petites facettes on ne peut pas mesurer entre elles les facettes de même notation, car elles ne sont pas toutes bien développées, et comme la mesure des angles entre des facettes d'un ordre différent conduit à des calculs un peu longs on n'en fait rien, car c'est peut-être une face connue.

Je me suis pris la liberté d'emporter votre manuscrit, car je n'avais pas pu l'étudier en entier à Paris; il était à Paris il y a un mois au moins chez M. Moris⁸², 15 Rue Rougemont, mais comme je présumais que vous étiez encore en campagne, et que je ne voulais pas laisser trainer une chose de cette importance chez le concierge, je n'avais pas encore prié mon ami de vous le faire remettre. Mais je crois que vous l'aurez maintenant au moins depuis une quinzaine de jours. Je vous en remercie de cœur.

Je n'ai pas encore pu commencer l'Optique, mais après une grossière régulation de mes affaires je vais m'en occuper, et je m'en vais tâcher d'être en état de vous faire // bientôt restitution des lithographies que vous avez eu la complaisance de me prêter. En eussiez-vous par hasard besoin, je vous prierai de me l'écrire de suite car immédiatement je vous les ferai avoir.⁸³

Giordano⁸⁴ m'a envoyé une dizaine d'échantillons de Pb sulfaté de Monteponi⁸⁵ très beaux quoiqu'en cristaux non trop gros qui présentent les types suivants⁸⁶.

Vous en recevrez dans quelques jours un, c'est à dire celui qui est de beaucoup le plus beau de tous, et qui a, je crois, la forme suivante⁸⁷ en jugeant d'après des analogues mesurés. //

⁸⁰ Le mot globe, utilisé ici par Sella, correspond presque certainement au terme sphère utilisé par Sénarmont.

⁸¹ Joseph A. Hugard, aide de minéralogie au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, ancien secrétaire de la Société Géologique de France et, au 1^{er} Mai 1855, correspondant de l'Académie des Sciences, Belles Lettres et Arts de Savoie. Il est l'auteur du guide *Galerie de Minéralogie et de Géologie: Description des collections, classement et distribution des minéraux, roches, terrains et fossiles-indications des objets les plus précieux*, Paris, Muséum d'Histoire Naturelle 1855.

⁸² On ignore s'il s'agit du *Traité* de Miller mentionné dans la lettre n° 1 (27.10.1852) ou, plus probablement, du manuscrit sur l'optique mentionnée à la lettre n° 5 (15-30 juin 1853). Maurice Moris, membre des Frères Moris de Paris, une entreprise qui était un correspondant du Lanificio Maurizio Sella. Cf. Q. Sella à G.A. Rey, Paris 28.11.1849, EQS, vol. I, n° 48, pp. 113-116, note 3.

⁸³ Croisé par Q. Sella avec deux lignes de stylo transversales: «Vous recevez dans quelques jours un petit échantillon de Pb-Sulfaté de Monteponi. C'est de beaucoup le plus beau échantillon que j'ai reçu et je m'en greffe de vous l'envoyer. La forme doit en être la suivante depuis des nombreuses que j'ai mesuré». Le paragraphe entier n'est pas rapporté dans EQS, vol. I, p. 150. Un espace suit dans lequel il aurait dû y avoir un dessin.

⁸⁴ Felice Giordano (1825-1892), ingénieur, géologue et alpiniste italien.

⁸⁵ Pb sulfaté = anglésite.

⁸⁶ La description est manquante.

⁸⁷ La description est manquante.

Si mon Miller ne vous sert plus à rien envoyez-le [à] M. Revel⁸⁸, 6 Childebert⁸⁹. Je suis très sensible aux faveurs de Gustave Rose, quoique je sache très bien que c'est à votre bonté pour moi que je le dois.⁹⁰ Mon cher et estimé Professeur,

Le plaisir et l'honneur que vous m'avais fait avec votre lettre sont telles, que je renonce à vous les décrire.

Vous m'avez déjà donné des preuves d'une bonté et d'une complaisance si exquise, qu'aurait dire ...

3. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris décembre 1852 - janvier 1853]⁹¹

FSqscg, cart. H. Sénarmont, cc. 1r-2v.

Mon cher Monsieur,

Je vous remercie beaucoup de votre lettre longue et détaillée, et j'apprends avec bien du plaisir que vous avez une occupation qui doit être selon vos goûts et vous mettra, plus tard entre les mains, des moyens de travail. Je ne doute pas que vous ne vous acquittiez parfaitement de votre tâche, et que vous ne réussissiez, comme à tout, ce que vous avez entrepris. Je vous regarde donc comme fixé désormais à Turin, et je vous en félicite et pour vous, et pour la science⁹².

Je persiste à vous solliciter très vivement de terminer votre monographie de l'argent rouge. Ce n'est point une bagatelle, comme il vous convient de l'appeler. Tout travail d'ensemble a une grande valeur, et il y a encore trop peu de ce genre.

Je crois comme vous que la projection oblique a de grands avantages. Si donc vous sentez la patience d'aller jusqu'au bout, je ne vous en dissuaderai pas. Mais, au besoin, la projection droite suffit pour les gens intelligents, auxquels il faut d'abord songer. Elle commence d'ailleurs à être assez connue pour que la plupart des minéralogistes sachent lire sur ces figures.

Je persiste également à vous demander non de tout dire, mais de dire tout ce qui en vaut la peine; et surtout de discuter tout ce qui mérite de l'être. L'esprit de discussion est ce qui fait le véritable expérimentateur; il est très rare chez les physiciens, plus rare encore chez les cristallographes. // Ils aiment mieux trouver leur esprit tout fait dans les formules de Laplace⁹³ sur les erreurs probables, sans s'apercevoir que les trois quarts du temps il y a, dans chaque question, tout autre chose que ce qui tombe sous l'application de ces formules. Le simple bon sens est le meilleur calcul des probabilités; vous en avez, prouvez-le et pour cela montrez que vous pouvez et savez discuter une observation. Je crois bien que votre sphère des projections doit-être pour cela d'un très bon usage; expliquez celui que vous en avez fait⁹⁴. Ceci

⁸⁸ Revel est un ami commun de Sella et Felice Giordano. Dans une lettre du 29 juillet 1853, Giordano recommande à Sella Revel qui devait se rendre en Piémont avec l'espoir d'un emploi auprès des chemins de fer (cf. EQS, vol. I, p. 116, note 6).

⁸⁹ À Paris la rue Childebert est une ancienne voie, aujourd'hui disparue, située dans le quartier de la Monnaie dans l'ancien 10^e arrondissement de Paris (actuel 6^e arrondissement).

⁹⁰ Au bas de c. 3v il y a ce début de lettre qui n'est pas rapporté dans EQS, vol. I, p. 150.

⁹¹ Cette lettre est une réponse à divers arguments évoqués dans la lettre précédente de Sella (nov. 1852). La lettre aurait donc pu être écrite entre la fin de 1852 et le début de 1853.

⁹² En décembre 1852 Sella fut nommé professeur de géométrie au Regio Istituto Tecnico di Torino (ouvert le 1^{er} août 1852) et s'était installé dans la ville.

⁹³ Pierre-Simon Laplace (1749-1827), mathématicien français.

⁹⁴ Le terme sphère correspond au globe utilisé par Sella. Sphère (projection sphérique, sphère de projection) signifie projection sur un plan des pôles des faces d'un cristal idéalement placé au centre d'une sphère. Chaque

trouverait parfaitement sa place dans un appendice, à la suite du mémoire; et deux ou trois exemples montreraient comment les constructions graphiques font, mieux que tout le reste, voir à quoi doit rectifier ou négliger; et sont sans contredire le plus puissant moyen de discussion qui puissent employer les physiciens.

Je suis trop reconnaissant, mon cher Monsieur, de l'envoi que vous m'avez fait. Votre précieux cristal de plomb sulfaté est dans la collection, sous votre nom. Il est admirable et c'est un meurtre de dénaturer d'aussi beaux échantillons. Voilà pourquoi je n'aurais jamais voulu toucher à ceux de M. de Sismonda. Vous savez que je suis un grand crystalloclaste, comme disait Romé de L'Isle⁹⁵; mais je m'adresse en général à des cristaux moins rares. Le même scrupule me tient pour les idocrases que vous m'avez envoyé; ce n'est pas pour observer des faces que je vous en avais demandé, mais pour // des essais optiques sur cette substance extrêmement peu biréfringente. Peut-être ne me conduiront-ils qu'à un résultat négatif, aussi je n'ose y toucher; d'autant plus que les deux seuls propices à ces expériences seraient les deux plus limpides. Sont-ils donc destinés au sacrifice?

Si M. de Sismonda désirait des cristaux tout disposés pour des expériences de démonstration, je me chargerais avec grand plaisir de lui faire faire la collection complète. Mais il faut choisir les substances qui donnent les résultats les plus apparents, et on en trouve parmi de moins rares. Pour moi, ce que je fais, ce sont des tentatives de tout genre. Je frappe à toute sorte de portes pour voir s'il s'en ouvrira une; et quand elles restent fermées, ma tentative ne me laisse que des débris.

J'ai reçu mon manuscrit de Miller⁹⁶: c'est un brouillon bien informe, même je crois bien qu'il y a là plus d'une chose qui mérite révision. Ainsi ne vous fiez pas trop à ce que vous y aurez pris, et refaites vous-même. Gardez tant que vous voudrez les lithographies sur l'optique; je n'en ai nul besoin. C'est aussi l'ouvrage d'un élève, il ne faut pas attribuer à l'auteur ce qui vous laisserait des doutes ou même pire. J'ai remis votre Miller à M. Moris. C'est décidément un bon livre, où il y a beaucoup de choses originales.

Je ne suis pas étonné de vos différences d'angles pour l'idocrase. Ce sont, je pense, des différences dues à l'isomorphisme⁹⁷. J'ai d'ailleurs des raisons de croire que les résultats trouvés par M. Scacchi pour la humite⁹⁸, se rencontreront // dans plus d'une espèce minérale. Vous savez qu'il a trouvé que les faces dérivées sur des cristaux différents étaient toujours très simples sur un même cristal, mais à la condition de prendre trois formes primitives différentes qui paraissent aussi tenir à des différences de composition. Ces trois formes primitives ne seraient pas incompatibles, mais si on en adoptait une seule, les lois de

pôle représente l'intersection de la perpendiculaire à une face avec la surface de la sphère. Sénarmont et ses élèves ont projeté les pôles sur un plan d'un point à l'infini (projection parallèle); Sella avait adopté la projection stéréographique, qui prévoit la projection à partir du pôle placé sur la perpendiculaire du plan de projection. La projection stéréographique a été introduite en cristallographie en 1823 par Franz Ernst Neumann (1798-1895) et est rapidement devenue une référence. Cf. Sella à Des Cloizeaux, Biella 21.7.1859, FERRARIS-WEINERT-FERRARIS, *Correspondance Des Cloizeaux ...*, 2018 cit., pp. 31-33.

⁹⁵ Jean-Baptiste Louis Romé de L'Isle (1736-1790), minéralogiste français.

⁹⁶ Ce devrait être le *Traité*.

⁹⁷ Sénarmont a longtemps étudié les cristaux isomorphes, en soulignant tout d'abord quantitativement la variation des propriétés optiques; voir SENARMONT, *Note sur l'antimoine oxydé octaédrique ...*, 1851 cit.

⁹⁸ Arcangelo Scacchi (1810-1893), minéralogiste, géologue et vulcanologue italien; l'espèce minérale scacchite est lui dédié. Il existe des lettres inédites de Scacchi à Sella dans FSqscg et de Sella à Scacchi publiées dans EQS. Ici on se réfère à l'article: ARCANGELO SCACCHI, *Della humite e del peridoto del Vesuvio*, «Atti della R. Accademia delle scienze. Sezione della Società reale borbonica», 6, 1851, pp. 241-273.

dérivation deviendraient très complexes. Il y aurait là quelque chose de comparable à ce que Haüy avait déjà observé pour le spath, où des scalénoèdres très compliqués sont très simples sur un rhomboèdre dérivé, assez simple lui-même sur le primitif.

Adieu, mon cher Monsieur. Comme je suis loin de pouvoir, au milieu de nos terrains tertiaires, reconnaître par une réciprocité convenable tout ce que vous faites pour nous, rendez-moi au moins la reconnaissance plus légère en me prenant ici pour votre correspondant en tout ce qui pourra vous être utile ou vous intéresser. Je n'y fais qu'une réserve, c'est de pouvoir vous écrire, comme je le fais, à toute volée; sauf à me faire maudire par vous pour mon barbouillage.

Présentez mes respects à M. de Sismonda; je lui renouvelle mes offres de service. Rappelez-moi au souvenir de votre camarade M. Giordano, et croyez-moi votre tout dévoué et affectionné,

H. de Sénarmont

Donnez-moi votre adresse à Turin.

4. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris mai 1853]⁹⁹

FSqscg, cart. *H. Sénarmont*, cc. 1r-2v.

Mon cher Monsieur,

Vos infortunes ne me paraissent pas mériter une pitié très vive, puisqu'elles aboutissent à la résidence assurée de Turin. Vous me permettrez donc de rendre très courts mes compliments de condoléance, et de vous féliciter au contraire d'une position dont je suis sûr que vous vous montrerez très digne, et du cumul dont vous ne vous laisserez pas attabler.

Il faut maintenant qu'on entende parler de vous et continuer, à posteriori, tout ce que vous avez déjà fait pour justifier a priori le choix qu'on a fait de vous. Et ce que vous avez de mieux à faire c'est d'achever votre travail commencé. Vos observations, bien discutées, peuvent devenir une très bonne démonstration en même temps de vos connaissances mathématiques et cristallographiques.

Certainement il faut indiquer les limites d'erreurs des observations. Cette donnée est très importante et pour l'objet dont vous parlez dans votre lettre et même pour faire connaître quels sont les // angles qu'on peut choisir sûrement comme point de départ. Je crois d'ailleurs la chose d'autant plus nécessaire que MM. les allemands me paraissent en ce moment attribuer une exactitude exagérée aux nombres fournis par le goniomètre. Si la loi des facteurs entiers était aussi rigoureusement observée par la nature, ce serait assurément la seule loi physique dans ce cas en se manifestant exempte de perturbations. Il est démontré, pour moi, qu'il n'en est pas ainsi dans nos cristallisations artificielles; et je n'y crois pas d'avantage dans les cristaux naturels.

Les moyennes pour les moindres carrés, et la probabilité mathématique des erreurs me paraissant donc de véritables niaiseries et prouver seulement contre les connaissances mathématiques de ceux qui agissent ainsi, parce qu'ils attribuent aux formules algébriques une puissance qu'ils ne peuvent avoir.

⁹⁹ D'après la référence à la carrière de Sella et le deuil mentionné la lettre devrait être datée de mai 1853. Depuis la note de la lettre du 11 mai 1853 de Sella à sa mère Rosa Sella (cf. EQS, vol. I, n° 67, note 2, p. 157) on comprend que, le 2 avril 1853, Benoît Boussu, époux de sa sœur Elena, est décédé.

Je crois au contraire qu'il y a souvent des cristaux où la loi des facteurs entiers est très exactement observée, mais aussi qu'il y en a d'autres qui peuvent présenter des irrégularités très fortes; et je ne sais si je ne m'apprends, ou si mes observations sont encore trop peu nombreuses pour être généralisées¹⁰⁰. Mais voici ce que j'ai souvent cru remarquer. La loi des facteurs entiers serait très régulièrement observée dans chaque zone et seulement approximativement d'une zone à l'autre. Vu en // d'autres termes, les dimensions de la forme primitive, déduites successivement de l'observation de diverses zones, seraient un peu différentes. Ces dimensions satisfaisantes très exactement à toutes les faces de la zone dont on les a déduites.

Je crois donc, mon cher Monsieur, qu'il est très important que vous indiquiez en note, non seulement le degré d'exactitude des mesures, mais que vous fassiez remarquer quelles sont les faces qui ne peuvent se conclure que par des intersections de leur zones et, dans les angles ainsi déterminés, différent notablement de l'angle observé. Ces différences pouvant tenir à la circonstance que je signale.

L'article de l'argent rouge, terminé par Des Cloizeaux¹⁰¹, ne sera pas imprimé avant deux mois. Vous aurez donc le temps d'ici là de mettre votre travail en ordre, de même de l'imprimer. Mais que ce ne soit pas pour vous une raison de différer et de remettre encore une chose qui devrait déjà être faite.

Dans les angles donnés par Miller pour la feuerblende¹⁰² il y a quelques inexactitudes, peut-être d'impression; mais ils ne s'accordent pas complètement les uns avec les autres. Pourriez-vous nous donner ceux que vous avez pris vous-même? Je viens d'acheter pour la collection un morceau ou de petits cristaux sans peut-être susceptibles de mesure.

Je passe à votre consultation pour les instruments Porro¹⁰³. Ils sont très bons en principe, et les règles à mesurer les bases quand elles sont en métal sont un très bon instrument, les procédés microscopiques étant fort ingénieusement combinés. (Les règles de sapin, peu sensibles à la température, le sont toujours à l'humidité quelque préparation qu'elles aient reçue, et comme ces effets ne sont pas calculables, on ne peut en tenir compte, ainsi qu'on le fait pour la dilatation des métaux). //

Je n'ai donc rien à rectifier à ce que j'ai dit de ces instruments; ceux que j'ai examinés ayant été fort bien exécutés par Lerebours¹⁰⁴; mais l'école en a commandé un à M. Porro, et

¹⁰⁰ Sénarmont suppose une violation de la loi de Haiüy (loi de la rationalité des index). En réalité, les écarts étaient dus à des mesures inexactes ou à des réflexions parasites produites par des stries et imperfections qui ont conduit à l'attribution d'indices cristallographiques à des faces inexistantes. Sella a également exprimé des doutes quant à la validité générale de la loi susmentionnée dans la partie finale de son article QUINTINO SELLA, *Quadro delle forme cristalline dell'argento rosso, del quarzo e del calcare*, «Nuovo Cimento», III, 1856, pp. 287-358.

¹⁰¹ Alfred Des Cloizeaux (1817-1897), minéralogiste français et élève de Sénarmont. La correspondance entre Sella et Des Cloizeaux couvre la période du 19.12.1856 au 16.01.1884. Dans les lettres du présent épistolaire, comme dans FERRARIS-WEINERT-FERRARIS, *Correspondance Des Cloizeaux ...*, 2018 cit., l'orthographe Descloizeaux a été modifiée pour devenir l'orthographe actuelle de Des Cloizeaux.

¹⁰² Feuerblende synonyme de pyrostilpnite.

¹⁰³ Ignazio Porro (1801-1875), topographe et opticien italien. La mauvaise opinion que Sénarmont a de Porro est probablement le résultat d'un conflit personnel car dans la littérature le personnage est considéré comme un inventeur et un constructeur très compétent d'instruments optiques et topographiques; voir, par exemple: [http://www.treccani.it/enciclopedia/ignazio-porro_\(Dizionario-Biografico\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/ignazio-porro_(Dizionario-Biografico)/). Cf. l'article HENRI SENARMONT, *Notice sur quelques instruments imaginé par M. Porro, pour abrégé et simplifier les opérations de la géodésie, de la topographie, du nivellement et de l'arpentage*, «Annales des Mines», XVI, 4^{me} série, 1849, pp. 383-426.

¹⁰⁴ Noël-Marie Paymal Lerebours (1807-1873), opticien et daguerréotypiste français.

là commence une autre histoire. Le dit Porro est un fripon. Il a livré à l'école d'abominables instruments, honteusement exécutés, ne satisfaisant plus à aucune des conditions premières. J'ai donc absolument refusé de les recevoir, malgré des moyens de toute sorte mis en œuvre pour l'obtenir de moi, ou pour se passer de mon examen. Il en résulte que l'école n'a rien de lui, et qu'il ne me salue plus, ce qui ne me touche guère. Tout ce qu'il a fait pour d'autres depuis qu'il a eu embrouille et séparation violente avec Lerebours paraît avoir été exécutée de la même façon. Comme il a la langue dorée, il a fait quelques duperies parmi lesquelles M. Le Verrier¹⁰⁵, qui lui a commandé un équatorial pour l'École Normale. 6000Fr lui ont été avancés, et il demande un nouveau crédit après avoir fait pour 600Fr de besogne; ce crédit lui est refusé, nouvelle brouille et nouvelle querelle. C'est un chevalier d'industrie, toujours au-dessous de ses affaires. Fort ingénieux, assez instruit, mais encore plus hâbleur; ne pouvant s'arrêter à rien, en gâtant souvent, en voulant faire mieux, ce qu'il avait d'abord réussi.

Dans ces conditions, je ne pourrais être votre intermédiaire, et je crois qu'il serait dangereux de traiter avec lui sans de sévères garanties. Il a fourni quelque chose à l'Espagne, mais l'Espagne n'est, je crois, ni connaisseur ni difficile.

Des Cloizeaux recevra volontiers vos mesures de $PbOSO_3$, il en a déjà quelques-unes de Scacchi.

Adieu mon cher Monsieur. Tâchez de faire face à tous et de vous conserver en même temps en joie et bonne santé.

Tout à vous

H. de Sénarmont

Trouverait-on chez vous des morceaux un peu gros et sains de serpentine, vert clair, un peu translucide? C'est un enfantillage de ma part, mais j'en ferais volontiers travailler quelques morceaux¹⁰⁶.

5. Q. Sella à H. Sénarmont, [Biella, 15-30 juin 1853]¹⁰⁷

FSqscg, cart. *H. Sénarmont*, cc. 1r-2v. Publiée dans EQS, vol. I, n° 69, pp. 155-157.

Mon cher et estimé professeur,

Mon silence a été tellement long que vous avez dû penser que j'étais mort, ou quelque chose de pareil, mais je vais vous donner signe de vie et j'espère que dans l'avenir ma correspondance sera plus régulière.

Je ne vous ai pas écrit plus tôt parce que ma santé s'était assez gravement altérée pendant le printemps que nous venons de passer, de manière que j'ai dû demander un congé, et quitter aussi pendant deux mois mon cours pour me livrer à un repos absolu¹⁰⁸. C'est par conséquent inutile que je vous dise que depuis six mois je n'ai pas pu toucher la moindre petite chose relative à la cristallographie. Tout au plus me suis-je permis d'acheter à l'occasion quelques petits échantillons pour les mettre dans ma collection. Il y a hélas un doigt de poussière sur

¹⁰⁵ Urbain Le Verrier (1811-1877), mathématicien et astronome français.

¹⁰⁶ Phrase verticale de c. 1r.

¹⁰⁷ La date approximative suggérée, juin 1853, est basée sur la déclaration de Sella, contenue dans le texte, que le printemps est passé et de vouloir travailler sur le mémoire de l'argent rouge pendant les vacances. La lettre suit la charge d'ordonner la collection minéralogique (11 juin 1853), mais elle date d'avant le mariage (29 juillet 1853).

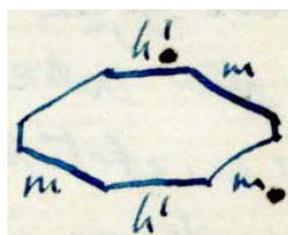
¹⁰⁸ Cf. Q. Sella à A. Lamarmora, Torino 4.6.1865, EQS, vol. I, n. 549, pp. 597-598, où Sella écrit qu'à l'âge de vingt-cinq ans, il souffrait de gastrite.

ces papiers où j'ai pris note des mesures de l'Argent Rouge, où il y a les calculs de ces formes admissibles qui soulevaient et gonflaient mon cœur de plaisir. Je n'ose pas y toucher, ça me fait de la peine. Maintenant mon estomac, car c'est là que j'avais été attaqué par une espèce de gastrite, va un peu mieux, mais d'une // manière si lente, que je ne peux guère espérer pour quelques temps d'entreprendre des recherches, des travaux de vigueur. Pourtant avant la fin des vacances cette bagatelle de l'Argent Rouge sera finie pour peu que je continue à me remettre.

Il y a encore une autre circonstance qui m'a aussi éloigné du travail, mais ce n'est pas un accident pénible: bien au contraire, je suis fiancé¹⁰⁹ avec une de mes cousines, que je connais, j'estime, et j'aime depuis l'enfance, et je n'attends plus que la permission du Pape pour me marier¹¹⁰. (Il n'y a pas encore de loi sur le mariage civil dans notre pays). Vous comprenez alors que je passe une partie du temps dont je peux disposer chez ma fiancée, et que je ne travaille pas. Vous comprenez de plus que les moments de flânerie, de rêverie ne sont plus dédiés à la recherche des causes, des circonstances, des effets de la cristallisation, mais qu'une idée plus douce, plus tendre et fixe se soit substitué[e] à tout cela, de manière qu'il me soit impossible d'avoir à présent quelque idée nouvelle, ou tant soit peu profonde en fait de science. //

Les cristaux d'Idocrase¹¹¹ que vous avez reçu sont tout à fait à votre disposition. Vous pouvez les pulvériser si bon vous semble, et comme vous pouvez faire faire des analyses autant que vous voulez, nous serions ici heureux de savoir nos cristaux mesurés par vous, expérimentés à travers vos instruments optiques ou thermiques, et analysés à l'École des Mines.

M^r. Giordano m'a fait un nouvel envoi de PbS [PbOSO₃] de Monteponi¹¹²; c'est décidément une localité classique: il y a de quoi s'étonner à voir des cristaux pareils. Je ne les ai pas encore étudiés pour les raisons sus indiquées, mais j'ai entrevu que l'un d'eux, le plus beau de l'envoi, possède des faces m m du prisme et h' assez développées pour qu'on puisse voir à travers h'. m.



Avez-vous besoin de ce cristal pour mesurer quelque chose là-dessus? Voulez-vous que je tâche de vous déterminer l'index de réfraction? L'échantillon est d'une beauté merveilleuse, mais si c'était important je n'ai pas de difficulté à vous l'envoyer pour être sacrifié et mis en morceaux.

¹⁰⁹ Clotilde Rey (1831-1915) était une cousine de Quintino; ils se marièrent le 29 juillet 1853 et eurent huit enfants: Corrado, Guido (mort dans l'enfance), Alessandro, Corradino, Guido, Alfonso, Eva et Sita.

¹¹⁰ L'autorisation du Pape était nécessaire car les époux étaient des cousins.

¹¹¹ Idocrase = vésuvianite.

¹¹² PbSO₄ (Plomb sulfaté dans EQS p. 156) = anglésite. À Monteponi se trouvent de célèbres mines de plomb, d'argent et de zinc.

Avez-vous besoin de votre manuscrit sur l'optique? Je n'ai pas encore pu y toucher, et je me propose de m'y aventurer bientôt peu à peu. Mais si vous en avez besoin, je vous en prie, dites-moi-le. //

J'ai fait demander chez un libraire de Paris la description de la collection de Mr. Heuland¹¹³ faite par Lewy¹¹⁴: on m'a répondu qu'on ne la connaissait pas même de nom: est-ce qu'elle serait devenue si rare?

On vient de me charger de transporter une collection minéralogique du pays¹¹⁵ à notre Institut tec[h]nique, et je dois bientôt m'occuper de l'organiser un peu. Il y a une petite collection d'étude classifié[e] d'après un ordre plus ou moins scientifique, mais la grande collection est arrangée par provinces, et comme je me rappelle qu'à Paris vous avez commencé à arranger la collection par départements que vous avez près de la collection minéralogique scientifique, je m'en vais encore abuser de votre bonté et de votre complaisance. Je serais en effet tout curieux de savoir bien la disposition que vous donnez à tous les échantillons rangés sous un certain département, et je vous prierais par conséquent de charger M^r. Adrien¹¹⁶, ou quelqu'un autre de vos employés qui ont du temps à leur disposition de me copier la classification d'un ou deux départements pour que cela puisse me servir comme type. Vous voyez que je suis trop sans façons mais si vous me continuez (...) ¹¹⁷.

6. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris 12.8.1853]¹¹⁸

FSqscg, cart. *H. Sénarmont*, cc. 1r-3v.

Mon cher Monsieur,

Je suis bien aise d'apprendre que la cause de votre silence n'est pas plus grave, ou au moins ne l'est plus aujourd'hui; il m'étonnait et me pressait quelque peu, car vous connaissant je ne pouvais l'attribuer à un refroidissement de zèle pour la science. Mais croyez-moi, mon cher Monsieur, ne vous remettez pas au travail, sans avoir fini complètement avec votre affection d'estomac [estomac] et ne laissez jamais aucune des atteintes que vous pourrez éprouver devenir chronique. Je sais trop ce qu'il en coûte plus tard d'avoir eu dans les forces de la jeunesse une confiance excessive.

¹¹³ John Henry Heuland (1778-1856), minéralogiste anglais d'origine allemande. L'heulandite lui est dédié.

¹¹⁴ Sella se réfère à LEVY, *Description d'une collection...*, 1837 cit. Le spécimen appartenant à Sella se trouve maintenant à la Biblioteca Civica de Biella et fait partie de *Miscellanea Quintino Sella*. Cette *Miscellanea* est une démonstration concrète de l'intérêt pour la minéralogie cultivée par Sella: en dépit d'être surchargé par ses engagements politiques, il échange presque au quotidien avec les grands minéralogistes internationaux de l'époque comme Sénarmont l'avait toujours encouragé à faire (voir la lettre n° 6 (12.8.1853) où le maître écrit: «Ne perdez pas, je vous le conseille, vos relations à l'étranger»).

¹¹⁵ Par lettre du 11 juin 1853, le ministère de l'Éducation du Royaume de Sardaigne chargea Sella, professeur de géométrie appliquée à l'Institut technique royal de Turin, de cataloguer deux collections de minéraux pour un total de plus de 7 000 pièces. En 1858, il fit don de sa collection privée à l'Institut, pour un total de 7102 échantillons. L'ensemble des trois collections a été intégré au Politecnico di Torino (fondé en 1906). Cf. FERRARIS-FERRARIS, *Lo scienziato e le sue collezioni...*, 2012 cit.

¹¹⁶ D'après les Annales de l'École des Mines (1853), il y avait un technicien des collections nommé Adrien.

¹¹⁷ La dernière partie de la lettre est manquante.

¹¹⁸ La c. 3v contient l'adresse (Monsieur Quintino Sella Stradale del Re 52 Turin Piémont; Turin est remplacé par Biella par une autre main): la présence de divers cachets postaux indique que la lettre a été envoyée de Paris le 12.8.1853, passée de Chambéry le 16.8.1853 et est arrivée à Biella le 20.8.1853. À Turin, le "Stradale del Re" (également Viale ou Corso del Re) correspond au tronçon actuel du Corso Vittorio Emanuele II entre la gare de Porta Nuova et le fleuve Po.

Je vous tiens d'ailleurs bien moins excusé, mon cher Monsieur, par le second motif que vous donnez à votre silence; le bonheur devient égoïste lorsqu'il se cache aux véritables amis, qui réclament le droit d'y prendre part. Recevez mon compliment sincère sur celui qui vous attend. Je voudrais pouvoir le faire aussi à la famille à laquelle vous allez appartenir par des liens encore plus étroits¹¹⁹ et à laquelle vous apportez tant de garanties d'honneur [et] de bonheur par les qualités de votre esprit et de // votre caractère. Il est donc fort naturel, mon cher Monsieur, que vous soyez en ce moment tous entrés et sans réserve avec jouissances que donnent un attachement partagé et le bonheur domestique. On n'on connaît tous les prix qu'après les avoir éprouvés et les avoir perdus. Vous reconnaîtrez d'ailleurs, plus tard, que loin d'être incompatible avec l'étude et le travail elles y encouragent et doublent les forces. Quelle condition meilleure que de trouver, avec le calme que donne la satisfaction intérieure, une affection intelligente pour prendre intérêt à vos travaux et en part à vos succès; heureux ceux à qui elle est destinée.

J'espère donc, mon cher Monsieur, que vous retrouverez bientôt la sainte passion de la science, mais ne vous laissez pas aller à faire comme les avarés en accumulant sans cesse pour l'avenir. Faites-nous part au contraire des richesses acquises. J'attends votre travail sur l'argent rouge. Vous auriez tort de tant tarder, ces matériaux n'attendent plus que la mise en œuvre. Ils arriveront d'ailleurs à point. Des Cloizeaux a, pour mon conseil, entrepris une traduction de Miller avec additions de tous genre¹²⁰, reconnus nécessaires par l'auteur lui-même, qui a été aussi pour les libraires. //

Je ne sais rien de bien nouveau minéralogiquement; la notice des annales confiée à M. Delafosse¹²¹ va paraître. À mon avis c'est un fatras sans esprit de critique, je préfère généralement celui du c.^{te} rendu de Liébig et Hermann Kop[p]¹²².

Je vous remercie beaucoup, mon cher Monsieur, de votre cadeau d'idocrase¹²³, j'espère en tirer parti, mais je n'ai pu le faire encore. J'ai été tourmenté tout l'hiver de vertiges que me laissaient la tête très faible et m'ont mis dans l'impossibilité de travailler. Je ne serai pas assez barbare pour vous demander le sacrifice de votre cristal de PbOSO_3 ¹²⁴; mais je vous prierai de faire dessus à loisir, et si faire se peut, les observations suivantes.

1° Entre h et M déterminer l'indice de réfract.[ion]. Il doit y avoir deux images; cet indice devrait se rapporter à celle polarisée dans le plan de la base P .

¹¹⁹ Cela fait référence au fait que Sella épouse une cousine.

¹²⁰ LACROIX, *Notice historique sur François-Sulpice...*, 1930 cit., p. LXII a écrit: «À l'origine, il [A. Des Cloizeaux] avait eu seulement l'intention de traduire et d'adapter l'excellent manuel (*An Elementary Introduction to Mineralogy*) de Phillips, complété par Brooke et Miller [PHILLIPS, *An Elementary Introduction...*, 1852 cit.]; il avait toujours sur sa table de travail un exemplaire de ce livre annoté par lui. Il y avait inscrit l'interprétation, en notation de Lévy, de toutes les formes signalées par Miller et, de sa fine écriture, il y ajoutait, au fur et à mesure de leur rencontre, des formes nouvelles, mais bientôt l'accessoire l'emportant sur le principal, il résolut d'écrire une œuvre personnelle». Cf. Sénarmont à Sella, 3.12.1853, lettre n° 7.

¹²¹ Gabriel Delafosse (1796-1878), minéralogiste français. Le minéral delafossite lui est dédié. Il a été rédacteur en chef du *Bulletin des sciences naturelles et de géologie* et du *Bulletin universel des sciences et de l'industrie* de sorte que la référence à Annales faite dans la lettre n'est pas claire.

¹²² Les chimistes Justus von Liebig (1803-1873) et Hermann Franz Moris Kopp (1817-1892) ont beaucoup collaboré à la rédaction des *Annalen der Chemie* et de *Jahresbericht*; Sénarmont fait probablement référence à ce magazine, même s'il semble n'y avoir jamais publié. Il existe des lettres inédites de Liebig à Sella dans FSqscg et de Sella à Liebig publiées dans EQS. Les minéraux koppite et liebigite sont dédiés à M. Kopp et M. Liebig, respectivement.

¹²³ Cf. Sénarmont à Sella, 15-30.6.1853.

¹²⁴ Pour les symboles référant à PbOSO_3 voir la figure de la lettre de Sénarmont à Sella, 15-30.6.1853, lettre n° 5.

2° Déterminer l'indice de refract.[ion] sur les faces (a^x). Il doit encore y avoir deux images; ces indices devraient se rapporter à celle polarisée dans le plan de la hauteur et de la petite diagonale (le plan g).

3° Même chose pour les faces (e^x); l'inverse devrait se rapporter à l'image polarisée dans le plan (h). //

4° Enfin, l'angle des axes optiques (angle apparent); ils doivent s'apercevoir par les faces a^x . Leur plan est parallèle à g .

Trois de ces quatre choses suffisent à largement déterminer la 4^{ème}.

Dès que je serai revenu à poste fixe à Paris je m'occuperai de votre demande relative à la collection. À dire vrai notre collection départementale n'est rien de bon. Ancienne, gâtée par des déménagements successifs, et par des mains inintelligentes, confiés à moment à une vingt ou vingt-cinquième personne incapable, de sortes que tout ce qu'on peut désirer c'est qu'elle s'en occupe aussi peu que les prédécesseurs. Quoiqu'il en soit, je vous donnerai tous les renseignements possibles à cet égard.

Ne perdez pas, je vous le conseille, vos relations à l'étranger; dans la position où je vous vois arriver elles vous seront très précieuses. Nous n'avons pas ici du séléniure de mercure ni amorphe ni cristallisé. Ce sera probablement un isomorphe du cinabre. Quant à moi je serai très heureux si à nos bonnes relations personnelles vous voulez bien ajouter des relations d'échange officielles. J'ai réservé à cette intention // des échantillons non catalogués de nos trop rares minéraux de France.

Veillez, mon cher Monsieur, être mon interprète auprès de M. de Sismonda et soyez persuadé de l'attachement sincère de votre tout dévoué

H. H. Sénarmont

Je n'ai nul besoin de mes feuilles d'optique, je n'ai pas pu non plus m'occuper de faire imprimer mon mémoire sur la double réfraction. M. Beer¹²⁵ vient de publier une introduction à l'étude de l'optique supérieure, à mon avis bien peu complète et trop peu expérimentale¹²⁶.

Rappelez-moi aux souvenirs de M. Giordano.

7. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris 3.12.1853]¹²⁷

FSqscg, cart. *H. Sénarmont*, cc. 1r-2r.

Mon cher Monsieur,

Ne trouvez pas mauvais qu'une voix d'au-delà des monts vienne vous réveiller de votre léthargie scientifique. Comment n'entendons-nous pas parler de vous? Et comment ce travail cristallographique, terminé, promis, et je puis le dire attendu, n'a-t-il pas encore paru? J'espère, mon cher Monsieur, qu'aucune cause de maladie ne motive votre silence: et j'aime mieux l'attribuer au recueillement qui suit toujours le bonheur intérieur¹²⁸, mais fait oublier tout le reste.

Si je viens vous troubler dans votre quiétude, j'espère, mon cher Monsieur, être pardonné quand vous en connaîtrez les motifs.

¹²⁵ August Beer (1825-1863), physicien allemande.

¹²⁶ AUGUST BEER, *Einleitung in die höhere Optik*, Braunschweig, Friedrich Vieweg 1853.

¹²⁷ La c. 2v porte l'adresse « Monsieur Sella, ingénieur des mines à Turin » et le cachet de la poste « Paris 3 déc 1853 ».

¹²⁸ Il fait référence au mariage de Sella.

Des Cloizeaux va publier une traduction de Miller, ou plutôt l'ouvrage refondu. D'abord il a refait tous les calculs et a ainsi rectifié quelques fautes. Puis il est, tant qu'il a pu, remonté aux sources et il rétablit toutes les séries mesurées en regard des séries calculées. Il cherche donc à ajouter soit sur les espèces nouvelles, soit sur les anciennes, tout ce qui // peut être intéressant, imprimé ou inédit.

Ses correspondances personnelles lui ont déjà procuré beaucoup de choses intéressantes et il voudrait y joindre vos observations sur l'argent rouge, dont je lui ai parlé.

Pourriez-vous lui communiquer tous ou partie de vos notes, dans lesquelles il se reconnaîtra sans doute; ou au moins une grande partie de vos mesures, avec un tableau complet des formes observées par vous.

Si vous deviez publier prochainement, il attendrait, parce qu'il n'est pas encore, comme impression, arrivé à l'argent rouge. Si au contraire vous étiez très loin d'être en mesure, il faudrait bien se contenter de l'extrait que vous pourriez lui envoyer.

Je voudrais, mon cher Monsieur, que cette nécessité vous décidera à publier votre mémoire avec toutes les discussions qui doivent naturellement trouver place dans une monographie et ne peuvent être // détaillées que là convenablement.

Je n'ai pas beaucoup de nouvelles scientifiques à vous apprendre, et vous auriez, vous-même, le droit de me taxer de paresse, mais changer le reproche de forme en substituant le mot de stérilité. Tout ce que j'ai tenté depuis près de deux ans n'a réussi. Partout je me suis cassé le nez. C'est ce qui arrive toujours quand on n'est pas dans la bonne voie quoiqu'il en soit. J'ai ramassé, chemin faisant, bien des petits faits qui plus tard trouveront probablement leur place, et convenablement cultivés finiront peut-être par monter en graine; mais je n'ai rien qui puisse faire un ensemble valant la peine d'être rédigé.

Agréer, mon cher Monsieur, comptez sur mes sentiments dévoués et affectionnés

H. de Sénarmont

J'ai égaré votre adresse et vous prie de me la renvoyer.

8. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris janvier-juin 1855]¹²⁹

FSqscg, cart. H. Sénarmont, cc. 1r-2v.

Mon cher Monsieur,

Je commençais à être quelque peu inquiet ne recevant pas de vos nouvelles, en ne voyant pas paraître votre travail. J'apprends avec plaisir qu'aucune autre raison que celle de vos travaux n'avait causé votre silence.

Je ne vous accuse pas de paresse, mon cher Monsieur, sachant trop bien vos habitudes pour cela. J'ai d'ailleurs éprouvé moi-même combien des occupations nouvelles, combien un cours, préoccupent en empêchant de songer à autre chose. Malheureusement il y a longtemps que je n'en suis plus à mes débuts; mais comme je ne les ai pas oubliés, il m'est facile de me

¹²⁹ La lettre est datée sur la base des considérations suivantes: la mention faite à Deville semblerait précéder son intérêt pour le bore; il est fait référence aux travaux en cours de Sénarmont (HENRI SENARMONT, *Expériences sur la production artificielle du polychroïsme dans les substances cristallisées*, «Annales de Chimie et de Physique», XLI, 3^{me} série, 1854, pp. 319-336 et «Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences», XXXVIII, 1854, pp. 101-106) et de Des Cloizeaux (ALFRED DES CLOIZEAUX, *Mémoire sur la cristallisation et la structure intérieure du quartz*, «Annales de Chimie et de Physique» XLV (3), 1855, pp. 129-316 (2^{me} édition Paris, Imprimerie Impériale 1858) publiés en 1854 et 1855, respectivement; la mention des futures vacances de Sella suggère que la lettre précède la période estivale.

mettre à votre place. J'espère que vos vacances vous donneront enfin votre argent rouge; vous êtes attendu ici et le seriez davantage si Des Cloizeaux n'avait pas interrompu un peu pour un travail qu'il fait sur le quartz¹³⁰. Il a trouvé beaucoup de facettes nouvelles sur ceux de Traverselle¹³¹ qui n'avaient pas été examinés. // Et pour conséquence celui que vous m'envoyez sera le bienvenu¹³². Tout le reste d'ailleurs recevra fort bon accueil.

Je vous dois déjà de très belles choses pour notre collection, et pour moi personnellement de précieux échantillons transparents. Vos idocrases présentent à un très haut degré le phénomène dichroïque, qui m'a occupé dans ces derniers temps, et que j'aurais cité si elles eussent été d'un système cristallin à deux axes optiques. J'espère pouvoir vous envoyer prochainement mon travail imprimé sur ce sujet¹³³, et j'y joindrais, si j'avais une occasion, quelques cristaux taillés qui vous intéresseraient.

Je parle dans mon travail des causes que j'ai observées de la variation d'angles des cristaux, précédant dans certains cas l'arrondissement des faces. Je pense bien, puisque cet arrondissement existe particulièrement dans certains gisements, que des causes de même genre doit en faire changer les angles. Quant à vos observations sur un même cristal, sur le même angle pris plusieurs fois de suite, je n'ai jamais rien éprouvé de semblable, au moins d'un peu notable comme quantité. Je regarde que dans les conditions favorables, avec une face bien plane miroitante, le cristal bien centré, le signal éloigné on peut répondre de retrancher sur les // mesures à une minute près. L'épreuve réussit avec deux observations différentes; en voulant en hiver vérifier avec Des Cloizeaux l'irrégularité habituelle de certains angles de SrOSO₃ [célestine], nous sommes toujours retombés d'accord l'un et l'autre. Mais condition essentielle [sont] le cristal bien centré et le miroir très loin. Il vient de faire faire un goniomètre semblable au mien et au votre¹³⁴.

Nous avons ici un jeune chimiste, M. Deville¹³⁵, qui a imaginé pour l'analyse minérale des procédés absolument nouveaux très précis et surtout très prompts, parce qu'il n'y a plus de filtration et que les lavages se font très vite. Il a entrepris une grande quantité d'analyses et ses élèves en font aussi eux le plus grand succès et la plus grande précision, sans pouvoir lui en imposer parce qu'ils font des pesées avec des tares dont lui seul garde le secret. Il m'a fait un grand nombre d'analyses et j'espère qu'il en sortira quelques lumières sur la composition des espèces embarrassantes, peut-être même sur leur mode de formation.

¹³⁰ DES CLOIZEAUX, *Mémoire sur la cristallisation...*, 1855 cit. Le rapport suivant devrait faire référence à ce mémoire: JEAN BAPTISTE BIOT-OURS PIERRE DUFRENOY-HENRI SENARMONT, *Rapport sur un mémoire de M. Descloizeaux intitulé: Recherches physiques et cristallographiques sur le quartz*, «Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences», XI(21), 1855, pp. 1132-1138.

¹³¹ Traversella.

¹³² Sella enverra le cristal à la mi-juillet 1855, cf. SELLA, *Studia sulla Mineralogia...*, 1858 cit. où il pense que Des Cloizeaux doit l'avoir vu et publié dans son *Mémoire sur la cristallisation...*, 1855 cit. sans en préciser la provenance. Sella s'en plaint auprès de Sénarmont dans la lettre n° 13 (5.7.[18]56).

¹³³ SENARMONT, *Expériences sur la production artificielle du polychroïsme ...*, 1854 cit. L'arrondissement des faces qui est mentionné dans cette lettre au début du paragraphe suivant, apparaisse aux pages 335 et 336 de cet article.

¹³⁴ Cf. Fig. 6.

¹³⁵ Henri Étienne Sainte-Claire Deville (1818-1881), chimiste français; il fut le premier à obtenir de l'aluminium métallique et à concevoir un procédé pour le produire en quantités industrielles; le minéral dévilline lui est dédié.

J'ai repris quelques expériences sur ma fabrique de minéraux, mais lentement, parce que je me suis occupé d'autres choses. Je me suis entendu avec Daubrée¹³⁶ pour lui laisser ceux qui peuvent résulter de volatilisation. Il m'écrit qu'il en arrive à des résultats intéressants; nous saurons cela bientôt.

Un de mes anciens élèves, actuellement dans les Pyrénées, a entrepris également l'étude des gîtes. // Il m'écrit qu'il arrivera à démontrer expérimentalement que beaucoup d'argiles et de sables de filons ne sont que les résidus des roches encaissantes, insolubles soit dans les carbonates alcalins, soit dans l'acide carbonique, soit dans les sulfures. Il y a là des sujets bien intéressants pour les mineurs, les chimistes et les minéralogistes qui ont fréquemment eu l'occasion de voir les choses en place. Comment croyez-vous formés vos filons de Traverselle, vos fers oxydulés¹³⁷, vos grenats, vos idocrases, vos corindons, vos dolomies? N'y a-t-il pas dans tous vos gisements quelques symptômes qui dénoteraient un peu leur origine?

Adieu mon cher Monsieur. Pardon de mon griffonnage. J'ai travaillé aujourd'hui à un ouvrage de force, et ma main à un tremblement nerveux. De plus, je n'ai pas le temps de me relire¹³⁸.

9. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris 25.5.1855]¹³⁹

FSqscg, cart. H. Sénarmont, cc. 1r-2r.

Mon cher Monsieur,

J'ai beaucoup regretté que vous soyez venu en mon absence et que vous laissiez ainsi des cartes où la première chose omise est votre adresse de sorte qu'il est impossible de vous rencontrer. J'aurais voulu vous mettre en rapport avec M. Des Cloizeaux¹⁴⁰ et nos collectionneurs d'ici, où vous auriez peut-être rencontré de quoi piquer votre curiosité; et auxquels vous auriez aussi rendu service.

M. Des Cloizeaux se recommande à vous pour vos macles du quartz et moi pour nous faire un travail soigné sur le PbOSO₃. Il faut que les bonnes doctrines trouvent un soutien et je compte sur vous. Je crois que la cristallographie pourra dire à peu près son dernier mot. Mais qu'il y a maintenant tout un monde à trouver dans les perturbations et d'abord dans les constatations des faits et dans leur cause; je comprendrais si j'avais la patience et les éléments nécessaires en écrire ce que vous posséderez parfaitement. Dans ma construction on trouvera, en y regardant de près, que tout ce qui fait prédominer les faces de telle vue, // telle zone, tout ce qui les arrondit, tout ce qui exerce par élection sur cette zone une influence quelconque en

¹³⁶ Gabriel Auguste Daubrée (1814-1896), minéralogiste français; les minéraux daubréeite et daubréelite sont lui dédiés. Il existe des lettres inédites de Daubrée à Sella dans FSqscg et de Sella à Daubrée publiées dans EQS.

¹³⁷ Magnétite.

¹³⁸ Sans signature.

¹³⁹ La c. 2v porte l'adresse (Monsieur Quintino Sella 52 Strada del Re Turin) et les cachets de départ (Paris 25 Mai [18]55) et d'arrivée (Torino 30 Mai [18]55). En mai, Sella était à Paris pendant une semaine pour l'ouverture de l'*Exposition universelle des produits de l'agriculture, de l'industrie et des beaux-arts*. Voir Q. ella à sa femme Clotilde Sella, [Paris mai 1855], EQS, vol. I, n° 93, pp. 186-187. Dans cette lettre, il écrit: «Sénarmont m'a reçu avec la plus grande gentillesse». Il ressort des notes de cette lettre que Sella était arrivé à Paris le 9 mai. L'exposition était ouverte du 15 mai au 15 novembre 1855.

¹⁴⁰ La première lettre connue de Des Cloizeaux à Sella date du 19.12.1856 (FERRARIS-WEINERT-FERRARIS, *Correspondance Des Cloizeaux ...*, 2018 cit., pp. 14-15); comme il est spécifié au bas de cette lettre, ils ne se sont pas encore rencontrés personnellement. Par la suite, dans sa lettre du 21.6.1857, Sella remercie Des Cloizeaux pour sa rencontre à Paris (*Ibidem*, p. 15).

modifie plus ou moins les angles de préférence aux autres; je crois qu'il ne serait pas très difficile d'en trouver des exemples dans les substitutions isomorphiques. Je crois avoir assez d'observations pour l'affirmer s'il s'agit des sels cristallisés dans des sérum mère impurs. Mais il serait bien intéressant de le constater avec certitude sur les types issus d'une espèce minérale à composition simple et qui offre toutes les garanties de pureté. C'est une question que je vous charge de traiter, est une mission qu'il faut remplir comme l'un des allures dont j'ai le plus en me glorifier. Il faut montrer aux allemands que si on fait moins de cristallographie outre-Rhin comme quantité on la fait même comme qualité, et qu'ils sont un peu machins¹⁴¹.

Je ne vous poursuivrais pas jusqu'à trois de mes lettres si j'avais pu vous rencontrer ici; mais j'ai craint que vous m'oubliassiez // Des Cloizeaux, qui a pour un cristal de plus dans sa monographie toute la passion germanique et que j'ai voulu satisfaire.

Adieu mon cher Monsieur, tout à vous de cœur; pardonner mon griffonnage, j'ai le doigt un peu raide de goutte.

H. de Sénarmont

10. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris début août 1855]¹⁴²

FSqscg, cart. *H. Sénarmont*, c. 1r.

Mon cher Monsieur,

Je suis obligé de faire une petite absence de 10 à 15 jours. J'espère vous trouver au retour. Je vous prie de faire part de cette circonstance à M. Hunt¹⁴³ que je compte bien aussi revoir.

Dans tous les cas j'ai mis à part, à votre double intention, quelques mémorandums dont j'ai pu disposer – vous les trouverez dans un meuble de mon cabinet dont Héricourt¹⁴⁴, qui vous connaît, vous donnera la clé au besoin par la vue de cette lettre –.

Ce sont des aragonites, oxides d'antimoine octaédriques compactes, réalgar avec orpiments etc.

Adieu mon cher Monsieur. Tout à vous, j'espère qu'un adieu n'est qu'à revoir

H. de Sénarmont

11. H. Sénarmont à Q. Sella, [Dreux 13.8.1855]¹⁴⁵

FSqscg, cart. *H. Sénarmont*, cc. 1r-3r.

Mon cher Monsieur,

Je serais de retour à Paris avant le 20, car je compte y arriver jeudi ou vendredi. Soit pour y passez de suite huit à dix jours, j'aurais donc le plaisir de vous y voir encore avant votre

¹⁴¹ Suivent trois mots supprimés.

¹⁴² Daté en référence à la lettre suivante (n° 11 datée [13.8.1855]) et à la visite de Hunt.

¹⁴³ Thomas Sterry Hunt (1826-1892), géologue américain. L'espèce minérale huntite lui est dédiée. Le séjour de Hunt à Paris est mentionné dans la lettre de Sella à lui le 1 Janvier 1856 (EQS, vol. I, n° 100, pp. 193-194).

¹⁴⁴ M. Héricourt, même s'il n'est pas identifié avec certitude, pourrait être de la même personne qui apparaît en 1866 comme commissaire de surveillance administrative de l'École des Mines pour la ligne de Sceaux et d'Orsay à la page 104 des Annales des Mines (1866, série 6, vol. 5, partie administrative).

¹⁴⁵ La c. 3v porte l'adresse (Monsieur Sella Commissaire pour la Sardaigne au Palais de l'industrie Champs Élysées Paris) et le cachet de la poste Dreux 13 Aou [18]53. Le Palais de l'industrie et des beaux-arts a été construit pour l'exposition de 1855 et occupait la zone où se trouvent actuellement le Petit Palais et le Grand Palais. Sella rentre à Paris à la mi-juillet 1855 en tant que jury de l'exposition (cf. Q. Sella à l'ami et collègue Costantino Perazzi (1832-1896), le 14 Juin 1855, EQS, vol. I, n° 95, p. 189).

départ et j'espère aussi M. Hunt. J'aurais été très fâché que le petit voyage, auquel je viens d'être obligé par des affaires de famille, m'empêchât de vous donner à l'un ou à l'autre quelques échantillons dont je puis disposer, et que vous puissiez prendre mes promesses pour de pures gasconnades.

Je vous donnerai tous les renseignements que vous pourrez désirer sur les expériences que vous désirez faire sur les instruments que vous voulez acheter¹⁴⁶; vous pouvez // provisoirement vous adresser à Duboscq, gendre et successeur de Soleil¹⁴⁷, et le prier de faire, pour vous, et devant vous, une séance de répétitions; il vous fera tout voir à la manière dont on doit le faire dans un cours, sauf peut-être l'ordre méthodique. Mais ces instruments d'exhibition publique ne sont pas propres aux mesures et ne remplacent pas les instruments d'observations personnelles.

Pour la mesure des indices il faut ou un théodolite, si on veut atteindre la dernière précision, ou un simple goniomètre de Babinet¹⁴⁸, s'il suffit de 10 à 15''¹⁴⁹ ce qui la plupart du temps est plus que le nécessaire. On y observe très bien les raies, or dans tous ou presque tous les cristaux les défauts d'homogénéité les rendent invisibles et il faut se contenter des milieux absorbants. Quant à l'inclinaison des axes optiques, on peut se contenter d'un simple goniomètre, avec un peu d'adresse et beaucoup de patience. C'est même le seul moyen possible avec les cristaux imparfaits et très petits (ces mesures n'étant d'ailleurs jamais très précises).

Duboscq vous montrera leurs travaux plus prompts, en plus comment qu'il fait en ce moment pour cet usage, destiné à M. Koksharov¹⁵⁰; mais il faut des cristaux assez grands, et assez purs pour qu'on puisse se servir d'une lunette.

Quant à vos expériences d'optiques jointes à un cours de minéralogie, soyez sûr, parce que // l'expérience me l'a prouvé, que sans théorie rien de tous cela ne peut être compris et ne peut être utile; autant vous montrer la lanterne magique.

Je suis assez peu touché, je l'avoue, des molécules elliptiques de Dana¹⁵¹, ou plutôt de Wollaston¹⁵² ou plutôt de Huygens¹⁵³: c'est un très médiocre déguisement des

¹⁴⁶ Sella souhaitait acquérir des instruments pour le Regio Instituto Tecnico où il enseignait depuis 1852 (cf. Q. Sella à Carlo Ignazio Giulio (1803-1859), 18.7.1854, CHIARA PIZZARELLI, *Il carteggio fra Carlo Ignazio Giulio e Quintino Sella*, «Rivista di Storia dell'Università di Torino» VI.1, 2017, pp. 16-17.

¹⁴⁷ Jean-Baptiste François Soleil (1798-1878), ingénieur-opticien français. Il fonda en 1819 la maison Soleil, à Paris, spécialisée dans la fabrication des instruments d'optique. En 1849, la maison fut divisée en deux branches confiées à Henri Soleil, fils du fondateur, et Jules Duboscq (1817-1886), son gendre. Cf. WILLIAM TOBIN, *Evolution of the Foucault-Secretan reflecting telescope*, «Journal of Astronomical history and heritage», 19(2), 2016, pp. 106-184.

¹⁴⁸ Jacques Babinet (1794-1872), physicien français.

¹⁴⁹ Mot «de précision» supprimé dans la lettre.

¹⁵⁰ Nikolaj Ivanovič Koksharov (1818-1892), minéralogiste russe. L'espèce minérale koksharovite lui est dédiée.

¹⁵¹ James Dwight Dana (1813-1895), minéralogiste américain. Dana, à la p. 53 de son traité (*A system of Mineralogy*, New Haven, Durrie & Peck and Herrick & Noyes 1837) indique qu'il suit essentiellement Wollaston en ce qui concerne la forme des molécules. L'espèce minérale danalite lui est dédiée.

¹⁵² William Wollaston (1766-1828), chimiste et physicien anglais; les minéraux wollastonite et pseudowollastonite lui sont dédiés. Cf. WILLIAM WOLLASTON, *On the elementary particles of certain crystals*, «Philosophical Transactions of the Royal Society», 193, 1813, pp. 51-63.

¹⁵³ Christiaan Huygens (1629-1695), mathématicien, astronome et physicien néerlandais. Sénarmont se réfère au modèle de structure de la calcite conçu par Huygens pour expliquer sa biréfringence; cf. CHRISTIAAN HUYGENS, *Traité de la lumière*, Leide, Pierre Vander Aa 1690.

parallélépipèdes d'Haüy¹⁵⁴, presque rien n'empêche de supposer des ellipsoïdes tangents à ces parallélépipèdes; et que de là se déduirait, je crois sans beaucoup de peine, toutes les propriétés géométriques congruentes à l'un et l'autre système.

C'est, je crois, le mysticisme de la science et non la science véritable. Beaucoup de phénomènes physiques portent à croire que, dans la molécule cristalline, les molécules chimiques composées, elles-mêmes, forment probablement des systèmes réagissant à distance les uns sur les autres, dans lesquels peut-être les molécules chimiques simples forme[nt] à leur tour quelque chose de semblable. Dans tous les cas je défie qu'avec les molécules elliptiques on explique pourquoi leur arrangement choisirait tel ou tel état d'équilibre plutôt que tout autre; on ne fait que reculer la difficulté. Je crois donc toutes ces considérations parfaitement stériles, sauf peut-être pour quelques gentillesse géométriques, plus ou moins curieuses et superflues. //

La constitution moléculaire me paraît jusqu'ici un problème à n indéterminés; et c'est mettre un gain à la loterie que d'essayer de deviner juste. Pussions [nous] même [le] faire; comment le prouver et prouver que toute autre combinaison ne satisferait pas encore mieux à la question? Je ne sais si on a depuis Wollaston travaillé sur les ellipsoïdes. Quant aux arrangements moléculaires, ils ont été l'objet de quelques exercices géométriques de M. Bravais¹⁵⁵ dans le journal de l'École Polytechnique; et à l'application toutes ses considérations sont devenues de pures rêveries. M. Delafosse¹⁵⁶, M. Gaudin¹⁵⁷ s'en sont occupés du point de vue physique, mais en véritable songe-creux.

J'ai examiné vos pennines qui n'ont pas du tout l'angle donné par Des Cloizeaux; elles paraissent n'avoir qu'un axe optique et par conséquent être rhomboédriques. Il est vrai qu'elles absorbent tellement la lumière qu'il faut les observer sous de trop faibles épaisseurs pour que des axes très voisins montrassent une séparation bien sensible.

Vous devriez essayer de réunir de ces chlorites, pennines, etc. et tâcher de débrouiller la question qui me paraît horriblement confuse. Tâchez donc de subtiliser quelques morceaux suffisamment épais et grand d'une mine de l'Australie, dont un très bel échantillon se trouve dans un sac. Une lamelle m'a paru presque à un axe; ce qui n'est pas trop d'accord avec son aspect et sa couleur brune. Les vôtres, même ceux de couleur claire, sont aussi presque à un axe. //

¹⁵⁴ René Just Haüy (1743-1822), minéralogiste et cristallographe français. L'espèce minérale haüyne lui est dédiée. Voir son traité dans lequel il a exposé la théorie sur la structure des cristaux: RENE JUST HAÛY, *Essai d'une théorie sur la structure des cristaux*, Paris, Gogue & Née de la Rochelle 1784.

¹⁵⁵ Auguste Bravais (1811-1863), physicien et cristallographe français. Sénarmont fait référence aux mailles des cristaux définis par Bravais.

¹⁵⁶ Pourrait faire référence à l'article suivant: GABRIEL DELAFOSSE, *Mémoire sur une relation importante que se manifeste, en certain cas, entre la composition atomique et la forme cristalline, et sur une nouvelle application du rôle que joue la silice dans les combinaisons minérales*, «Mémoires présentés par divers savants à L'Académie des Sciences de l'Institut national de France», 13, 1852, pp. 546-548.

¹⁵⁷ Marc Antoine Gaudin (1804-1880) développa les idées d'A. Avogadro (1776-1856) et A.M. Ampère (1775-1836) sur la distinction entre molécules et atomes représentés par des entités géométriques liées à la symétrie des cristaux (cf. MAUSKOPF SEYMOUR, *The Atomic Structural Theories of Ampère and Gaudin: Molecular Speculation and Avogadro's Hypothesis*, «Isis», 60(1), 1969, pp. 61-74). Les idées de Avogadro e de Ampère comptent parmi les premières contributions de la cristallographie à la théorie atomique de la matière (cf. GIOVANNI FERRARIS, *Early contributions of crystallography to the atomic theory of matter*, «Substantia», 3(1), 2019, pp. 131-138). L'espèce minérale avogadrite est dédiée à Avogadro. Pour les contributions de Delafosse et Gaudin voir l'article: DUMON ALAIN, *De l'étude des pierres à la radiocristallographie*, «L'Actualité chimique», 448, 2020, pp. 39-46.

Je vous plains de vos maux d'estomac, et ne m'en étonne guère à la manière dont vous le traitez. Soyez plus raisonnable et prenez-y garde. Jusqu'à 42 ans je ne me suis pas senti vivre, je ne savais pas ce qu'on pouvait appeler un excès dans aucun genre; et il n'a fallu qu'un instant pour détraquer une machine dont on ne sent bien tout le prix que quand il devient impossible de la remonter.

Adieu, mon cher Monsieur, ou plutôt au revoir.

Je vous écris au palais, ne me rappelant pas votre adresse; laissez là donc chez moi, pour que je puisse vous voir ou vous prévenir aussitôt après mon retour.

Voyez Duboscq, rue de l'Odéon près de la place¹⁵⁸ et dites-lui que vous venez de ma part.

12. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris juin 1856]¹⁵⁹

FSqscg, cart. H. Sénarmont, cc. 1r-2v.

Mon cher Monsieur,

Vous allez recevoir, ou vous avez déjà reçu peut-être l'envoi de vos instruments. Aujourd'hui c'est moi qui suis fort en retard sur le constructeur. J'ai pourtant été continuellement sur son dos, quoique vous ayez du peu vous en apercevoir à l'exactitude. Il est fort occupé, médiocrement au fond, double obstacle à la promptitude. Quoiqu'il en soit, je m'offre, fût-ce avec le même insuccès, à m'occuper encore de même de tout ce dont vous auriez besoin ici.

Nous avons des reproches à vous faire. Qui entend parler de vous? Il faut pour cela recevoir le dernier n° du Nuovo Cimento. Avec mon peu de latin je vous lis presque comme du français. Enfin l'argent rouge voit le jour¹⁶⁰, ce n'est pas malheureux.

Maintenant vous voilà lancé, il ne faut plus vous arrêtez; maintenant nous attendons le mémoire. Mais ce n'est pas tout, il nous faut (entendez bien s'est-il faut) un exemplaire à part et de ce mémoire et de l'extrait et aussi d'un certain Studi sulla Mineralogia Sarda¹⁶¹, comment vous en parlez et nous n'en avons rien vu. Il nous faut tout cela pour notre bibliothèque, (quand je dis notre, j'entends mienne); puis à quand le plomb Sulfaté?

J'ai maintenant à la place d'Adelmann¹⁶², tombé en enfance sénile, un jeune homme distingué: M. Friedel¹⁶³. Bon chimiste, sachant des mathématiques et de la cristallographie, et connaissant les minéraux. Il a pris la place temporairement pour prendre ses grades; il est déjà licencié ès-sciences mathématiques et physiques. J'en profite ayant enfin une aide, pour commencer un catalogue de la // collection. C'est une entreprise considérable et urgente, que je divise pour arriver à quelque chose, et voici comment.

¹⁵⁸ Duboscq avait une boutique au 21, rue de l'Odéon à Paris.

¹⁵⁹ La date de la lettre est basée sur le contenu de la lettre n° 13 (5.7.[18]56) où Sella parle de l'extrait de l'argent rouge (1856) et de l'article SELLA, *Studii sulla Mineralogia ...*, 1858 cit. (extrait datée de 1856).

¹⁶⁰ SELLA, *Quadro delle forme cristalline...*, 1856 cit., mémoire présenté à l'Académie des sciences de Turin le 10 février 1856.

¹⁶¹ SELLA, *Studii sulla Mineralogia ...*, 1858 cit., présenté à l'Académie des sciences de Turin le 8 juillet 1855, des extraits datent de 1856.

¹⁶² Adelmann gardien des collections de l'École des Mines; cf. *Almanach royal et national l'an MDCCCXLIV*, Paris, Guyot 1844, p. 179.

¹⁶³ Charles Friedel (1832-1899), chimiste français, conservateur de la collection de minéralogie de l'École des Mines depuis 1856, professeur de Minéralogie à la Sorbonne de 1876 à 1884 et professeur de chimie organique; l'espèce minérale friedelite lui est dédiée. Père de Georges Friedel (1865-1933), cristallographe français.

Je fais d'abord un inventaire consistant au récolement de tous les anciens catalogues; je classe chaque espèce et chaque échantillon sous des n^{os} nouveaux, annulant les anciens; mais le premier catalogue et l'étiquette ne portent que le nom de la substance, son nom de variété, sa localité. J'élimine ainsi les anciens catalogues nombreux et en désordre auxquels il était presque impossible de recourir; je constate ce qui manque ou que je trouve en plus (et ce qui manque n'est pas peu de choses, grâce à d'anciens vols, à un désordre invétéré et à des déménagements multipliés). Pour cette première opération, en quelque sorte de comptabilité, je liquide le passé, je rétablis l'ordre assez promptement; j'en verrais j'espère la fin en 18 mois. Pareille chose se fait pour les doubles restés dans les tiroirs; je constitue ainsi presque une collection complète d'un ordre inférieur.

Cette opération est ou sera immédiatement suivie d'une seconde. Les échantillons déjà classés et inventoriés sont décrits, comme forme, comme gangue, comme accessoires; les pierres taillées ou précieuses sont pesées. Le tout est inscrit sur une étiquette déposée au fond de la boîte dont elle a la forme et la grandeur; et en même temps porté dans une colonne laissée en blanc dans l'inventaire, qui se trouve, à mesure, changé ainsi en catalogue véritable. // Cette seconde opération est beaucoup plus longue; mais n'important pas à l'ordre en lui-même, peut s'interrompre, se reprendre quand et comme on le jugera convenable.

Enfin, ces mêmes cartes ou d'autres pareilles recevront les renseignements de tous genres sur l'échantillon, analyses, essais, dessins, etc... et le tout figurera sur un catalogue, toujours ouvert à tous, où chacun consignera ses remarques avec un renvoi au catalogue systématique.

La difficulté ne consiste au fond que dans cette foule de substances mal définies, mal analysées, mal déterminées, plus ou moins altérées, dont les imbéciles et les marchands ont encombrés la méthode. Je les place un peu au sentiment, mais je conserve comme variété toutes ces dénominations et déterminations plus ou moins baroques. Il faut que chacun trouve chez nous le plus grand nombre possible de termes de comparaison. J'ai pour cet objet l'aide de M. Adam¹⁶⁴, très versé dans cette partie fort ingrate de la minéralogie, et Sæmann¹⁶⁵ intéressé à la connaître pour vendre le plus possible. Mais elle ne laisse pas que d'être laborieuse dans le désordre invétéré de notre collection et de nos étiquettes.

Voilà où j'en suis de ce travail probablement improductif, et que je n'aurais jamais eu le courage de commencer sans aide; on trouve bien que j'ai un peu trop la manie de l'ordre, et que le passé perdra trop à la comparaison avec l'état actuel. Ranger est bien, mais pourquoi parler du vide laissé par ce passé, pourquoi surtout les constater? //

Perpétuer un état où l'on ne voyait goutte était infiniment préférable. Au reste le premier volume de la seconde édition paraît triomphalement¹⁶⁶; revu, corrigé (très peu) et augmenté (de beaucoup d'absurdités) on n'appelle plus avec persévérance le dodécaèdre rhomboïdal un des solides réguliers de la géométrie parce qu'on a été averti; mais comme on s'est aussi peu que possible donner la peine de se relire, on a loupé la prétendue démonstration de cette régularité. Tout ce dont on n'a pas été averti. Subsiste dans la même gloire, avec une revue

¹⁶⁴ Gilbert Joseph Adam (1795-1881), minéralogiste français. Les minéraux adamite et paradamite lui sont dédiés.

¹⁶⁵ Louis Sæmann (1821-1866), commerçant et chercheur de minéraux et fossiles ayant une boutique à Paris. Dans les lettres de Des Cloizeaux le nom est écrit comme Sæman (cf. FERRARIS-WEINERT-FERRARIS, *Correspondance Des Cloizeaux* ..., 2018 cit., p. 98).

¹⁶⁶ Vraisemblablement il fait référence à DUFRENOY, *Traité de minéralogie*, 2^e éd., 1856 cit.

des travaux postérieurs, où je figure pour ma part avec avantage, mais qui se trouve émaillée de nombreux contre-sens.

Je ne sais si l'illustre *Ebendas*¹⁶⁷ continuera à être l'auteur d'autant d'analyses.

Voilà un exemple mon cher Monsieur; c'est en produisant beaucoup, n'importe quoi qu'on arrive à l'illustration.

Puisque vous avez fait tant de transformations de symboles, donnez donc le tableau des formules algébriques, qui permettent presque mécaniquement d'arriver aux nombres; vous êtes déjà très complet, ajoutez-y Mohs¹⁶⁸ et Hausmann¹⁶⁹. J'avais en partie fait ce travail mais je suis arrêté par ce diable d'Allemand. Vous êtes seul assez géomètre, assez cristallographe, polyglotte pour mettre à terme.

Adieu mon cher Monsieur tout à vous

H. de Sénarmont

13. Q. Sella à H. Sénarmont, Turin 5.7.[18]56

Col. Ch. Dubois, 1r-4r.

Turin 5.7.[18]56

Mon cher et affectionné professeur,

J'ai le plaisir d'introduire auprès de vous M^r. Eugène Bachi¹⁷⁰ possesseur d'une très belle gemme, et qui a besoin de quelques conseils pour tirer parti de sa belle pierre. Les avis sur la nature de l'espèce minérale à laquelle elle appartient ne sont pas unanimes. Quelques-uns pensent que c'est de la Tourmaline, des autres que c'est un Topaze, et quelques-uns enfin que c'est un Spinelle. J'ai trouvé le poids spécifique de 3,534: la balance dont je peux disposer est très médiocre, je ne peux garantir les millièmes, et tout au plus les uns ou deux centièmes. Par un heureux hasard les instruments de Duboscq sont arrivés ici quand je me tourmentais pour chercher à Turin des instruments d'optique. J'ai de suite pris quelques mesures, et j'en ai trouvé l'index de réfraction entre 1,60 et 1,64. //

Les faces n'étant pas très planes on a des images et des spectres assez confus, et si vous ajoutez à cela que c'est le premier index de réfraction que j'ai pris avec les instruments qui viennent d'arriver, vous comprendrez qu'il peut y avoir encore de l'incertitude là-dessus.

J'ajouterai enfin que la lumière se rétablit très bien dans le microscope et dans l'appareil pour mesurer l'angle des axes optiques, si on la fait traverser par la grande face de la pierre, et la petite facette qui dit lui être parallèle, en ayant soin de masquer d'abord toutes les autres faces. On peut même voir la double réfraction en regardant à travers ces deux faces une bougie.

Tout cela me fait considérer la gemme comme une Topaze, mais sa beauté, la force de sa teinte, sa parfaite uniformité est telle, que je vous prie de mieux examiner la chose, si vous en avez le temps. //

¹⁶⁷ Sénarmont utilise le terme allemand *Ebendas* (juste ça, en référence à des personnes ou à des œuvres) en faisant allusion, dans ce cas, au dernier auteur, à savoir Dufrénoy.

¹⁶⁸ Carl Friedrich Christian Mohs (1773-1839), géologue et minéralogiste allemand.

¹⁶⁹ Johann Friedrich Ludwig Hausmann (1782-1859), minéralogiste allemand. Le minéral hausmannite lui est dédié.

¹⁷⁰ Il est fort probable que Sella aille écrit en Italien le nom de famille Baquis. Dans ce cadre il s'agirait plutôt de M. Joseph Eugène Baquis, négociant, né à Nice en 1819 de père piémontais.

Je vous remercie beaucoup de la peine que vous vous êtes donné pour mes instruments, qui me paraissent bien construits. Ils n'étaient pas trop soigneusement emballés: fort heureusement rien ne s'est gâté. Ayez patience de l'ennui que je vous donne: je ne manquerai pas de vous donner bientôt des autres et d'abord je serai assez curieux d'essayer des mesures avec la lumière colorée; puis je vous prie de me faire un choix de verres colorés, et de les remettre à M^r. Bachi? Je voudrais aussi quelques plaques taillées de minéraux autres que ceux que M. Duboscq m'a envoyé. M. Duboscq a-t-il quelque chose dans le genre?

Je regrette bien que l'impression de l'extrait que M. Piria¹⁷¹ m'a extorqué pour le *Nuovo Cimento* ne soit pas tout à fait achevée, mais à peine cela sera fini je ne manquerai pas de vous en faire hommage de quelques exemplaires. //

Les Studi sulla Mineralogia Sarda sont aussi sous presse. À propos de cela je vous dirai que comme M. Des Cloizeaux a publié dans son Mémoire qu'à Traverselle on trouvait aussi des macles de Quartz à axe incliné, et qu'ici cela a fait quelque effet, car dans les Studi sulla Mineralogia Sarda que j'avais présenté à l'Académie des Sciences de Turin avant de venir à Paris, j'avais annoncé le fait comme nouveau. J'ai dû remarquer ce fait dans une petite note, ou je ne fais que noter les dates. Croyez-vous que cela ait déplaire à M^r. Des Cloizeaux? J'en serai fort fâché, mais ici je ne pouvais pas faire autrement pour me sauver de toute espèce d'insinuation.

Le Plomb sulfaté est bientôt achevé, et je crois que dans peu de temps je le publierai dans le *Nuovo Cimento*¹⁷². Je commencerai par publier un examen grossier des formes qui se présentent à Monteponi: je me réserve d'achever ensuite, et de publier une autre fois l'étude des résultats // des mesures faites d'après le point de vue que vous me marquez.

Partout où je touche je trouve un tas de faits, peu intéressants, hélas, mais nouveaux. J'ai trouvé à Traversella des Schéelins calcaires¹⁷³ d'une netteté unique qui m'ont fait voir qu'il y a à modifier beaucoup ce qu'on dit sur la cristallisation de cette espèce.

M. Krantz¹⁷⁴ m'a apporté des Niobites de Swenland¹⁷⁵: quelques faces nouvelles s'y sont montrées.

J'ai entre les mains des pseudomorphoses très curieuses de cyanophane peut être trouvés à Traversella. J'ai un gros cristal de Baveno qui peut être une nouvelle espèce....

Mais à quoi aboutit donc tout cela? Je me laisse assez entraîner à examiner une chose s'il a quelque chose de nouveaux dessous: mais pourquoi voulez-vous que je publie des faits isolés // qui ne conduisent à rien? J'aurais besoin de vous voir quelquefois pour puiser dans vos idées les ressources que je ne trouve pas dans les miennes, et qui pourraient me soutenir à travers des recherches de longue haleine.

Je vous envoie une autographie de quelques leçons sur les principes de dessin pour vous donner une idée des occupations bêtes qui emportent une bonne partie de mon temps. Je me

¹⁷¹ Raffaele Piria (1813-1865) chimiste italien. En 1856, il était professeur de chimie générale à l'Université de Turin. Sella fait référence à l'article: SELLA, *Quadro delle forme cristalline ...*, 1856 cit. (cf. lettre n° 12, juin 1856).

¹⁷² Sella ne publiera l'article sur l'anglésite qu'en 1879: QUINTINO SELLA, *Sulle forme cristalline dell'Anglesite di Sardegna*, «Atti dell'Accademia dei Lincei. Transunti», III (3), 1878-1879, pp. 150-158.

¹⁷³ Schéelins calcaires = schééelite.

¹⁷⁴ Adam August Kranz (1808-1872), marchand de minéraux allemand.

¹⁷⁵ Swenland = Suède.

sers des principes du dessin axonométrique pour dessiner les axes dans les dessins cristallographiques. Je vois que la méthode est très courte et très avantageuse.

Je regrette de ne pas pouvoir m'associer à vous dans le travail de réorganisation de l'école. Il y a certainement beaucoup à apprendre. // Je me munis de mon expérience ici pour vous déclarer à l'avance que 18 mois vous seront insuffisants. Vous n'auriez pas moins de 10 à 12 mille échantillons, en comptant 25 jours par mois cela fait 25 échantillons par jour. Mais comme des dispositions générales, des transports, des changements de place prennent beaucoup de temps, il ne reste guère le temps de regarder un instant chaque échantillon.

Les formules de transformation des symboles sont-elles réellement utiles? Ou du moins y a-t-il beaucoup de cristallographes qui s'intéressent à cela. Ce n'est pas pour sur Mon[sieur] Ebedas et C^e ¹⁷⁶. J'ai cela presque prêt, mais c'est un travail si ingrat.

Ayez soin de votre santé et ayez-moi pour votre dévoué élève

Q.° Sella

14. Q. Sella à H. Sénarmont [Biella] 25.12.1856¹⁷⁷

Sella 1858, p. 493.

M. Govi¹⁷⁸, qui va à Florence comme professeur de Physique, avait avec lui du bore de MM. Wöhler et Deville¹⁷⁹. J'ai mesuré trois petits cristaux oscillant 1/3 et 1/6 de millimètre. Je trouve que ces cristaux appartiennent au prisme à base carrée. Cela est fort curieux, car il n'y a que l'étain qui ne soit pas cubique ou rhomboédrique parmi les métaux dont on connaît la cristallisation. Mais ce qui est plus remarquable, c'est que le bore est complètement isomorphe avec l'étain. En effet, je trouve dans les angles de M. Miller, en changeant un peu sa notation, que les cristaux d'étain se composent, de même qu'ici, des formes (100) (100) (221) et que 110 sur 221 = 31°26'. Seulement la face la plus développée des cristaux d'étain manque ici, et son symbole serait (332) en le rapportant à celui du bore.

¹⁷⁶ Dufrenoy et Compagnons.

¹⁷⁷ Ce fragment de lettre et sa date ont été cités à la page 493 de le mémoire: QUINTINO SELLA, *Sulle forme cristalline di alcuni sali di platino e del boro adamantino*, «Memorie R. Accademia delle Scienze di Torino», XVII, 1858, pp. 337-368, 493-544; des extraits datent de 1857. Ce mémoire est subdivisé comme suit: la première partie (p. 337-368) a été lue à l'Académie le 21 décembre 1856 et concerne uniquement l'étude des sels de platine. La deuxième partie a été lue à l'Académie le 14 juin 1857 et comprend plusieurs thèmes: l'étude du bore (p. 493-519), la Note (A) sur le changement d'axes dans un système cristallin (p. 520-526) et la Note (B) sur les propriétés géométriques de certains systèmes cristallins (p. 527-543). Le bore est polymorphe; Sella a mesuré des cristaux de la phase tétragonal du bore synthétisés par Deville. Le même fragment de lettre a été rapporté dans divers articles concernant les cristaux de bore mesurés par Sella, notamment: FRIEDRICH WÖHLER-HENRI DEVILLE, *Du Bore*, «Annales de Chimie et de Physique», LII, 1858, p. 63-92. Aux pages 77 et 78 de cet article se trouve la note suivante: «Pendant que nous faisons nos mesures, M. de Sénarmont a reçu de M. Sella, le hautain professeur de Turin, une lettre dont nous donnons ici l'extrait».

¹⁷⁸ Gilberto Govi (1826-1889), physicien, politicien et patriote italien. En octobre 1856 il était à Paris (cf. Des Cloizeaux à Sella, Paris 19.12.1856, FERRARIS-WEINERT-FERRARIS, *Correspondance Des Cloizeaux ...*, 2018 cit., pp. 14-15). Il existe des lettres inédites de Govi à Sella dans FSqscg et de Sella à Govi publiées dans EQS.

¹⁷⁹ Les premiers résultats des recherches de Deville sur le bore sont publiés dans FRIEDRICH WÖHLER-HENRI DEVILLE, *Du Bore*, «Comptes Rendus», 1856, 43, pp. 1088-1092. Friedrich Wöhler (1800-1882), chimiste allemand; l'espèce minérale wöhlerite lui est dédiée.

15. H. Sénarmont à Q. Sella, [Dreux 1.1.1857]¹⁸⁰

FSqscg, cart. H. Sénarmont, c. 1r.

Mon cher Monsieur,

Je ne vous réponds que trois mots. J'ai mesuré le bore seulement pour les cristaux maclés, de sorte que je n'avais pu en reconnaître avec certitude les formes; au reste je l'aurais déterminé quoi que je n'aurais rien publié, réservant cette détermination à Deville lui-même auquel je comptais remettre mon travail. Je pense qu'il s'en ait appartenancé comme je l'aurais pensé du Silurien si à cette époque il ne s'y fut absolument refusé; mais je n'avais reçu de lui ses précieux cristaux de Bore qu'à cette condition.

Vos déterminations des sels déduits de ceux de Reiset¹⁸¹ sont très intéressantes. Prenez garde seulement de conclure trop vite à un isomorphisme qui souvent ne se réalise pas. L'isomorphisme dans une série de composés n'est pas toujours une preuve certaine de l'isomorphisme dans une autre. Ainsi émettez vos idées, mais avec des réserves.

Tout à vous à bientôt

H.

Tout ce qui peut vous arriver d'heureux ne saurait me trouver indifférent soyez-en sûr¹⁸².

16. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris janvier 1857]¹⁸³

FSqscg, cart. H. Sénarmont, cc. 1r-2v.

Mon cher Monsieur,

J'ai reçu votre dernière lettre et bien d'autres choses de vous dont je vous remercie. M. Axerio venant seul eût été le bienvenu; recommandé par vous il sera le très bien venu et nous ferons pour lui tout ce que nous pourrons.

Je disais donc que j'ai à vous remercier mille fois de l'envoi des exemplaires multiples de vos excellents mémoires. J'en ai jusqu'ici fait peu de libéralités, ne connaissant pas encore toutes vos intentions; à cet égard, j'en ai cependant donné à M. Dufrenoy qui m'a laissé, empressé d'une arme, sa *Minéralogie*¹⁸⁴.

Je suis bien aise que vous ayez mordu à l'optique. L'ouvrage de Beer est bien fait, mais très incomplet; mais après une pareille entrée en matière rien ne vous arrêtera plus. Je vous adresse par la poste deux brochures que vous avez peut-être déjà, mais qui maintenant sont tout à fait de circonstance.

Des Cloizeaux doit prochainement vous écrire pour vous remercier et vous demander quelques explications. Il attend une détermination un peu exacte des formes du CaOWO_3 ¹⁸⁵, en ayant ici que des échantillons à faces courbes ou assez imparfaites. Il faut que vous en ayez de bien beaux pour avoir pu en déterminer l'indice. Quand il vous en tombera // sous la main quelques doubles de ce genre je me recommande à vous pour notre école, et aussi pour ma

¹⁸⁰ La page 4v porte l'adresse (Monsieur Q. Sella Stradale del Re 52 Turin) et le cachet de la poste DREUX du 1 JANV [18]57).

¹⁸¹ Jules Reiset (1818-1896), chimiste et agronome français. On fait référence à l'article SELLA, *Sulle forme cristalline di alcuni sali* ..., 1858 cit.

¹⁸² Phrase verticale sur le côté gauche de la lettre.

¹⁸³ La lettre date d'avant le 20 mars 1857, date du décès de Dufrenoy citée ici. Giulio Axerio (1830-1881), géologue italien recommandé ici par Sella, fréquente l'École des Mines de Paris du 1856 au 1858. Pour l'inscription du neveu à l'École des Mines voir la lettre n. 16 datée janvier 1857.

¹⁸⁴ DUFRENOY, *Traité de minéralogie*, 1856-1859 cit.

¹⁸⁵ Schéelite.

petite collection optique privée. Je ne serais pas très étonné d'une erreur de ma part sur PbOSO_3 ¹⁸⁶; je n'ai eu qu'un bien mauvais échantillon. Je n'ai vu les axes qu'au travers de faces obliques à la bissectrice, de sorte que j'ai bien pu la confondre avec la direction perpendiculaire. Quant au signe de cette bissectrice il peut bien y avoir erreur par la même cause. Toutefois défiez-vous des déterminations des index dans des corps aussi dispersifs que celui-là doit l'être. Il arrive qu'on ne vise pas toujours à la même partie de spectre.

Pour éviter cet inconvénient je vous engage à définir le point où vous viser, en faisant usage d'un milieu absorbant: verre bleu cobalt qui isole le rouge extrême, dissolution de chromate de cuivre dans l'ammoniaque qui isole le vert etc.

Quant aux signes positif ou négatif d'un axe d'élasticité que l'on compare à tous autres, je préfère souvent, à la mesure directe des indices, l'épreuve qu'on obtient en faisant produire à la plaque sur laquelle on expérimente des couleurs dans la lumière polarisée, en la croisant convenablement avec une lame de quartz prismatique parallèle à l'axe. Ce mode ne peut laisser place au doute. // La direction principale perpendiculaire à l'axe du quartz est de même signe que lui.

Au reste il m'est souvent arrivé de faire des confusions, soit à l'impression soit à la rédaction, entre maximum et minimum; je m'en confesse et quelque jour je donnerai un errata des nombreuses boulettes, à moi connues, que renferment mes mémoires. Boulettes de détail, qui d'ailleurs ne touchent pas au fond des choses.

Pour revenir à votre travail, que je viens seulement de recevoir en arrivant de vacances et que je n'ai guère le temps d'examiner, je vous dirais seulement que je le louerais d'avantage si vous m'aviez moins loué¹⁸⁷. Que diable, on ne cite pas ainsi un malheureux minéralogiste ou cristallographe par contrebande; je suis un très petit sire en minéralogie, vous ne me devez rien du tout: si non je crois l'appréciation juste de ce que valent les méthodes et l'esprit expérimental.

À ce propos j'ai vu récemment Mitscherlich ici. Je lui parlais des habitudes cristallographiques des allemands, de leur application des méthodes des moindres carrés et autres farces de ce genre. Il m'a répondu: que vu cela, nous ce sont tous des imbéciles qui s'appliquent à obscurcir ce qu'est clair et à compliquer ce qui est simple.

J'ai vu ce que vous avoueriez à G. Rose sur l'influence des dissolvants pour la // valeur des angles. Il refusait d'y croire; et bien, moi j'ai observé et je lui ai fait voir des variations de 4 degrés produits par la même cause. Où en sont donc alors les types de Scacchi? Il est bien clair qu'avec de pareilles variations dans les dimensions de la forme primitive tous les cristaux ne peuvent pas obéir à la loi des coefficients entiers, quand on regarde celle-ci comme invariable.

¹⁸⁶ Anglésite.

¹⁸⁷ Sella a cité plusieurs fois des publications et des notes de cours de son maître Sénarmont: cependant il fait sans doute référence à deux citations présentés dans: SELLA, *Studi sulla Mineralogia sarda*, 1858 cit. La citation suivante est au début du ce mémoire: «Tout ce qui tient au groupement des cristaux [= macles] est encore une des parties les moins parfaites de la cristallographie, et l'une de celles peut être, qui tiennent de plus près à la constitution moléculaire, et paraissent les plus propres à jeter quelque jour sur cette matière si obscure» (citation tirée de l'article SENARMONT, *Expériences sur la production artificielle du polychroïsme ...*, 1854 cit.). De plus, dans la note 4 du même mémoire, Sella fait l'éloge suivante de son maître: «[À l'École des Mines] J'ai eu l'honneur et la chance de suivre ses cours publics pendant trois bonnes années et de commencer l'étude pratique de la minéralogie grâce à plusieurs cours privés, qu'il, avec une gentillesse pour laquelle je ne pourrais jamais être suffisamment reconnaissant, il n'a jamais dédaigné de me donner».

C'est non mon fils, mais mon neveu qui vient d'être reçu à l'école¹⁸⁸. Il devrait y être depuis cinq ans, mais depuis cinq ans une affection du cœur l'a mis, au moment des examens, hors d'état de les passer, et lui rend le travail à peu près impossible. Aussi il est entré, mais je crois bien qu'il n'y pourra rester.

Adieu mon cher Monsieur, tout à vous de cœur

H. de S.

Vous saurez pour votre gouverne, que le soufre nacré de Deville, que le soufre brun de Magnus¹⁸⁹, n'existent pas. Mitscherlich a montré qu'il suffirait de quelques millièmes de graisse pour produire ces phénomènes, et qu'avec du soufre pur on n'avait rien de semblable.

17. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris mars-avril 1857]¹⁹⁰

FSqscg, cart. *H. Sénarmont*, cc. 1r-v.

Mon cher Monsieur,

Venez quand vous voudrez, vous serez toujours bien reçu. Je me suis vous offert de vous tirer d'embarras en recommandant pour vous un cours d'optique parce que je fais maintenant un cours de physique à l'École Polytechnique et que mon temps est trop pris. Mais je vais vous remettre les notes très informes qui m'avaient servi à en faire un à l'École des Mines, et vous aider dans l'étude que vous en ferez par mes conversations.

Au reste, si en venant vous passer par St. Etienne, vous verrez le Bour¹⁹¹ qui vous prêterait ce qu'il en a rédigé. Il me semble que quelques expériences, quand la théorie précédente suffirait grandement pour se remettre au courant. Quant à votre âge, j'avais plus de trente ans avant que j'eusse même l'idée // de m'en prendre des sciences en sachant ni optique ni cristallographie ni quoique ce soit, car je n'avais fait qu'oublier dans les forges¹⁹² ce que j'avais autrefois appris dans les écoles.

Je ne sais trop si le magnétipolarisme de votre pyrite est chose connue. Je ne le vois cité nulle part, mais je suis peu érudit en pareille matière.

À quoi serviraient les preuves des variations d'angles dans les minéraux? Elles serviraient pour les imbéciles (pardon du mot) qui croient encore que ces minéraux sont des êtres à part et ne sont pas des produits chimiques comme d'autres. Or ceux-là sont encore nombreux ou au moins beaucoup raisonnent comme si c'était leurs croyances.

Adieu donc, mon cher Monsieur, à bientôt.

Apportez tous vos nombres car Des Cloizeaux vous mettra sur la sellette.

Tout à vous

H. de Sénarmont

¹⁸⁸ Il s'agit de Paul (1836-1870), fils de son frère Charles (1798-1852). Paul est inscrit à l'École polytechnique en 1857. Dans certains documents, Paul est cité à tort comme le fils de H. Sénarmont.

¹⁸⁹ Heinrich Gustav Magnus (1802-1870), chimiste et physicien allemand.

¹⁹⁰ La date se déduit depuis la référence à la visite de Sella à Paris en mai 1857; probablement Sella avait écrit à Sénarmont avant de partir. Voir Des Cloizeaux à Sella, 19.12.1856 et Sella à Des Cloizeaux, 21.6.1857, dans FERRARIS-WEINERT-FERRARIS, *Correspondance Des Cloizeaux ...*, 2018 cit. pp. 14-17; Q.Sella à G. Sella, 22.5.1857, dans EQS, vol. I, n° 117, pp. 213-215). Le voyage à Paris s'est terminé début juin : cf. EQS, vol. I, n° 117, note 2, p. 215 et GUICCIOLI, *Quintino Sella*, 1887-1888 cit., vol. I, pp. 34-35.

¹⁹¹ Edmond Bour (1832-1866) professeur d'exploitation des mines de l'École des mines de Saint-Etienne de 1855 à 1859.

¹⁹² Comme rapporté dans BERTRAND, *Éloge de M. Sénarmont...*, 1863 cit., Sénarmont avait travaillé jeune dans l'usine.

18. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris juin 1857]¹⁹³

FSqscg, cart. H. Sénarmont, cc. 1r-2r.

Mon très cher Monsieur,

Je n'ai pas répondu de suite à votre lettre parce que je viens de faire une petite absence et que je ne l'ai reçue qu'au retour. Au reste, ma réponse ne vous éclairera guère. J'avais déjà, avec M. Deville, soumis le Bore à l'examen du microscope polarisant. Il est évident qu'il dépolarise complètement. Les actions lamellaires sont insuffisantes pour expliquer un effet aussi prononcé. Ces actions dites lamellaires disparaissent de fait et doivent par la théorie disparaître à peu près complètement dans la lumière divergente. Mais autre chose m'a empêché de rien conclure; au reste, le fait est déjà mentionné dans la note de Deville.

Quel effet produit sur la lumière un corps aussi réfringent? Les métaux qui polarisent elliptiquement la lumière par réflexion, la polarisent aussi elliptiquement par réfraction. Le diamant, qui possède un peu de la première propriété, ne participe-t-il pas aussi dès la seconde. Et encore plus le Bore qui est au moins aussi réfringent que le diamant. Voilà ce qui me paraît très douteux. Natura non facit saltus¹⁹⁴. Il doit y avoir passage par toutes les propriétés entre les métaux et les corps transparents ordinaires.

En attendant, ce qui me paraît le plus probable c'est que le Bore que j'ai vu n'est pas régulier. Peut-être ses alliages avec un corps régulier le forcent-ils à y revenir à divers degrés. Pour trancher la question il faudrait voir les anneaux et la croix. //

Vos macles sont curieuses et [je] remarque que c'est en général latent avec un passage à un autre système. Salpêtre¹⁹⁵, Aragonite, sulfate de Potasse, etc., etc.

Si votre passage au cube n'est pas complet, la lumière sera la dernière qui vous en avertira: est plus sensible que le goniomètre. Elle avertit de l'obliquité de la Datholite (= datolite) qui est de 1' à 2'; il y a plus quand la chaleur dilate inégalement certains cristaux. Il est évident qu'il doit arriver qu'elle les fasse passer un instant par l'autre système, l'enveloppe y passe numériquement mais non la constitution intérieure.

Me voilà revenu et je vais presser l'envoi de Berthaud. Quant aux lames de mica de ¼ d'onde, il faut les faire soi-même, ainsi que les gypses sensibles. Il faut pour cela s'armer d'une lancette et d'une bonne provision de patience. Je ferai mettre une lame de quartz parallèle à l'axe réduit à la teinte sensible. Je verrai si Soleil n'a pas quelques lames de mica de ¼ d'onde, mais le mieux est de les faire soi-même.

¹⁹³ La lettre date de juin 1857, Sénarmont faisant référence à sa nomination à l'Académie des sciences de Turin. Le matériel de Berthaud n'a pas encore été envoyé. Les phrases suivantes dans cette lettre sont rapportées à la p. 509 (note 2) dans la deuxième partie du mémoire SELLA, *Sulle forme cristalline di alcuni sali ...*, 1858 cit.: «Les actions lamellaires sont insuffisantes pour expliquer un effet aussi prononcé. ... ce qui me paraît le plus probable c'est que le Bore que j'ai vu n'est pas régulier. ... Pour trancher la question il faudrait voir les anneaux et la croix». La même note 2 se réfère à l'opinion suivante exprimée par Des Cloizeaux dans sa lettre adressée à Sella le 16 août 1857: «Quant au bore, méfiez-vous de la réfraction très énergique, car certains diamants agissent aussi sur la lumière polarisée». La date de la lettre susmentionnée de Des Cloizeaux (n° 3 du 16.8.1857, FERRARIS-WEINERT-FERRARIS, *Correspondance Des Cloizeaux ...*, 2018 cit., pp. 17-19) est postérieure à la présentation du mémoire à l'Académie des sciences de Turin (14 juin 1857); la note 2 du mémoire a donc été ajoutée après la présentation.

¹⁹⁴ La nature ne fait pas de sauts, c'est-à-dire qu'elle procède par degrés.

¹⁹⁵ Salpêtre = nitre.

J'ai trouvé une démonstration assez simple parce qu'elle est très symétrique de la fameuse formule du minimum d'écartement. // Je m'en vais faire imprimer cela quelque part et je vous l'enverrai¹⁹⁶.

Ah ça! Mais vous voulez donc m'accabler sous les dignités que je reçois encore un titre d'associé correspondant¹⁹⁷. C'est à vous que je dois la chose. Prenez garde que les murmures ne chagrinent les mœurs¹⁹⁸. Ils ne m'empêchent pas toutefois, mon bien cher ami, d'être votre tout dévoué

H....

19. Q. Sella à H. Sénarmont, Turin 1.7.[18]57

Col. Ch. Dubois, 1r-2r.

Turin 1.7.[18]57

Mon cher professeur,

Je pars dans une heure pour conduire ma famille à Biella, et je reçois à l'instant votre lettre, qui m'a tout consolé. J'étais sous le poids de ce que je vous écrivais hier, et je suis content de voir qu'il n'en est rien.

J'ai remis aujourd'hui à la poste tout ce que j'ai trouvé des trois brochures que vous désiriez: ma commission ne se trouve remplie qu'au 1/3, mais j'espère d'en venir à bout. Dans ces jours passés, je n'ai trouvé ni Galvani¹⁹⁹, ni le *Thaumantiae miraculum*²⁰⁰, malgré des recherches assez étendues.

Je vous remercie des avis que vous me donnez sur le Bore: j'imprimerai la chose comme douteuse.

Dès que j'arriverai à Turin (et ce sera dans quatre ou cinq jours) je vous enverrai quelques déterminations d'indices de réfraction faites avec le secours // de la fameuse formule, données qui peuvent trouver une place naturelle à la fin de votre démonstration, comme pouvant en démontrer l'utilité pratique. Puisque je vous crois sur ce chemin, et je suis tout fier d'avoir été occasion de cela, voici quelques questions que je vous propose, et que vous ne tarderez pas à répondre d'une manière utile.

¹⁹⁶ Cf. Sella à Sénarmont, lettre n° 22, [août 1857].

¹⁹⁷ Sénarmont avait été nommé correspondant de l'Académie des sciences de Turin le 14 juin 1857. Dans les Archives de l'Académie se trouve la lettre de remerciement suivante: «Paris le 28 juin 1857. Monsieur le Secrétaire, j'ai reçu, avec une vive reconnaissance, l'annonce de l'honneur que me fait l'Académie de Turin me nommant correspondant. Aucun choix ne pourrait être aussi flatteur pour moi que celui d'un corps aussi illustre. Veuillez, Monsieur le Secrétaire, exprimer mes sentiments de profonde gratitude à l'Académie toute entière, à MM. Ange Sismonda, Q. Sella et les agréer vous-même, Monsieur et illustre Collègue, qui avez bien voulu attacher sur moi son attention. Recevez, Monsieur et très honoré collègue, l'assurance des sentiments de haute considération avec lesquels j'ai l'honneur d'être votre très dévoué serviteur. H. de Sénarmont». Sénarmont avait une faible inclination aux honneurs; voir *supra* § 2. *Le maître et ses élèves*.

¹⁹⁸ Auparavant, Sella avait fait obtenir à Sénarmont l'Ordre des Saints-Maurice-et-Lazare; ensuite le fera élevé au rang de Commandeur quelques jours avant son décès (cf. Q. Sella à Des Cloizeaux, 3 juillet 1862, FERRARIS-WEINERT-FERRARIS, *Correspondance Des Cloizeaux ...*, 2018 cit., p. 52).

¹⁹⁹ Luigi Galvani (1737-1798), physiologiste, physicien et anatomiste italien. Le livre cité est probablement: LUIGI GALVANI, *De viribus electricitatis in motu musculari commentarius*, Bologna, Typographia Instituti Scientiarum 1791. La demande de ce livre et du livre suivant n'apparaît pas dans les lettres de Sénarmont citées dans cet article. De même, nous n'avons pas retrouvé la lettre que, au début de la présente, Sella dit avoir écrite la veille.

²⁰⁰ GIOVANNI BATTISTA HODIerna, *Thaumantiae miraculum seu de causis quibus obiecta singula, per trigoni vitrei transpicuam substantiam visa, elegantissima colorum varietate ornata cernuntur. Opusculum opticum ... D. Ioannis Baptistae Hodierna Siculi Ragusani, ...* Panhormi [Palermo], tipis N. Bua 1652.

Supposez l'arête du prisme qui doit servir à déterminer les indices inégalement inclinés sur deux axes d'élasticité du cristal, mais comprise dans leur plan: ne peut-on rien tirer de la connaissance des minimums de déviation des deux rayons réfractés? Soit par exemple un rhomboèdre aigu: un des rayons réfractés donne ω ; ne peut pas avoir de la connaissance de la moindre déviation de l'autre (déviation dans deux sens) ε ? //

Il me paraît que le problème ne doit pas être très difficile pour les cristaux à un axe, et elle y conduirait tout de suite à tout ce qu'on désire.

Vous verrez que peu à peu vous viendrez à étudier le problème général qui vous y faisait sourire quand je vous l'énoncerai.

Étant donné un cristal (d'Axinite par exemple) déterminer la position des axes d'élasticité, et leurs longueurs sans travailler le cristal.

Mais ma femme m'appelle pour achever la malle.

Ayez-moi pour votre dévoué élève

Q.^o Sella

Bien des choses à M. Deville: si bien vous lui avez dit quelque chose demandez-lui pardon de mon part d'avoir pensé cela.

20. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris juillet 1857]²⁰¹

FSqscg, cart. H. Sénarmont, cc. 1r-2r.

Mon cher ami,

Vous trouvez les livres comme les minéraux, il faut avoir affaire à vous. Certes, je ne comptais ni que vous vous en occuperiez aussitôt, ni que vous réussiriez ainsi. Je vous remercie infiniment de votre Hodierna²⁰², pour le passé, et pour ce qui viendra par la suite. Mais je compte bien que vous allez m'ouvrir un compte en partie double, à titre de revanche. Mais prenez-en à votre aise. Je ne suis pas pressé du Galvani. Quant au Santini²⁰³, je crois que je vais le trouver dans le catalogue des livres de Libri²⁰⁴ qui se vendent en ce moment.

J'accepte volontiers vos indices comme exemples numériques de la méthode. Des Cloizeaux m'a donné le quartz: entrevue face de la pyramide et du prisme sur un cristal naturel; le résultat est aussi bon qu'il peut être sans prendre les raies.

²⁰¹ Pour la date, on considère que Sénarmont a reçu les livres dont Sella parle dans la lettre n° 19 (Turin 1.07.[18]57) et la date du *Catalogue d'une collection de bons livres...*, 1863 cit. La référence aux matériel que Berthaud a préparés pour Sella établit une succession temporelle pour cette lettre et les suivantes: n° 18 datée juin 1857, n° 21 datée août 1857, n° 23 datée 7.8.[18]57 et n° 24 datée après août 1857. Antoine Sedelly Bertaud (1802-1862), opticien parisien (cf. TOBIN, *Evolution of the Foucault-Secretan ...*, 2016 cit.); la personne apparaît également dans FERRARIS-WEINERT-FERRARIS, *Correspondance Des Cloizeaux ...*, 2018 cit. avec l'orthographe Bertaud et Berthod).

²⁰² Cf. Sella à Sénarmont, Turin 1.7.[18]57. Giovanni Battista Odierna (1597-1660), astronome, mathématicien et architecte italien.

²⁰³ Giovanni Santini (1787-1877), mathématicien et astronome italien. Sénarmont se réfère probablement à l'œuvre suivante: GIOVANNI SANTINI, *Teorica degli stromenti ottici destinati ad estendere i confini della visione naturale*, Padova, Tipografia del Seminario 1828.

²⁰⁴ Il s'agit de l'une des ventes organisées par Madame Libri concernant la bibliothèque de son mari, le comte Guglielmo Libri (1802-1869) mathématicien italien. En 1850 il s'enfuit à l'étranger à la suite d'une condamnation pour vol et escroquerie de livres et manuscrits alors qu'il était inspecteur des bibliothèques. Plusieurs ventes de la bibliothèque Libri ont eu lieu dans les années 1850. Il est probable que Sénarmont fasse référence au *Catalogue d'une collection de bons livres ...*, <http://histoire-bibliophilie.blogspot.com/2015/12/les-catalogues-du-comte-libri.html>. Une récente publication recensant les «activités» de M. Libri est la suivante: ANDREA DEL CENTINA-ALESSANDRA FIOCCA, *Guglielmo Libri matematico e storico della matematica. L'irresistibile ascesa dall'Ateneo pisano all'Institut de France*, Firenze, Olschki 2010.

Quant à votre problème, j'y ai déjà songé et aussi aux conséquences pour déterminer la position des axes d'élasticité. Mais je n'y perdrais pas mon temps à parler. Raisons suivantes, je le crois peu soluble et peu utile s'il était résolu.

1° Il est peu soluble parce que dès qu'on n'a plus affaire aux solutions principales, l'équation du 4^{ème} degré en se dédouble plus en deux // second degré. Donc, du moment où l'on n'est plus dans la direction des plans principaux, on tombe dans la formule générale du 4^{ème} degré, c'est-à-dire dans quelque chose comme 15 termes. Le problème de la réfraction par une seule surface n'est pas résolu dans ce cas. Comment résoudre celui par deux surfaces?

2° Il serait peu utile pratiquement car les deux rayons ne seraient plus dans un même plan. Il faudrait, outre la déviation des projections dans la section droite, tenir compte des déviations par rapport à l'arrête et je ne vois aucun moyen simple de mesure exacte.

3° Enfin, alors même qu'on pourrait faire tout cela, on déterminerait très mal la direction des axes d'élasticité. Voici pourquoi: les trois indices sont peu différents dans un cristal quelconque. Les directions peuvent varier beaucoup; donc, des formules qui reviendraient en définitif à déterminer les directions en fonction des trois indices, détermineraient des quantités qui varient beaucoup en fonction de quantités qui varient peu. Donc, de petites erreurs sur ces dernières en donneraient d'infinies sur les premières. Méditer cette raison que je ne fais qu'indiquer.

Voilà les trois motifs, mais je crois que la raison d'insolubilité en dépend des autres, aussi votre ironie que j'ai aperçu dès l'origine me fait sourire aujourd'hui comme alors.

Vous avez mille fois raison pour votre planchette. Les forces de frottement sont égales, mais non les forces extérieures, puisque les vitesses en parcours quand le déplacement vertical est très différent la planchette doit se mouvoir. //

Berthaud est en retard prospère, cependant vous envoie votre pacotille mardi ou mercredi. J'ai trouvé chez Soleil des lames de mica de $\frac{1}{4}$ d'onde qu'il faudra d'ailleurs vérifier, s'il s'agit d'expériences de précision où le $\frac{1}{4}$ fait de réussite rigoureuse, par exemple de polarisation circulaire²⁰⁵. Je vous enverrais aussi des gypses teinte sensible et j'ai fait faire par Berthaud un quartz parallèle teinte sensible collé sur glace. J'acquitterai toutes ces minces dépenses pour vous grouper tout cela en un article unique.

Je n'ai pas vu Deville et par conséquence ne lui ai parlé de rien. Jusqu'ici notre correspondance joue aux barres, j'espère pourtant qu'elle va se régulariser.

Tout à vous

H.

Tout ce qui peut vous arriver d'heureux ne saurait me trouver indifférent soyez-en sûr²⁰⁶.

²⁰⁵ En 1840 Sénarmont introduit en optique cristalline l'usage du mica quart d'onde pour mesurer les différences de phases dans l'article HENRI SENARMONT, *Mémoire sur les modifications que la réflexion spéculaire à la surface des corps métalliques imprime à un rayon de lumière polarisée*, «Annales de Chimie et de Physique», LXXIII, 1840, pp. 337-362.

²⁰⁶ Phrase verticale sur le côté gauche de la lettre.

21. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris août 1857]²⁰⁷

FSqscg, cart. H. Sénarmont, cc. 1r-2v.

Mon bon ami,

Je mets aujourd'hui à la poste à votre adresse un paquet des brochures en question. Faites-en vos libéralités et donnez-en une de ma part à Kokscharov [Koksharov] quand il passera chez vous. C'est la manière la plus simple de la lui faire parvenir, au reste je ne crois pas qu'il en fasse jamais rien c'est le cristallographe pur-sang, ne voyant rien au-delà des spéculations plus ou moins mathématiques, de Naumann, des angles pris à la seconde, et des moindres carrés; j'en suis vraiment à comprendre comment des gens baptisés peuvent regarder comme une science ce qui au bout du compte s'apprend et se pratique, comme la charge en douze temps, ce qui peut se réduire // à une pratique presque mécanique. Que dirait-on de celui qui décrirait pour décrire et sans espérance de conclusions des produits chimiques et pourtant en quoi cela diffère-t-il.

Je voudrais bien savoir que vous avez reçu un premier envoi que je vous ai fait des premières choses fournies par Berthaud. C'était en même temps, je crois, le plus pressé et le moins volumineux. Aussi lui ai-je fait prendre les devants sur le reste qui attendra une occasion. Au reste, le pauvre diable de Berthaud est malade et n'a, par conséquent, pas encore fini. Deville ne vous a pas renvoyé de Bore et n'en a pas préparé. Il est convaincu qu'il y a là des alliages en toutes sortes de proportions, quoiqu'entre des limites resserrées et qu'il n'y a pas grand-chose à en attendre. Au reste, il en embarque dans des recherches très intéressantes. Il parvient à préparer le Silicium cristallisé très économiquement et très sûrement par une méthode générale // qu'il applique à beaucoup d'autres corps: titane, zirconium, etc., etc.²⁰⁸.

Il fait, avec le fluosilicate de soude, du sodium et du zinc, un Silicium très chargé qu'il sature de plus en plus, en volatilissant le zinc. Il ne s'agit plus que de trouver le compagnon

²⁰⁷ La lettre est datée par rapport à la précédente de Sella à Sénarmont, Turin 1.7.[18]57.

²⁰⁸ Deville a publié ses premiers résultats sur le silicium dans les deux articles suivants: HENRI DEVILLE, *Recherches sur les métaux, et en particulier sur l'aluminium et sur une nouvelle forme du silicium*, «Annales de Chimie et de Physique», 43, 1855, 43, pp. 5-37 et *Du silicium et du carbone cristallisés*, «Comptes Rendus», 42, 1856, pp. 49-52. Sur le silicium Sénarmont a publié l'article HENRI SENARMONT, *Note sur la forme cristalline du silicium*, «Annales de Chimie et de Physique», XLVII, 3^{me} série, 1856, pp. 169-172. Concernant les relations entre Deville et Sénarmont voir BERTRAND, *Éloge...*, 1863 cit., pp. 25-26: "Un jour dans le laboratoire de M. Henri Deville, il avait suivi avec une curiosité émue, la cristallisation si intéressante et si ingénieusement obtenue du silicium; heureux inventeur courant à son goniomètre, trouve un angle de cristal égal à 71° 30', et s'écrie plein de joie: - il appartient au système régulier, c'est un diamant de silicium! Sénarmont répète la mesure, trouve à peu près le même angle, mais conserve quelques doutes. Il emporte le précieux cristal, et revient le lendemain. - Vous vous êtes trompé, dit-il, c'est un rhomboèdre dont un angle est égal accidentellement à un de ceux du système régulier, puis il montre des facettes incompatibles avec une cristallisation semblable à celle du diamant. M. Deville s'incline devant une autorité incontestée; il communique sa découverte à l'Académie des sciences, rend compte de ses premières illusions, et des judicieuses critiques qui l'y ont fait renoncer. À peine le compte rendu est-il imprimé, qu'il voit accourir Sénarmont, très-sérieusement mécontent:- Pour qui me prenez-vous? dit-il; si je viens dans votre laboratoire, si j'y suis admis à tout voir et à tout manier, croyez-vous que ce soit pour vous imposer un collaborateur et attacher mon nom à vos découvertes? Je suis très-mécontent que vous m'ayez cité, si vous recommencez, je ne reviendrai plus. A quelques jours de là, on refait l'expérience; Sénarmont examine les cristaux, il y aperçoit un octaèdre; le doute, n'était plus possible, la nature était prise sur le fait: - Vous aviez raison, dit-il à M. Deville; mes facettes provenaient du groupement de plusieurs cristaux, j'aurais dû le deviner; je suis bien aise que vous m'ayez cité, j'ai ce que je mérite, cela fait mon compte. - Vous reconnaissez donc, lui dit M. Deville que, loyalement, je devais publier l'observation des facettes sous votre nom. - Eh bien oui, répond Sénarmont, vous êtes un brave homme-et moi aussi, et ils s'embrassèrent».

avec lequel ces matières veulent bien s'unir. Or quel que ce soit peu lui importe, car il en arrive à produire des températures qui vaporisent le fer sans en rien laisser.

Je ne sais plus rien de nouveau à vous narrer. Je suis toujours fort embêté de l'affaire Porro. Quand il s'énergi[se] d'achevoir ce verre, il n'y a sorte d'excuses et de mauvaises raisons qu'il invente chaque jour pour retarder le quart d'heure de l'épreuve. Enfin ce quart d'heure arrivera, mais il n'aura plus à opposer que des échappatoires qui ne prouveront rien en faveur des résultats qu'il obtient et en faveur de sa bonne foi.

Adieu mon cher ami. Accusez-moi réception de tous vos petits bibelots pour que je paie Berthaud, vous me le rendrez en livres. Voulez-vous joindre à ceux que je vous ai // déjà demandés:

Redi - *Invenzione degli occhiali* Firenze 166[sic] - 2 à 3 francs;²⁰⁹

Minazzi - *Dissertazione sopra un fenomeno detto fata morgana*, Roma 1773, en 8° avec planche, 3 à 4 francs²¹⁰;

Manni *Des florentinis inventis*, Firenze 1731 en 4° - 4 à 5 francs²¹¹.

Il est bien entendu ce que tout en est à une condition, c'est de ne pas vous donner de peine par vous-même et de pouvoir mettre en action des correspondants libraires et leur intérêts²¹².

22. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris août 1857]²¹³

FSqscg, cart. *H. Sénarmont*, cc. 1r-3r.

Mon bon ami,

J'ai reçu le diplôme dont je vous remercie comme expéditeur. Surtout comme auteur. Car en vérité c'est vous qui me comblez ainsi d'honneurs transalpins, moi, très petit sire au-delà des alpes.

Je pense que vous aurez reçu ma lettre, car notre correspondance joint aux barres et que vous verrez qu'une absence m'ayant empêché de vous répondre de suite. Il en est de même pour Deville, il [de]vient ni susceptible ni disposé à prendre quoique ce soit [qu'] un manuscrit. Parait ainsi s'il ne vous ait pas encore répondu, et s'il ne vous a rien envoyé, c'est qu'il a d'autres causes de préoccupation.

Je vous remercie de vos échantillons de serpentine. Ils prouvent seulement ce dont je n'ai jamais douté: qu'on réunit sous un nom les natures les plus hétérogènes. Je vous ai parlé seulement des serpentines parfaitement compactes. Quant aux soi-disant serpentines fibreuses, chrysotiles, etc. ou lamellaire comme votre n° 1, il est parfaitement connu que celles aiguës son plusieurs, néanmoins présentent un dichroïsme très marqué. Ce sont des cristaux plus ou moins imparfaits, plus ou moins empâtés dans une nature non cristallisée ou elle-même cristallisée. Qui dit une fibre, dit un cristal allongé, ou une série de cristaux

²⁰⁹ Francesco Redi (1626-1697), biologiste, lexicographe et écrivain italien. Référence: FRANCESCO REDI, *Lettera intorno all'invenzione degli occhiali, scritta da Francesco Redi all'illustrissimo signor Paolo Falconieri*, Firenze, Onofri 1678 et Firenze, Matini 1690.

²¹⁰ Antonio Minasi (1736-1806), naturaliste italien. Référence: ANTONIO MINASI, *Dissertazione prima sopra un fenomeno volgarmente detto fata Morgana, o sia apparizione di varie, successive, bizzarre immagini, che per lungo tempo ha sedotto i popoli, e dato a pensare ai dotti*, Roma, Francesi 1773.

²¹¹ Domenico Maria Manni (1690-1788), philologue et historien italien. Référence: DOMENICO MARIA MANNI, *De florentinis inventis commentarium*, Ferrara, Pomatelli 1731.

²¹² Sans signature.

²¹³ La datation tient compte du fait que la lettre est postérieure à la nomination en tant que membre de l'Académie des Sciences de Turin (14 juin 1857).

empilés. Quant au phénomène lamellaire, c'est un mot qui encore exprime des idées très diverses. On en trouve la trace évidente dans les cristaux cubiques parce que la double réfraction ne les y masque pas, mais ils doivent en être dans les autres cristaux. Cet effet me paraît tenir à de causes très diverses.

D'abord c'est la nature qui contournera les clivages // et par conséquent la structure intérieure dans beaucoup de cristaux. C'est un phénomène analogue à la compression et à la trempe. Ensuite à la même cause, qui dans les céruses noires impures²¹⁴ accumule les impuretés, de préférence sur certaines faces, sur certaine arrêtes, sur certains plans diagonaux, c'est un effet d'hétérogénéité. 3° enfin à quelque chose de plus complexe.

Quand la lumière se réfléchit, il s'établit entre le rayon polarisé dans le plan d'incidence et le rayon polarisé dans un plan perpendiculaire une très petite différence de phase d'où il résulte que le rayon réfléchi, au lieu d'être polarisé rectilignement, l'est elliptiquement. Mais très peu elliptiquement, parce que cette différence de phases est très petite. Si on multiplie les réflexions, ces différences s'accumulent et deviennent sensibles, d'où la production donc de polarisation apparente et de couleur. Je suis persuadé qu'il en est ainsi dans toutes les structures lamellaires. Au reste, ceci est une explication à moi, mais que me paraît satisfaire à tous les phénomènes.

Je réfléchirai à votre problème et en parlerai à mes collègues, il me semble que vous avez raison. Les forces sont égales mais les quantités de travail ne le sont pas pendant le même temps, puisque le déplacement est plus grand d'un côté que de l'autre. Les raisonnements de vos adversaires appliqués rigoureusement conduiraient, il me semble, à la conséquence suivante: c'est qu'en supposant un pivot de surface égale frottante, il serait indifférent que cette surface frottante fuit près ou loin du centre de rotation.

Je suis sûr de mon problème de réfraction, puis ai trouvé une démonstration courte et simple que je fais imprimer²¹⁵. La voici:

$$\sin(i) = \frac{\omega \varepsilon \sin r}{(\omega^2 \sin^2 \varphi + \varepsilon^2 \cos^2 \varphi)^{\frac{1}{2}}} \quad \sin(i_0) = \frac{\omega \varepsilon \sin(r_0)}{(\omega^2 \sin^2 \varphi + \varepsilon^2 \cos^2 \varphi)^{\frac{1}{2}}} \quad . //$$

Donc, en composant:

$$\cos\left(\frac{i_0 - i}{2}\right) = \frac{\varepsilon \omega \sin\left(\frac{A}{2}\right) \cos\left(\frac{B}{2} - \varphi\right)}{(\omega^2 \sin^2 \varphi + \varepsilon^2 \cos^2 \varphi)^{\frac{1}{2}}} \cdot \frac{1}{\sin\left(\frac{D}{2}\right)}$$

$$\sin\left(\frac{i_0 - i}{2}\right) = \frac{\varepsilon \omega \cos\left(\frac{A}{2}\right) \sin\left(\frac{B}{2} - \varphi\right)}{(\omega^2 \sin^2 \varphi + \varepsilon^2 \cos^2 \varphi)^{\frac{1}{2}}} \cdot \frac{1}{\cos\left(\frac{D}{2}\right)}$$

²¹⁴ Matériel graphitique.

²¹⁵ Même que les formules et les figures dans cette lettre, à une exception près, soient celles de l'article HENRI SENARMONT, *Note sur quelques formules propres à la détermination des trois indices principaux dans les cristaux biréfringents*, «Nouvelle annales de mathématiques», 16, 1^{re} série, 1857, pp. 273-285 (cf. Sénarmont à Sella, lettre n° 24, 7-15 août 1857), nous invitons le lecteur à faire référence au contenu de ce dernier. D'après ce même article, il est plus clair que: (1) B est l'angle dièdre d'un deuxième prisme de la même substance à partir duquel le prisme de la figure b avec l'angle dièdre A a été obtenu; (2) D est un angle lié à l'angle de déviation minimum Δ et A selon la relation [*] indiquée dans la lettre.

Carrant en rajoutant et ordonnant après avoir développé $\sin\left(\frac{B}{2} - \varphi\right)$ [et $\cos\left(\frac{B}{2} - \varphi\right)$]:

$$\begin{aligned} & \varepsilon^2 \cos \varphi \left\{ \omega^2 \sin \varphi \sin\left(\frac{B}{2}\right) \cos\left(\frac{D}{2}\right) \left[\sin^2\left(\frac{A}{2}\right) \cos^2\left(\frac{D}{2}\right) - \cos^2\left(\frac{A}{2}\right) \sin^2\left(\frac{D}{2}\right) \right] \right. \\ & \quad + \cos \varphi \left[\omega^2 \left(\sin^2\left(\frac{A}{2}\right) \cos^2\left(\frac{B}{2}\right) \cos^2\left(\frac{D}{2}\right) + \cos^2\left(\frac{A}{2}\right) \sin^2\left(\frac{B}{2}\right) \sin^2\left(\frac{D}{2}\right) \right) \right. \\ & \quad \left. \left. - \sin^2\left(\frac{D}{2}\right) \cos^2\left(\frac{D}{2}\right) \right] \right\} + \\ & + \omega^2 \sin \varphi \left\{ \varepsilon^2 \cos \varphi \sin\left(\frac{B}{2}\right) \cos\left(\frac{B}{2}\right) \left[\sin^2\left(\frac{A}{2}\right) \cos^2\left(\frac{D}{2}\right) - \cos^2\left(\frac{A}{2}\right) \sin^2\left(\frac{D}{2}\right) \right] \right. \\ & \quad + \sin \varphi \left[\varepsilon^2 \left(\sin^2\left(\frac{A}{2}\right) \sin^2\left(\frac{B}{2}\right) \cos^2\left(\frac{D}{2}\right) - \cos^2\left(\frac{A}{2}\right) \cos^2\left(\frac{B}{2}\right) \sin^2\left(\frac{D}{2}\right) \right) \right. \\ & \quad \left. \left. - \sin^2\left(\frac{D}{2}\right) \cos^2\left(\frac{D}{2}\right) \right] \right\} = 0. \end{aligned}$$

Pour que D soit maximum il faut que $\frac{dD}{d\varphi} = 0$, ou que la dérivée du premier membre de l'équation précédente par rapport à φ soit nul, de sorte que ce n'affecterait cette différentiation; en ordonnant

$$\begin{aligned} & \omega^2 \cos \varphi \left\{ \varepsilon^2 \cos \varphi \left[\sin\left(\frac{B}{2}\right) \cos\left(\frac{B}{2}\right) \left(\sin^2\left(\frac{A}{2}\right) \cos^2\left(\frac{D}{2}\right) - \cos^2\left(\frac{A}{2}\right) \sin^2\left(\frac{D}{2}\right) \right) \right. \right. \\ & \quad \left. \left. + \sin \varphi \left[\varepsilon^2 \left(\sin^2\left(\frac{A}{2}\right) \sin^2\left(\frac{B}{2}\right) \cos^2\left(\frac{D}{2}\right) - \cos^2\left(\frac{A}{2}\right) \cos^2\left(\frac{B}{2}\right) \sin^2\left(\frac{D}{2}\right) \right) \right. \right. \right. \right. \\ & \quad \left. \left. - \sin^2\left(\frac{D}{2}\right) \cos^2\left(\frac{D}{2}\right) \right] \right\} - \\ & - \varepsilon^2 \sin \varphi \left\{ \omega^2 \sin \varphi \sin\left(\frac{D}{2}\right) \cos\left(\frac{D}{2}\right) \left[\sin^2\left(\frac{A}{2}\right) \cos^2\left(\frac{D}{2}\right) - \cos^2\left(\frac{A}{2}\right) \sin^2\left(\frac{D}{2}\right) \right] \right. \\ & \quad + \cos \varphi \left[\omega^2 \left(\sin^2\left(\frac{A}{2}\right) \cos^2\left(\frac{B}{2}\right) \cos^2\left(\frac{D}{2}\right) + \cos^2\left(\frac{A}{2}\right) \sin^2\left(\frac{B}{2}\right) \sin^2\left(\frac{D}{2}\right) \right) \right. \\ & \quad \left. \left. - \sin^2\left(\frac{D}{2}\right) \cos^2\left(\frac{D}{2}\right) \right] \right\} = 0. \end{aligned}$$

À cause de ces équations il faut qu'on ait à la fois:

$$\begin{aligned} & \omega^2 \sin \varphi \sin\left(\frac{B}{2}\right) \cos\left(\frac{B}{2}\right) \left[\sin^2\left(\frac{A}{2}\right) \cos^2\left(\frac{D}{2}\right) - \cos^2\left(\frac{A}{2}\right) \sin^2\left(\frac{D}{2}\right) \right] \\ & \quad + \cos \varphi \left\{ \omega^2 \left[\sin^2\left(\frac{A}{2}\right) \cos^2\left(\frac{B}{2}\right) \cos^2\left(\frac{D}{2}\right) + \cos^2\left(\frac{A}{2}\right) \sin^2\left(\frac{B}{2}\right) \sin^2\left(\frac{D}{2}\right) \right] \right. \\ & \quad \left. - \sin^2\left(\frac{D}{2}\right) \cos^2\left(\frac{D}{2}\right) \right\} = 0 \quad // \\ & \varepsilon^2 \cos \varphi \sin\left(\frac{B}{2}\right) \cos\left(\frac{B}{2}\right) \left[\sin^2\left(\frac{A}{2}\right) \cos^2\left(\frac{D}{2}\right) - \cos^2\left(\frac{A}{2}\right) \sin^2\left(\frac{D}{2}\right) \right] \\ & \quad + \sin \varphi \left\{ \varepsilon^2 \left[\sin^2\left(\frac{A}{2}\right) \sin^2\left(\frac{B}{2}\right) \cos^2\left(\frac{D}{2}\right) + \cos^2\left(\frac{A}{2}\right) \cos^2\left(\frac{B}{2}\right) \sin^2\left(\frac{D}{2}\right) \right] \right. \\ & \quad \left. - \sin^2\left(\frac{D}{2}\right) \cos^2\left(\frac{D}{2}\right) \right\} = 0. \end{aligned}$$

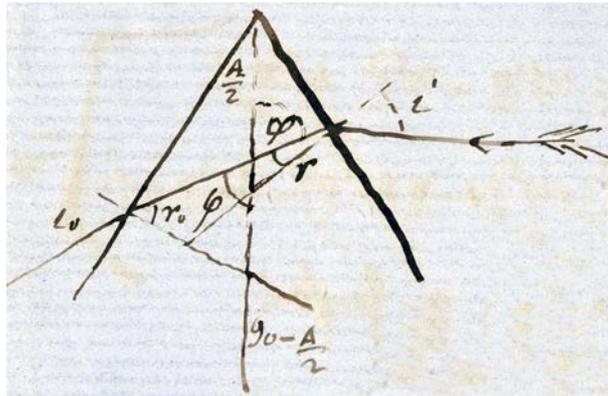
Multipliant en croix ou divisant en éléments φ , l'on trouve la relation entre ε et ω , ou bien on trouve la valeur de tang φ . Le tout conforme à ce que j'avais d'abord trouvé sans plus de symétrie dans les valeurs tg φ . La formule générale donne tous les cas particuliers exacts, seulement avec un second facteur étranger à la question. Mais il faut remarquer que ce second facteur se retrouve dans la question ordinaire du minimum de déviation où on le néglige en

supprimant qu'un signe; on trouve en effet par la méthode ordinaire $\sin^2 r = \sin^2 r_0$, donc $\sin r = \pm \sin r_0$.



Ordinairement il ne faut prendre que le signe plus; le signe moins correspond au problème pour entrevoir d'un rayon tombant sur les côtés d'un prisme et se réfractant de manière à cheminer dans la même direction. Quelle sera l'évidence qui établira entre ces rayons incidents une différence de direction maximum ou minimum?

La question du minimum de déviation puis se traiter d'une façon qui montre bien cette double solution.



$$D = A + \Delta = i + i_0 \text{ [*]}$$

$$\varphi = 90^\circ - \frac{A}{2} + r$$

[en prenant en compte que] $r + r_0 = A$, [on obtient] $\varphi = 90^\circ + \frac{A}{2} - r_0$

[et] $2\varphi = 180^\circ + (r - r_0)$ [cette à dire] $\varphi = 90^\circ - \frac{(r_0 - r)}{2}$.

[En posant] $\sin(i) = m \sin(r)$, $\sin(i_0) = m \sin(r_0)$ [et] composant:

$$\sin\left[\frac{(r_0 - r)}{2}\right] = \frac{m \sin\left[\frac{(r_0 - r)}{2}\right] \cos\left[\frac{(r_0 + r)}{2}\right]}{\cos(r_0 + r)} = \frac{m \cos \varphi \cos\left(\frac{A}{2}\right)}{\cos\left(\frac{D}{2}\right)}$$

$$\cos\left[\frac{(r_0 - r)}{2}\right] = \frac{m \sin\left[\frac{(r_0 + r)}{2}\right] \cos\left[\frac{(r_0 - r)}{2}\right]}{\sin\left[\frac{(r_0 + r)}{2}\right]} = \frac{m \sin\left(\frac{A}{2}\right) \sin \varphi}{\sin\left(\frac{D}{2}\right)}. //$$

Carrant [et] ajoutant:

$$\sin^2\left(\frac{D}{2}\right)\cos^2\left(\frac{D}{2}\right) = m^2 \left[\sin^2\left(\frac{A}{2}\right)\cos^2\left(\frac{D}{2}\right) + \cos^2\left(\frac{A}{2}\right)\sin^2\left(\frac{D}{2}\right)\cos^2\varphi \right] \quad (M)$$

Pour que D soit maximum il faut que la dérivée du second membre en φ soit nulle, donc

$$\begin{aligned} m^2 \sin\varphi \cos\varphi \left\{ \left[\sin^2\left(\frac{A}{2}\right)\cos^2\left(\frac{D}{2}\right) - \cos^2\left(\frac{A}{2}\right)\sin^2\left(\frac{D}{2}\right) \right] \right\} = \\ = m^2 \sin\varphi \cos\varphi \sin\left[\frac{(A+D)}{2}\right] \sin\left[\frac{(A-D)}{2}\right] = 0. \end{aligned}$$

Satisfaite par $\sin\varphi = 0$ ou par $\cos\varphi = 0$, ce que détermine la direction du rayon réfracté. Mais l'équation M peut se remettre sous la forme:

$$\cos^2\left(\frac{D}{2}\right)\sin^2\varphi \left[\sin^2\left(\frac{D}{2}\right) - m^2 \sin^2\left(\frac{A}{2}\right) \right] + \sin^2\left(\frac{D}{2}\right)\cos^2\varphi \left\{ \cos^2\left(\frac{D}{2}\right) - m^2 \cos^2\left(\frac{A}{2}\right) \right\} = 0$$

La première solution ou $\sin\varphi = 0$ conduira à $D = \cos^2\left(\frac{D}{2}\right) - m^2 \cos^2\left(\frac{A}{2}\right)$ et correspondrait au second mode d'envisager la question.

La seconde solution ou $\cos\varphi = 0$ conduira à $D = \sin^2\left(\frac{D}{2}\right) - m^2 \sin^2\left(\frac{A}{2}\right)$ et correspondrait au premier mode ou au minimum de déviation proprement dit.

Adieu mon bon ami, voici bien de verbiage et des gribouillages. J'ai dans la main de la goutte qui me fait griffonner encore plus que d'ordinaire.

Tout à vous²¹⁶

23. Q. Sella à H. Sénarmont, Turin 7.8.[18]57

Col. Ch. Dubois, cc. 1r-4r. Le papier de la lettre a en-tête *Regio Instituto Tecnico*.

Torino addi 7 Agosto 1857

Mon cher professeur,

Je vous remercie beaucoup des deux envois des Quartz taillés et des brochures que j'ai reçu en bon ordre. Seulement je ne peux pas accepter la proposition que vous me faites de vous rembourser en brochures: d'abord je n'arriverai jamais à vous dépenser 20 francs pour des brochures, pendant que les instruments d'optique que je vous ai demandé et que je vous demanderai iront beaucoup plus loin. De plus comme j'achète ces instruments pour l'Institut il me sera plus commode pour la comptabilité si M^r. Berthaud m'envoie sa note, que je lui ferai immédiatement payer, pour qu'il me la renvoie acquittée. Si vous achetez quelque petite chose chez Soleil ou des autres, faites-vous rembourser par Berthaud, lequel sera puis payé par moi.

Quant aux brochures que je peux trouver pour vous ça ne vaut pas la peine d'en parler, car par exemple l'Occhio della Mosca²¹⁷ m'a coûté 3 francs, et sur ce pied je n'arriverai jamais à dépenser pour vous que des misères telles qu'il ne vaut pas la peine d'y faire attention. Si j'aurais à dépenser quelque somme plus considérable je vous en tiendrai compte.

²¹⁶ Sans signature.

²¹⁷ Il est fait référence à la 3^{me} partie du recueil suivant: GIOVANNI BATTISTA HODIERNNA, *Opuscoli del dottor Gio. Battista Hodierna della città di Ragusa, Archiprete della Terra di Palma in Sicilia. 1. Il nunzio della terra. 2. La nuvola pendente. 3. L'occhio della mosca. 4. Il sole del microcosmo*, Palermo, Decio Cirillo 1644.

M. de Koksharov n'est pas encore arrivé, mais je l'attends dans deux jours, et je lui donnerai la brochure. Je crois que // vos idées sont de beaucoup trop exclusives à l'endroit des purs cristallographes, et à l'endroit des purs observateurs. Une bonne observation ne vaut-elle pas une bonne théorie? Combien de théorie n'avons-nous pas vu passer comme des ombres, pendant que toutes les bonnes observations sont rejetées. Je me trompe peut-être, mais je crois que si un homme observe consciencieusement des angles, supposez même avec la force des moindres carrés, il rend un service à la science, que nous ne pouvons pas encore apprécier, mais qui sera probablement très grand. Même pour des faiseurs de théorie rien ne devrait être plus important que de voir des bonnes observations s'accumuler. J'ai regardé les ouvrages de M. Koksharov, et franchement tout cela m'a semblé de la plus haute importance. Ainsi il en trouve des cristaux où il y a accord entre la théorie et l'observation: cela m'a semblé presque paradoxal. Je n'ai presque jamais eu à mesurer des cristaux où le désaccord entre la théorie et l'observation n'allait au-delà de plusieurs minutes. C'est surtout sur le PbOSO_3 de Monteponi qu'il a trouvé cet accord. Dès que je pourrai-je dépouillerai mes observations sur ce minéral (j'en ai quelques milliers) et je suis curieux de voir si j'arrive à la même conclusion.

Je suis en train d'achever les dessins du Bore que j'avais un peu négligé: c'est une drôle d'histoire surtout sous le point de vue cristallographique et qui // aura certainement son pendant dès que les chimistes voudront s'en occuper. M. Sartorius²¹⁸ s'en occupe aussi; il m'a envoyé une planche de cristaux des deux (si ce n'est des trois) familles, mais sans texte.

Ce sont en grande partie les cristaux que j'ai observé, mais il n'a pas mes magnifiques hémitropes. Il a d'un autre côté plusieurs choses que je ne crois pas. Je ne veux pas lui écrire pour savoir à quoi il arrive parce que j'aime juger les choses sans préconception. Quant à lui il connaît mes résultats parce que je lui ai envoyé le N° de la Gazette Piémontaise qui parlait de cela.

Il y a une nouvelle publication qui fait honneur au pays, c'est la géologie de la Sardaigne par M. Lamarmora²¹⁹ (frère du Ministre de la guerre et commandant notre petite armée en Crimée); c'est un exemple comme il n'y en a peut-être pas un second. Il a fait presque seul et à ses frais la carte topographique de l'île de Sardaigne, qui n'existait pas, et il a ensuite fait la géologie. Il a dépensé un nombre d'années très considérable, il a tout fait à ses frais, de manière qu'il a toujours vécu avec la plus stricte économie pour pouvoir dépenser environ cent mille francs pour faire la carte topographique, et peut-être non moins pour faire la Géologie. Il faut convenir que c'est de la vertu antique.

Je vous salue et je suis toujours

Votre dévoué élève

Q.° Sella

P.S. En regardant votre brochure je regrette que vous n'ayez pas dit que je vous avais donné une solution de ce problème: car ayant parlé de ce problème depuis plusieurs mois je crains que quelqu'un s'imagine que je n'aie fait que donner comme mienne une chose que je

²¹⁸ Wolfgang Sartorius von Waltershausen (1809-1876), géologue et astronome allemand.

²¹⁹ Il s'agit d'Alberto Della Marmora (1789-1863), général de l'armée du Royaume de Sardaigne; naturaliste, passionnée de Sardaigne. Il se réfère ici à ALBERTO DELLA MARMORA, *Voyage en Sardaigne, ou description statistique, physique et politique de cette île avec des recherches sur ses productions naturelles et ses antiquités*, Paris, A. Bertrand 1829-1860; Turin, Bocca 1829-1860; en particulier, il pourrait s'agir de la sortie de la troisième partie en 1857.

tenais de vous. Ma position de débutant dans la science est tellement différente de la vôtre qu'un pareil soupçon est possible sur mon compte. Mais qu'a rien ne tienne, je tacherai si je pourrais de dissiper le soupçon par d'autres murmures²²⁰.

24. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris 7-15 août 1857]²²¹

FSqscg, cart. H. Sénarmont, cc. 1r-2v.

Mon bon ami,

Je regrette infiniment de n'avoir pas dit dans ma note que vous êtes très réellement le seul auteur du problème résolu et de sa solution, ce qui pourtant est très vrai. Il y a un peu mais pas tout à fait de ma faute et voici pourquoi car je l'avais fait d'abord. J'avais donné une couleur plus physique à ma note, mais je n'ai su où lui trouver l'hospitalité. Elle était trop mathématique pour nos annales. Pas assez pour le journal de Liouville²²² qui d'ailleurs n'est pas à Paris. Il m'a fallu me rabattre sur les nouvelles annales de mathématiques, journal tout spécial et destiné surtout aux Professeurs des collèges. On y a trouvé la question trop étrangère aux habitudes du journal et il m'a fallu réduire ma rédaction à être aussi purement *x* que possible; à peine si j'ai pu sauver un exemple numérique en supprimant ceux que je vous avais empruntés.

Voici ce que je désire beaucoup faire pour réparer ma faute. Je vous prie et je soumets de m'y aider. Traduisez ou faites traduire ma note en italien; je l'enverrais, ou vous l'enverrez pour moi, au Nuovo Cimento // ou à tout autre journal que vous m'indiquerez et qui voudrait l'accueillir avec la note suivante²²³:

«Le problème qui fait l'objet de cette note m'a été proposé par M. Sella qui en possédait déjà une solution complète. Il est le premier je crois qui ait songé et soit parvenu à établir des formules propres à la détermination des indices principaux d'un cristal au moyen de minimum de déviation des spectres extraordinaires. Les relations analytiques établies dans cette note diffèrent, quant à la forme de celles qu'avait trouvées M. Sella, mais reviennent au même, quand-au fond, et conduisent aux mêmes résultats numériques. H. de Sénarmont».

Voilà, mon cher ami, ce que je veux faire au reste et qui est déjà en grande partie fait, car j'ai envoyé exprès ces jours derniers une brochure à M. Zamminer²²⁴, qui fait la revue Kopp et Liebig, en le priant de réserver vos droits. Il n'en est pas moins vrai que je prétendrais infiniment à ce que vous m'auriez appris à faire encore mieux dans quelque'un de vos journaux italiens.

Je crois, mon cher ami, que vous avez été très au-delà de mes pensées relativement // à Koksharov²²⁵. Je crois comme vous qu'il est un très excellent observateur, qu'il fait très bien

²²⁰ Le P.S. est sur le bord des cc. 3v-4r.

²²¹ La date est établie en référence à la précédente de Sella à Sénarmont du 7 août 1857.

²²² Il fait référence au «Journal des Mathématiques Pures et Appliquées» fondé par Joseph Liouville (1809-1882) où il y a l'article HENRI SENARMONT, *Sur la réflexion totale de la lumière extérieurement à la surface des cristaux biréfringents*, «Journal de mathématiques pures et appliquées», I, 2^{me} série, 1856, pp. 305-320.

²²³ Cette note n'est ni publiée dans le «Nuovo Cimento» ni ailleurs; comme le déclare Sella (cf. lettres n° 25, Turin 17 août 1857 et n° 27, Turin 5.11.[18]57), il était satisfait de la réponse de Sénarmont.

²²⁴ Friedrich Georg Karl Zamminer (1817-1858), physicien et chimiste allemand.

²²⁵ Voir Sénarmont à Sella, août 1857, lettre n° 21.

et que des observations bien faites sont une chose très précieuse et les mater rerum que, dans tous les temps la science, quelle qu'elle soit, mettra en œuvre.

Je ne suis pas plus partisan que vous des faiseurs de théories mais je crois qu'il ne faut pas faire de l'art pour l'art, en ce sens que je pense qu'il faut tâcher de coordonner ses observations de façon qu'on puisse en tirer des conclusions. Ainsi pour ne pas sauter des cristaux, il est évident que si pouvait-on arriver à mettre en relation la composition avec la forme, ce qui serait le nec plus ultra, c'est par des masses d'observations cristallographiques qu'on y arrivera²²⁶. Mais par des observations du genre de celles que vous avez faites sur les composés platiniques avec un biais en coordonnées autour d'une idée, non par une face de plus ou de moins trouvé sur tel ou tel cristal; non par une différence de deux ou trois minutes trouvée sur tel ou tel angle. C'est là ce que j'appelle faire de l'art pour l'art et ce qui entre nous me paraît plus scientifique en s'apprenant comme la charge en douze temps. S'il faut vous dire même à cet égard le fond de ma pensée, je crois peu aux observations d'accord rigoureuses avec la théorie excepté par hasard singuliers, le résultat est connu vous le dites paradoxal. //

Je connais tout le mérite de M. Lamarmora sans savoir pourtant toute l'étendue de son dévouement et comme vous le dites un honneur pour le pays et pour lui. Dites-moi donc si votre nouvelle publication est une chose bien chère je serais tenté de me la donner.

Je vais vous faire envoyer par Berthaud sa note et je remettrais ce qui reste à vous faire parvenir à quelqu'un de vos compatriotes. Mais mon bon ami, je me fais accepter votre tournure, destinez ce que vous trouverez pour moi. Cette façon me gênerait pour vous demander quelque chose; ose je fuir de l'endroit de certains bouquins comme vous à l'endroit des hémitropies? J'ai encore des desiderata la plupart originaires d'Italie; je m'adresserai à vous, mais trois et trois font six et trois font neuf etc. etc. Et vous me gênerais infiniment si vous ne me faites pas de comptes rigoureux. Les bons comptes font les bons amis.

Résumé:

1° Vous occuper très incessamment de l'insertion de la note imprimée y compris la note manuscrite signée de moi. Vous me désobligeriez en ne le faisant pas; et me dire si j'ai personnellement quelque démarche à faire pour cela près du journal.

2° Me tenir une note exacte de tous bouquins si vous voulez conserver ma pratique.

Tout à vous de cœur

H. de Sénarmont

²²⁶ Ce passage («Je ne suis ... qu'on y arrivera») est cité à la page 10 de la suivante biographie de Sella: ALFONSO COSSA, *Sulla vita ed i lavori scientifici di Quintino Sella*, dans *Memorie di Quintino Sella nuovamente pubblicate per cura della Reale Accademia dei Lincei*, «Atti R. Accademia dei Lincei Mem. Cl. Scienze FMN», II, 4^{me} série, 1885, pp. 5-44. Alfonso Cossa (1833-1902), minéralogiste italien; l'espèce minérale cossaite lui est dédiée.

25. Q. Sella à H. Sénarmont, Turin 17.8.[18]57

Col. Ch. Dubois, cc. 1r-2r. La lettre à en-tête *Regio Istituto Tecnico*.²²⁷

Torino addi 17 Agosto 1857

Mon cher professeur,

Je vous remercie vivement et de grand cœur de votre lettre, qui m'a tiré d'une position assez ennuyeuse dans laquelle j'étais visé-à-vis de deux ou trois personnes. Votre lettre m'a plus que suffi pour ce but, et rien autre n'est ni nécessaire ni utile.

M. Koksharov a passé une semaine avec moi et il partira peut-être ce soir. Il m'a d'abord donné de très belles choses de Russie, que je lui ai échangé par une douzaine de PbSO₄: nous avons ensuite vu en détail nos collections. Il est réellement fort sur la connaissance des cristaux, et il m'a beaucoup aidé dans l'étude des irrégularités de quelques cristaux que j'avais mesuré! Il a surtout le sentiment de l'éloignement ou du rapprochement qu'un cristal présente entre la théorie et la réalité.

Il est malheureusement un peu trop faible sur l'*x*. C'est surtout cette faiblesse qui a créé tant des systèmes cristallographiques en Allemagne, et qui tient encore en vie les notations de Naumann, de Lévy, de Mohs etc...// les unes plus absurdes que les autres. Nous avons parcouru ensemble les instruments optiques que je vous dois et je crois qu'il y mord, et ce sera heureux, car il est homme à donner des belles séries d'observations exactes.

Je comprends fort bien que vous n'aimiez pas les mesures de remplissage, les mesures pour travailler: mais je crois qu'il ne faut pas le dire. Comment voulez-vous qu'on fasse des théories si on n'a pas d'observations?

Je compare un observateur qui passerait sa vie à faire une série d'observations sur des faits connus en gros, à un mathématicien qui passerait sa vie à faire des tables de logarithmes, ou à faire des calculs semblables. Il me semble que si quelqu'un produisait par exemple une série très grande des sels en les mesurant exactement, et en donnant les constantes optiques, il rendrait un très grand service à la science. Pourquoi bien des théories sur la constitution de plusieurs groupes de corps sont-elles si peu avancées?

À mon avis c'est parce que on néglige trop les travaux de remplissage, et on aime plutôt effleurer beaucoup de sujets qu'aller au fond d'une chose. Si j'étais à votre place je proposerais au contraire des prix pour ces travaux de remplissage. Celui qui fait un tel travail se dévoue pour les autres et il a beaucoup de mérite. //

Celui qui fait une découverte de quelque principe de quelque méthode nouvelle a dans le fait même de la découverte une récompense bien plus grande que tout ce qu'il peut recevoir par les autres.

Je commence par être un peu au fait des déterminations optiques: l'appareil de Duboscq n'est plus si mauvais depuis que je peux mieux m'en servir: mais toujours il laisse beaucoup à désirer, et pour bien des cas le petit microscope de Des Cloizeaux est bien préférable. Quand je vois que je peux réussir à voir quelque chose, j'ai toujours un moment de reconnaissance pour vous car je pense que je vous dois tout cela.

Koksharov me laisse de vous saluer le plus vivement possible.

Quant à moi je suis toujours

²²⁷ La lettre est adressée à Sénarmont, membre de l'Institut, rue Cassette 18. Elle porte les cachets postaux suivants: Couloz 19 août [18]57, Paris 19 août [18]57, Dreux 20 août [18]57.

Votre dévoué et affectionné élève
Q.° Sella

26. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris août-septembre 1857]²²⁸

FSqscg, cart. *H. Sénarmont*, c. 1r.

Mon bon ami,

Je vous écris encore relativement à cette note sur le minimum de déviation. Il paraît que nous avons été anticipés, comme disait les anglais, par M. Stokes T1 du *Mathematical journal* de Cambridge²²⁹. Je ne connais pas ce journal et n'ai pas pu encore me le procurer, de sorte que je ne sais jusqu'à quel point il y a identité – quoiqu'il en soit il sera bon d'en dire un mot – C'est Verdet²³⁰ qui m'a prévenu de la chose quand je lui ai donné un exemplaire. C'est un répertoire bibliographique vivant.

Tout à vous
H.

27. Q. Sella à H. Sénarmont, Turin 5.11.[18]57

Col. Ch. Dubois, cc. 1r-4r.

Turin 5.11.[18]57

Mon cher professeur,

Je ne sais pas ce que vous avez pu penser de mon long silence, et je vous en donne l'explication. Le Bore, que j'ai voulu achever, m'a tellement occupé que j'ai tout négligé, même les amis. Mais heureusement, l'impression est achevée, et n'y a plus que quelques corrections à faire²³¹.

J'ai ajouté à mon mémoire deux notes: l'une sur l'emploi des calculs des déterminants en cristallographie, l'autre sur les propriétés géométriques de quelques systèmes cristallins. Pour montrer l'usage des notations employées dans le calcul des déterminants j'ai choisi les formules de transformation d'axes: on les simplifie d'une manière étonnante qui permet de les retenir très facilement, et de les énoncer avec des théorèmes d'une grande simplicité. Je ne doute pas // un instant, que les notations de ce calcul pénétreront dans la cristallographie élémentaire, et que de son côté celle-ci contribuera à démontrer la nécessité de populariser les calculs des déterminants.

Dans l'autre note j'ai réuni les propriétés géométriques des systèmes cristallins qui ont des paramètres égaux à des racines de nombres rationaux etc. Ce sont des propriétés en partie données par Naumann, Neumann et Kupffer²³², mais presque toutes données par eux d'une manière non générale. Ils ont de plus fait des formules ayant quelques décimètres de longueur, sans voir que tout cela n'est que de la petite géométrie très élémentaire. Vous me direz que je

²²⁸ La datation est basée en référence au contenu des lettres précédentes.

²²⁹ George Gabriel Stokes (1819-1903), physicien et mathématicien irlandais. L'espèce minérale stokesite lui est dédiée. Ici on fait référence à l'article suivant: GEORGE GABRIEL STOKES, *On a formula for determining the optical constants of doubly refracting crystal*, «Cambridge and Dublin Mathematical Journal», 1, 1846, pp. 183-187.

²³⁰ Émile Verdet (1824-1866), physicien français. Il édita les travaux d'Augustin Fresnel et fut éditeur des *Annales de Chimie et de Physique*.

²³¹ SELLA, *Sulle forme cristalline di alcuni sali ...*, 1858 cit.

²³² Karl Friedrich Naumann (1797-1873), minéralogiste allemand; le minéral naumannite lui est dédié. Adolph Kupffer (1799-1865), minéralogiste russe.

tombe dans les logomachies de Naumann etc. Loin de là j'ai voulu voir ce que c'était, et je crois d'avoir réussi à grouper tout cela de manière qu'on puisse voir réellement ce que c'est. Comme géométrie c'est très beau, et on // obtient des théorèmes que je trouve très beaux; comme cristallographie pratique c'est encore assez intéressant; comme théorie je crains bien que cela ne vaille rien du tout. J'ai cru un instant qu'il n'en était pas ainsi, car je croyais de pouvoir réduire tous ces systèmes cristallins au type cubique; il ne fallait pour cela la résolution d'une question assez difficile de la théorie des nombres. Un de nos géomètres très distingué M^r. Genocchi²³³ a résolu la question, qu'il vient de m'envoyer, et comme la chose n'est pas générale, elle ne vaut rien.

Dans cette excursion que j'ai faite dans la cristallographie théorique je viens de me confirmer de plus en plus dans l'opinion que la cristallographie est à peu près toute du ressort de la géométrie élémentaire, et qu'elle est alors infiniment plus belle, qu'avec toutes les formules de trigonométrie sphérique, et de géométrie analytique. // Il paraît du reste que c'est aussi l'opinion de Miller, qui vient de m'écrire qu'il est charmé avec ma méthode géométrique d'étudier les cristaux, et qui de plus, d'après ce que M. Koksharov me disait, s'en occupe beaucoup.

J'ai un peu laissé de côté l'optique, mais puisque j'ai fini je vais m'y mettre dessus avec toutes mes forces, et je tâcherai de tirer parti des leçons que je dois à votre bonté et à celle de Des Cloizeaux.

Je ne me suis pas occupé de la traduction de votre mémoire, car je vous demande comme faveur de ne plus parler de cela. Je vous dois tant et tant, que réellement il y aurait ingratitude de ma part si je tenais à faire constater de vous avoir suggéré une idée.

Votre lettre m'était nécessaire, car suis environné de quelques jaloux, lesquels sont charmés d'avoir occupation de parler mal de moi, et ce qui me vexe encore plus, de vous. Le centre de cette médisance assez acharnée est à Paris, mais qu'à cela ne tienne. Non ragioniam di lor, ma guarda e passa dit notre grand Dante²³⁴. // Mais ce sera convenu que vous ne parlerez plus de cela. Sinon dans la première publication que je ferai je dirai tout ce que je vous dois, tout ce que j'ai appris de vous, tout ce que vous avez contribué au peu que je suis.

Je vous remercie du polariscope, et je le tiens comme souvenir très précieux de votre bonté. J'ai un faible pour les souvenirs, surtout pour les souvenirs des personnes qui m'ont appris quelque chose. Je sens bien que j'ai des idées tout à fait hors de mode, des idées de Codino comme diraient nos journaux (Codino c'est une allusion aux gens à perruque et petite queue), mais j'ai l'organe de la vénération. Dans ma chambre j'ai les portraits de plusieurs Minéralogistes, et ce sera une heureuse journée pour moi celle où je pourrai ranger au milieu de ceux que j'ai déjà, le vôtre. N'oubliez pas cela si par hasard vous êtes croqué par quelque éditeur, ou si l'occasion vous arrive de vous faire photographier.

Je vous envoie 162^{fr}50. J'ai retenu 3 francs qui forment les 165^{fr}50 que vous avez payé à Berthaud pour faire votre volonté, // et me rembourser des 3^{fr} dépensé pour l'achat de Hodierna. Je vous envoie le *de Florentinis inventis*, mais je ne sais pas encore ce qu'il me coûte. Je suis assez peu heureux avec votre dernière note de vieux bouquins. Celui que je vous envoie vient de Florence: c'est tout ce qu'on a pu y trouver. Mais votre note est toujours là sur

²³³ Angelo Genocchi (1817-1889), mathématicien italien, professeur à l'Université de Turin.

²³⁴ DANTE ALIGHIERI, *La Divine Comédie*, L'Enfer, Chant III.

mon bureau, et si l'occasion se présente vous pouvez être sûr de votre affaire. Avez-vous trouvé l'optique de Santini ou dois-je la chercher?

Ma lettre vous sera remise avec les 162^{fr}50 et le livre par une nouvelle recrue dans notre Corps des Mines, par M. Marchese²³⁵. Je vous le recommande tout à fait extra. J'ai en effet sur lui les meilleurs renseignements. Il a toujours été le plus distingué de son cours, non seulement par sa diligence, et autres vertus, mais aussi par son talent. Il est de plus plein de // bon sens, et de jugement sain, et vous serez satisfait de lui, comme nous attendons beaucoup de lui. Je vous prie par conséquent d'avoir pour lui non seulement votre bonté habituelle, mais quelque chose de plus, et si vous pouvez, encouragez-le, aidez le dans ces études. Vous n'aurez pas à en être mécontent, car c'est un brave garçon. En même temps que je vous prie de l'aider, je vous recommande aussi d'exiger beaucoup de lui, car il peut faire beaucoup.

Dans peu de jours j'écrirai à Des Cloizeaux, et je tacherai de remplir ses défis.

Saluez de ma part Des Cloizeaux et Deville, vivez en bonne santé, et rappelez-vous quelquefois

de votre bien dévoué et affectionné élève

Q.° Sella

28. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris novembre 1857]²³⁶

FSqscg, cart. H. Sénarmont, cc. 1r-3r.

Mon bon ami,

Je ne sais comment vous remercier assez de votre envoi et de votre trop aimable lettre. Je ne sais pas si vous avez la bosse de la vénération, mais je sais qu'à coup sûr vous avez celle de tout ce qui est bon, vrai, et honnête. Et si je vous en ai fait comme vous le prétendez certes, je n'aurais jamais fait aussi bien ni si aussi bon ouvrage. J'attends tout ce que vous m'annoncez avec impatience et curiosité. Je suis fort aise que vous ayez mis le nez dans les généralités cristallographiques et amorce bien que je fasse l'application de la science plus physique que géométrique. Je conviens que ces polyèdres conduisent à des propriétés générales très élégantes dans leur simplicité, mais convenez que ceux qu'ils ont envisagés l'un après l'autre et presque sans voir leur lien commun ont fait de la pauvre géométrie.

J'attends donc vos déterminants et vous aller peut-être être cause que m'y remette. J'ai un peu perdu de // vue ce calcul et ces notations. Puisque biens le vouloir l'impose loin, la note sur l'optique, aussi bien M. Stokes²³⁷ nous avait prévenus, mais dans un journal à peine connu qui, je crois, a cessé de paraître de sorte qu'il était bien permis de l'ignorer.

Vous êtes assuré et lui aussi que j'avais repris le problème dans toute sa généralité. J'ai fait un premier pas, mais qui je crois est le dernier. L'ouverture qui me donne la grandeur des axes d'un secteur plan de la surface de la tinte étant seulement du 8^{ème} degré, très symétrique mais assez longue comme bien vous pensez.

J'ai manqué Miller dans un voyage qu'il a fait ici pendant mon absence et je le regrette. Je n'ai vu qu'une partie de ce qu'il a écrit sur le même sujet que vous. Il me semble qu'il n'emploierait que la théorie des transversales, mais d'une façon peu élégante parce qu'elle était peu symétrique.

²³⁵ Eugenio Marchese (1837-1894), ingénieur minier italien.

²³⁶ La datation est basée sur la lettre de Sella à Sénarmont, Turin 5.11.[18]57, n° 27.

²³⁷ Cf. Sénarmont à Sella, Paris août-septembre 1857, lettre n° 26.

Vous me direz ce que vous trouvez en optique. Des Cloizeaux travaille toujours avec la // ferveur d'un nouvel adepte. M. Marbach²³⁸ vous a trouver une bien jolie chose sur les cristaux hémiedres en faisant voir que ceux qui ont hémiedrie parallèle, comme pyrite et cobalt-gris²³⁹, nous fait en apparence des cristaux droits et gauche en vue; cependant, en réalité parce que ces cristaux jouissent des propriétés thermoélectriques opposées.

Mon bon ami nous avons donc des curieux et des ennemis. Tous beau mon cœur, pas de vanité; je ne m'étais pas cru jusqu'à présent un assez gros personnage pouvant permettre ce luxe. Mais vous aurez au moins de me faire savoir ce qu'ils désirent. Il y a profit à tirer des gloires malveillantes, les yeux jaloux sont plus clairvoyants que les yeux amis. Et on revoit ainsi de bons avis qui peuvent servir à s'amender.

Soyez donc, mon cher ami, plus explicite et sur les choses, et sur les individus; ne craignez pas que je m'en fâche. Je puis au moins me rendre ce témoignage que, dans toute la partie de ma vie que je n'ai pu empêcher de devenir publique, je n'ai jamais volontairement nui à personne que j'ai vu contraire, [j'ai] rendu des services tout que je l'ai pu. Après cela il m'est arrivé quelquefois d'être mis entre mon être et mon devoir, et je n'ai jamais hésité à choisir le devoir. Si c'est là ce qu'on me reproche, je n'en suis trop décidé à ne pas m'en corriger. //

Votre M. Marchese sera traité en ami d'abord parce que c'est le vôtre, ensuite parce qu'il vient d'un pays d'où nous n'avons jamais vu à l'école [des Mines] arriver que ce que nous avons de mieux. Ainsi j'aurai soin de lui à double titre et surtout au premier.

J'ai payé Berthaud et je vous remercie beaucoup d'avoir, comme je vous le demandais, retenu le prix de Hodierna. Ceci me met à mon aise et fait que je vous informerais bien plus librement de mes manies de bibliomane. Comme tel je vous remercie infiniment du dernier envoi, vous êtes trop bon de songer aux autres. Je n'ai pas le Santini, mais je m'en passerais volontiers à moins d'une très bonne occasion. Je l'ai vu et le livre est tout géométrique sans beaucoup d'avantage sur ce que nous avons de Gauss²⁴⁰ et de Biot.

Mon pauvre ami, je vous plains de lire ce griffonnage trois fois plus illisible que de coutume. J'ai la goutte et les doigts raides et tremblants, aussi je ne suis pas en ce moment propre à grand-chose.

Daubrée vient de reprendre et d'étendre nos anciennes expériences à des températures plus élevées et en les faisant durer un mois ou six semaines au lieu de huit jours. Il a obtenu de très jolis cristaux de quartz parfaitement mesurables et une quantité énorme parce que le verre se décompose entièrement par l'eau, se transforme en Wollastonite fibreuse, en siliciure soluble alcaline et en excès de silice qui cristallise à // l'état de quartz. Il a ensuite viré à du quartz cristallisé et des pyroxènes, des feldspaths qui résistent parfaitement et se forment même dans ces conditions. Tandis que les obsidiennes, les perlites et les gris sels, les composés purement vitreux sont décomposés comme le verre.

Mon très cher, une fois de plus et on reproduira tous les minéraux des granites qui, je l'ai toujours dit et pensé, n'ont pas été formés par voie sèche ni à des températures excessives

²³⁸ Christian August Hermann Marbach (1817-1873), physicien, minéralogiste et cristallographe allemand.

²³⁹ Cobalt-gris est un synonyme obsolète de la cobaltite ou de la skuttérodite (smaltite): dans ce contexte, il fait probablement référence à la skuttérodite qui, comme la pyrite, appartient au système cubique.

²⁴⁰ Carl Friedrich Gauss (1777-1855), mathématicien et physicien allemand.

comme celles qui aurait fallu pour tout mettre en fusion – corpora non crystallisent nisi soluta²⁴¹.

Mon très cher, aucun éditeur photographe ou rapin quelconque ne s'est encore avisé de me tirer en portrait et je suis pour ma part assez peu porté à me donner en exhibition. J'escompterais pourtant Duboscq qui m'a photographié faisant une fausse laide grimace à cause du jour qui m'éblouissait. Il en résulte que je ne lui ai pas même réclamé une épreuve et que le négatif doit [être] quelque part dans ses cartons.

Adieu mon cher ami. Des Cloizeaux vous attend; je n'ai pas vu Deville depuis votre lettre reçue. Tout à vous de cœur et d'amitié sincère

H. de Sénarmont

Je n'ai pas le courage de me relire et je ne sais si je le pourrais.

29. H. Sénarmont à Q. Sella, [Paris juillet-décembre 1857]²⁴²

FSqscg, cart. H. Sénarmont, cc. 1r-2v.

Mon bon ami,

Je suis bien aise que ma lettre vous ait tiré d'embarras mais je veux davantage. Je persiste complètement dans mon désir. Faites-moi donc le plaisir de donner suite à ma demande. Votre *Cimento* pourra bien donner place à la note, et la traduction n'est pas un grand besoin. Je vous demanderai seulement d'en envoyer un exemplaire 1° à votre Serviteur²⁴³, 2° à M. Zamminer, prof.^r à Giessen, auquel j'avais écrit²⁴⁴ en lui demandant une observation dans la revue de Hermann Kopp et Liebig, très bon recueil que je vous recommande quoique la revue y soit un peu rétrospective.

Je suis tout à fait de votre avis sur Koksharov²⁴⁵. Il a tout ce que peut donner l'habitude et le maniement des cristaux et, de plus, est un très charmant garçon avec la rondeur, la bonhomie et la franchise dont on reproche précisément aux russes de manquer. Mais donc, il ne faut lui rien redemander au-delà du goniomètre, ni x , ni même géométrie, ni physique, ni chimie; de sorte qu'il manquera toujours d'un guide et que, comme vous le dites, il ne fait qu'amasser pour d'autres comme les fourmis, et qu'il regarde toutes les logomachies de Mohs, Hausmann et consorts // comme quelque chose. Je partage tout à la fois vos idées sur les travailleurs de cette catégorie, si vous définissez ces idées comme vous le faites dans votre

²⁴¹ Un mélange de latin et de français; la phrase correcte en latin est «corpus non agunt nisi soluta» = les substances réagissent uniquement en solution. Sur les recherches de Sénarmont cf. LAPPARENT (DE), *De Sénarmont (1808-1862)*, 1895 cit., p. 324: «Il est le premier qui ait su éclairer cette question par des expériences directes, se rapprochant plus que toutes les autres des circonstances qui ont dû être réalisées dans la nature. En opérant en vase clos, à l'aide de l'eau, à des températures comprises entre 130° et 300°, il a obtenu, à l'état cristallisé, divers minéraux, tels que le quartz, le fer spathique, les carbonates de manganèse et de zinc, l'antimoine sulfuré, le mispickel et l'argent rouge. Il a également fait voir que l'action de l'eau, à une haute température, suffisait pour engendrer l'oxyde de fer anhydre et le corindon, par la décomposition des chlorures de fer et d'aluminium. Jusqu'à ces mémorables expériences, personne n'avait su imiter les minéraux des filons».

²⁴² Daté en référence à la facture acquittée de Berthaud, à la demande renouvelée de Sénarmont de publier dans le «Nuovo Cimento» sa note rapportée dans la lettre n° 24 (août 1857) et à son intention de publier l'article HENRI SENARMONT, *Note sur la construction d'un prisme biréfringent propre à servir de polariseur*, «Annales de Chimie et de Physique», 3^{me} série, Tome L, 1857, pp. 480-481.

²⁴³ Donc à Sénarmont lui-même.

²⁴⁴ Sénarmont à Sella, Paris août 1857, lettre n° 24.

²⁴⁵ Cf. lettres n° 19 (Sella à Sénarmont, 1.7.[18]57), n° 21 (Sénarmont à Sella, août 1857), n° 23 (Sella à Sénarmont, 7.8.[18]57), n° 24 (Sénarmont à Sella, août 1857) et n° 25 (Sella à Sénarmont, 17 août 1857).

lettre. Mais quelle plus grande utilité peuvent avoir les recherches si elles ont seulement le plus léger fil pour les guider, quelques vieux physiques ou chimiques pour les coordonner?

Voyez en effet après Mitscherlich, qui a résolu un cas particulier, ce qui reste à faire «trouver la forme étant donné la composition ou réciproquement» [et], après Brewster²⁴⁶ «trouver les constantes optiques par les constantes cristallographiques et réciproquement». Et enfin, problème bien plus général, trouver comment la structure moléculaire et tout ce qui doit s'en déduire, clivages, constantes élastiques, thermiques, optiques, électriques, chimiques, etc., se manifeste par la forme. Il est bien évident que ces questions se résoudront un jour par parties. Et bien mon bon ami je crois que quelques observations bien faites et guidées par une idée préconçue en apprendront plus sur tout cela que des masses d'observations qui, d'ailleurs, si elles sont bien faites aussi, auront l'avantage de venir se soumettre à la loi et la confirmer.

Mais comment démêler cette loi seulement dans une masse de nombreux bruits? Je compare cela à ce qui serait arrivé // si Haüy avait eu à sa disposition une masse de mesures d'angles très exacts, comment y démêler sa loi; il est vrai que dès qu'il en aurait eu l'idée, il aurait trouvé la confirmation sur des myriades d'exemples. Mais croyez-vous qu'elle n'avait pas été aussi bien établie aux yeux de tous, physiciens, clairvoyants intelligents pour ses quatre ou cinq premières observations sur la chaux carbonatée et sur les grenats? Du reste, loin de moi le dédain de tout travail bien fait. Ce sont des matériaux tous taillés pour l'édifice et, comme vous le dites, tout à fait comparable à ceux des calculateurs de table. D'ailleurs quand on remue beaucoup de choses avec ardeur, avec persévérance, il est impossible de ne pas rencontrer des faits très intéressants sur nos chemins: voyez Des Cloizeaux. Beaucoup plus même que quand on ne fait que remuer des théories spéculatives creuses: voyez Delafosse.

Quant à votre appareil optique, pourquoi ne pas demander purement et simplement à votre compatriote Amici²⁴⁷ un jeu de lentille à placer dans la monture de Duboscq? J'ai remis à Axerio le reste du lux [que j'] ai de Berthaud avec la facture acquittée; j'y ai porté ce que j'ai pris chez Soleil. Bien entendu toujours avec la condition expresse de revanche sans laquelle je vous retire tout ma confiance. Vous trouverez dans le paquet pour vous et non pour votre Institut technique un des prismes biréfringents de ma façon. Il sera très approprié surtout comme analyseur pour les gens du métier. J'ai mis là-dessus un quart de page dans un prochain cahier des annales²⁴⁸. //

Me voici pour le moment en vacances, c'est-à-dire occupé à rédiger le résumé de mes leçons de l'année prochaine à l'École Polytechnique²⁴⁹. Quand une fois cette besogne sera faite, ce cours ne sera plus rien pour moi, je jouerai sur le velours.

Adieu mon bon ami, je vous demande très sérieusement et au besoin je vous prie de donner suite le plus promptement possible à la publication.

Tout à vous de cœur

H. de Sénarmont

²⁴⁶ David Brewster (1781-1868), physicien écossais. L'espèce minérale brewsterite lui est dédiée.

²⁴⁷ Giovanni Battista Amici (1786-1863), ingénieur et physicien italien. L'espèce minérale amicite lui est dédiée.

²⁴⁸ SENARMONT, *Note sur la construction d'un prisme ...*, 1857 cit.

²⁴⁹ HENRI SENARMONT, *Résumé du cours de physique professé par H. de Sénarmont*, Paris, École Impériale Polytechnique 1862.

30. Q. Sella à H. Sénarmont, Turin 16/5/58

Col. Ch. Dubois, cc. 1r-v.

Turin 16 mai 1858

Mon cher Professeur,

Je suis heureux de vous procurer une connaissance qui sous tous les points de vue vous sera très agréable. Ma lettre vous sera en effet remise par M^r. le Chev^r. Menabrea²⁵⁰ Colonel du génie militaire, membre de notre Académie des Sciences etc., etc... C'est non seulement un de nos savants les plus illustres, mais aussi un des hommes politiques les plus importants de notre pays. Vous en avez du reste la preuve dans la mission pour laquelle il est envoyé à Paris, où il représentera la Sardaigne dans la Commission internationale chargée de régler la navigation du // Danube. Quant à ses rapports avec moi je vous dirai qu'il a été mon professeur à l'université, et qu'il m'a toujours traité avec la plus grande bienveillance, et amitié. Or vous savez que je professe une estime et une affection à peu près indéfinies pour mes professeurs de mérite qui m'ont traité avec bienveillance.

Dans les loisirs que sa mission diplomatique lui laissera M. le colonel Menabrea se propose d'examiner l'organisation de quelques-unes de vos écoles, de faire connaissance de plusieurs savants etc. Je ne peux mieux lui rendre service qu'en l'adressant à vous dont je connais par tant de preuves l'exquise // obligeance, et en vous priant d'aider votre confrère dans le but qu'il se propose.

M. Menabrea vous dira pourquoi je n'ai rien fait, et je ne fais rien, mais dans un mois je serai de nouveau au service de la Cristallographie.

On vient à Turin en 32 heures: il y a une exposition assez intéressante pour la Minéralogie²⁵¹: j'ajouterai encore que j'y suis et à vos ordres. Ne vous décideriez vous pas à vous délasser une semaine à Turin des travaux de l'année?

Ayez soin de votre santé et conservez-moi toujours votre affection

Votre dévoué élève

Q.^o Sella

31. Q. Sella à H. Sénarmont, Turin 6.7.[18]58

Col. Ch. Dubois, c. 1r.

Turin 6.7.[18]58

Mon cher professeur,

M^r. Le Chevalier Ondés²⁵² est possesseur de deux vases d'aventurine que je crois vraiment très remarquables.

Je les ai un peu examinés et je suis induit à penser qu'ils sont composés d'une espèce de schiste micacé, comme la plupart des aventurines remarquables et connues dans l'histoire des pierres précieuses. Leurs dimensions sont tout à fait en dehors de ce que j'ai vu, et que j'ai lu. // Je crois vous être agréable en vous procurant le plaisir de les voir et de les examiner et pour cette raison je me prends la liberté de vous présenter M^r. Le Chevalier Ondés qui désire beaucoup avoir votre avis sur ces deux pièces magnifiques.

²⁵⁰ Luigi Federico Menabrea (1809-1896), mathématicien italien.

²⁵¹ Sixième salon national des produits industriels.

²⁵² Probablement il s'agit de Vito d'Ondes Reggio (1811-1885), homme politique, journaliste, patriote et juriste italien.

J'ai reconnu qu'ils sont infusibles au chalumeau, et inattaquables aux acides: vous pourrez en juger mieux que moi.

Je suis toujours votre dévoué et affectionné élève
Q. Sella

Table des illustrations

Fig. 1 Extrait du *Traité de Cristallographie* par W.H. Miller traduit par Sénarmont (Paris, Bachelier, 1842) que l'auteur lui a dédié comme son traducteur et «réviseur» «*M. de Senarmont hommage de l'auteur*». Dans la figure, un exemple de page originale du traité (à gauche) avec en face une page de notes manuscrites et de dessins. Les photos des pages sont de M. Brioux qui a autorisé la reproduction: l'ouvrage a été récemment acquis par la bibliothèque du MNHN qui en autorise la divulgation.

Fig. 2 Portrait de Sénarmont par Numa Blanc (1816-1897) et Cie (sans date). Photographie n°10199 reproduite avec l'autorisation des Archives de la Bibliothèque de Mines Paris Tech.

Fig. 3 Carte postale en noir et blanc du Château de Badonville, côté Nord, Broué (Eure et Loir). L'éditeur de la carte Ch. Foucault a été actif à Dreux dans les années 1910-1920.

Fig. 4 Lettre manuscrite de Sénarmont à Napoléon III. Reproduction de l'original (cote 400AP/159) autorisée par les Archives Nationales.

Fig. 5 Échantillon de cristaux jaunes, octaédriques de sénarmontite (Sb_2O_3 – trioxyde d'antimoine) sur calcite provenant de la localité type de Djebel Hammimat dans le district de Ain Babouche, de la province de Oum el Bouaghi en Algérie. Cet échantillon, donné par Sénarmont, vraisemblablement entre 1852 et 1854, fait partie de la collection du Musée de Minéralogie de Mines ParisTech (n. 9622 - photo D. Nectoux – dimensions 11×6 cm).

Fig. 6 Goniomètre de Babinet appartenant à Sénarmont et conservé dans la collection d'instruments du Musée de Minéralogie de Mines ParisTech (photo D. Nectoux). Inventé par Jacques Babinet (1794-1872), mathématicien, physicien et astronome français, ce goniomètre est présenté à la séance du 6 mai 1839 à l'Académie des Sciences (Comptes Rendus Hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, T. VIII, p. 710).

Fig. 7 Le microscope «Nörremberg» utilisé par Sénarmont et construit par Jules Duboscq (vers 1850) (collection d'instruments du Musée de Minéralogie de Mines ParisTech - photo D. Nectoux). Nommé d'après son inventeur, le physicien allemand Johann Gottlieb Nörremberg (1787-1862).

Liste des publications par Henri Sénarmont

1. *Notice sur la fonderie de canons de Toulouse*, «Annales des Mines», III, 3^{me} série, 1832, pp. 231-258.
2. *Quelques observations sur le terrain crétacé du département de l'Aube*, «Annales des Mines», V, 3^{me} série, 1839, pp. 463-470.
3. *Mémoire sur les modifications que la réflexion spéculaire à la surface des corps métalliques imprime à un rayon de lumière polarisée*, «Annales de Chimie et de Physique», LXXIII, 1840, pp. 337-362.
4. *Notice sur quelques formules qui peuvent servir à transformer les notations symboliques des faces d'un cristal, quand on change de forme primitive*, «Annales des Mines», II, 4^{me} série, 1842, pp. 365-370.
5. *Über die Abänderungen, welche die regelmäßige Reflexion an der Oberfläche metallischer Körper einem polarisierten Lichtstrahl einprägt*, «Annalen der Physik», 131(S3), 1842, pp. 451-474.
6. *Traité de Cristallographie par W.H. Miller*, Paris, Bachelier 1842.
7. *Sur la théorie mathématique de la double réfraction*, «Journal de Mathématiques pures et appliquées», VIII, 1843, pp. 361-390.
8. *Essai d'une description géologique du département de Seine-et-Marne*, Paris, Béthune et Plon 1844.
9. *Département de Seine-et-Oise, extrait de la carte topographique de la France, levée par les officiers d'État-major et gravée au dépôt général de la guerre sous la direction générale du baron Pellet, pair de France, publiée avec l'autorisation du ministre de la guerre avec les divisions géologiques du sol déterminées par M. de Sénarmont*, Paris, Kaepelin 1844.
10. *Remarques sur la cristallisation du spath calcaire*, «Annales des Mines», VIII, 4^{me} série, 1845, pp. 635-638.
11. *Rapport sur l'explosion d'un calorifère à eau chaude établi dans un appartement de la rue Louis-le-Grand, à Paris*, «Annales des Mines», XI, 4^{me} série, 1847, pp. 251-256.
12. *Rapport sur une explosion de chaudière à vapeur arrivée, le 7 mai 1847, chez le sieur Gibert, fabricant de ressorts, rue Saint-Denis, à la Villette*, «Annales des Mines», XI, 4^{me} série, 1847, pp. 550-572.
13. *Groupement remarquable de certains cristaux de spath calcaire*, «Annales des Mines», XI, 4^{me} série, 1847, pp. 573-574.
14. *Rapport l'explosion d'une chaudière à vapeur arrivée le 22 avril 1847, chez le sieur Stolz, rue Coquenard, n° 22*, «Annales des Mines», XII, 4^{me} série, 1847, pp. 621-626.
15. *Sur la réflexion et la double réfraction de la lumière par les cristaux doués de l'opacité métallique*, «Annales de Chimie et de Physique», XX, 3^{me} série, 1847, pp. 397-446.
16. *Sur la conductibilité des substances cristallisées pour la chaleur*, «Annales de Chimie et de Physique», XXI, 3^{me} série, 1847, pp. 457-470.
17. *Mémoire sur les modifications que la réflexion à la surface des cristaux doués de l'opacité métallique fait éprouver à la lumière polarisée*, «Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences», XXIV, 1847, pp. 327-333.
18. *Second mémoire sur la conductibilité des corps cristallisés pour la chaleur*, «Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences», XXV, 1847, pp. 707-710.
19. *Über die Wärmeleitung in kristallisierten Substanzen*, «Annalen der Physik», 149(1), 1847, pp. 191-192.

20. *Über die Reflexion und Doppelbrechung des Lichts durch metallisch undurchsichtige Krystalle*, «Annalen der Physik», 149(S4), 1848, 513-562.
21. *Mémoire sur la conductibilité des corps cristallisés pour la chaleur*, «Annales de Chimie et de Physique», XXII, 3^{me} série, 1848, pp. 179-211.
22. *Expériences sur les modifications que les agents mécaniques impriment à la conductibilité des corps homogènes pour la chaleur*, «Annales de Chimie et de Physique», XXIII, 3^{me} série, 1848, pp. 257-267.
23. *Expériences sur les modifications que les agents mécaniques impriment à la conductibilité des corps homogènes pour la chaleur*, «Compte Rendu des Séances de l'Académie des Sciences», XXVI, 1848, pp. 501-595.
24. *Observations sur quelques groupements de cristaux du système régulier*, «Annales des Mines», XIII, 4^{me} série, 1848, pp. 225-234.
25. *Notice sur quelques instruments imaginé par M. Porro, pour abrégé et simplifier les opérations de la géodésie, de la topographie, du nivellement et de l'arpentage*, «Annales des Mines», XVI, 4^{me} série, 1849, pp. 383-426.
26. *Mémoire sur la conductibilité superficielle des corps cristallisés pour l'électricité de tension*, «Annales de Chimie et de Physique», XXVIII, 3^{me} série, 1850, pp. 257-278.
27. *Note sur les propriétés thermiques de la tourmaline*, «Annales de Chimie et de Physique», XXVIII, 3^{me} série, 1850, p. 279.
28. *Über die thermischen Eigenschaften des Turmalins*, «Annalen der Physik», 156(5), 1850, p. 175.
29. *Note sur un nouveau polariscope*, «Annales de Chimie et de Physique», XXVIII, 3^{me} série, 1850, pp. 279-292.
30. *Expérience sur la formation artificielle, par voie humide, de quelques espèces minérales qui ont pu se produire dans les sources thermales sous l'influence combinée de la chaleur et de la pression*, «Annales de Chimie et de Physique», XXX, 1850, 3^{me} série, pp. 129-146.
31. *Extrait de Minéralogie, travaux de 1848*, «Annales des Mines», XIX, 4^{me} série, 1851, pp. 241-258.
32. *Note sur l'antimoine oxydé naturel de forme octaédrique*, «Annales de Chimie et de Physique», XXXI, 3^{me} série, 1851, pp. 504-508.
33. *Expériences sur la formation des minéraux par voie humide dans les gîtes métallifères concrétionnés*, «Annales de Chimie et de Physique», XXXII, 3^{me} série, 1851, pp. 129-176.
34. *Recherches sur les propriétés optiques biréfringentes des corps isomorphes*, «Annales de Chimie et de Physique», XXXIII, 3^{me} série, 1851, pp. 391-437.
35. *Note sur l'antimoine oxydé octaédrique de Mimine (province de Constantine)*, «Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences», XXXII, 1851, pp. 174-177.
36. *Expériences sur la formation des minéraux par voie humide dans les gîtes métallifères concrétionnés*, «Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences», XXXII, 1851, pp. 409-413.
37. *Département de Seine-et-Marne, extrait de la carte topographique de la France, levée par les officiers d'État-major et gravée au dépôt général de la guerre, publiée avec l'autorisation du ministre de la guerre avec les divisions géologiques du sol déterminées par M. de Sénarmont*, Paris, Kaepelin 1851.
38. *Untersuchungen über die optischen doppelbrechenden Eigenschaften der isomorphen Körper*, «Annalen der Physik», 162(5), 1851, pp. 35-77.

39. *Observations sur les propriétés optiques des micas et sur leur forme cristalline*, «Annales de Chimie et de Physique», XXXIV, 3^{me} série, 1852, pp. 171-191.
40. *Note sur les formes de la glaucérite de Iquique (Pérou)*, «Annales de Chimie et de Physique», XXXVI, 3^{me} série, 1852, pp. 157-158.
41. *Extraits de Minéralogie travaux de 1852*, «Annales des Mines», IV, 5^{me} série, 1853, pp. 129-141.
42. *Commentaire au mémoire de Fresnel sur la double réfraction*, «Journal de l'École Impériale Polytechnique», Cahier XXXV, 1853, pp. 1-27.
43. *Rapport sur un mémoire de M. Pasteur intitulé: Nouvelles recherches sur les relations qui peuvent exister entre la forme cristalline, la composition chimique et le phénomène rotatoire moléculaire*, «Mémoires de l'Académie des Sciences», XXIV, 1853, pp. 396-406; «Comptes Rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences», XXXVI, 1853, pp. 757-824.
44. *Versuche über die künstliche Erzeugung von Polychroïsmus in kristallisierten Substanzen*, «Annalen der Physik», 167(3), 1854, pp. 491-494.
45. *Extraits de Minéralogie, travaux de 1853 et 1854*, «Annales des Mines», VI, 5^{me} série, 1854, pp. 562-569.
46. *Note sur les groupements cristallins de l'aragonite de la withérite et de l'alstonite*, «Annales de Chimie et de Physique», XLI, 3^{me} série, 1854, pp. 60-66.
47. *Expériences sur la production artificielle du polychroïsme dans les substances cristallisées*, «Annales de Chimie et de Physique», XLI, 3^{me} série, 1854, pp. 319-336; «Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences», XXXVIII, 1854, pp. 101-106.
48. *Remarques sur les propriétés optiques de quelques cristaux*, «Annales de Chimie et de Physique», XLI, 3^{me} série, 1854, pp. 336-339.
49. *Extraits de Minéralogie, travaux de 1854 et 1855*, «Annales des Mines», VIII, 5^{me} série, 1855, pp. 494-502.
50. *Note spéciale pour les nouvelles constructions du Louvre*, «Annales de Chimie et de Physique», XLIII, 3^{me} série, 1855, pp. 455-462.
51. *Rapport sur les pointes de paratonnerres présentées par MM. Deleuil père et fils*, «Annales de Chimie et de Physique», XLIII, 3^{me} série, 1855, pp. 462-467.
52. *Rapport sur un mémoire de M. Descloizeaux intitulé: Recherches physiques et cristallographiques sur le quartz*, «Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences», XL, 1855, pp. 1132-1138.
53. *Extraits de Minéralogie, travaux de 1855 et 1856*, «Annales des Mines», X, 5^{me} série, 1856, pp. 587-604.
54. *Sur un moyen expérimental proposé par M. H. Soleil pour reconnaître si une plaque de cristal de roche est parallèle ou inclinée sur l'axe optique*, «Annales de Chimie et de Physique», XLVI, 3^{me} série, 1856, pp. 89-128.
55. *Note sur la forme cristalline du silicium*, «Annales de Chimie et de Physique», XLVII, 3^{me} série, 1856, pp. 169-172.
56. *Funérailles de M. Constant Prévost. Discours de M. De Sénarmont prononcé le mercredi 20 août 1856*, Paris, Institut impérial de France 1856.
57. *Sur la réflexion totale de la lumière extérieurement à la surface des cristaux biréfringents*, «Journal de mathématiques pures et appliquées», I, 2^{me} série, 1856, pp. 305-320.

58. *Rapport sur une demande adressée par l'Académie de Dijon à l'occasion d'une ascension aérostatique qui doit s'exécuter dans cette ville*, «Comptes Rendus hebdomadaires des séances de l'Académie», XXXXIII, 1856, pp. 191-192.
59. *Note sur la construction d'un prisme biréfringent propre à servir de polariseur*, «Annales de Chimie et de Physique», 3^{me} série, Tome L, 1857, pp. 480-481; «Nuovo Cimento», VI, 1857, pp. 410-411.
60. *Discours prononcés aux funérailles de M. Dufrénoy par MM de Sénarmont et Elie de Beaumont*, «Annales des Mines», XI, 5^{me} série, 1857, pp. 343-350.
61. *Discours prononcés aux funérailles de M. Dufrénoy par M. de Sénarmont le dimanche 22 mars 1857*, Paris, Institut impérial de France 1857.
62. *Note sur quelques formules propres à la détermination des trois indices principaux dans les cristaux biréfringents*, «Nouvelles annales de mathématiques», XVI, 1^{re} série, 1857, pp. 273-285.
63. *Rapport sur un mémoire de M. Lewy intitulé: Recherches sur la formation et la composition de l'émeraude*, «Comptes rendus hebdomadaires de l'Académie des Sciences», XLVI, 1858, pp. 561-564.
64. *Extrait de Minéralogie, travaux de 1856-1857*, «Annales des mines», XIII, 5^{me} série, 1857, pp. 45-72.
65. *Extrait de Minéralogie, travaux de 1858*, «Annales des Mines», XV, 5^{me} série, 1859, pp. 185-205.
66. *Rapport sur diverses communications faites à l'Académie par M. Porro, dans les séances du 2 novembre 1856, du 7 juillet 1857, du 22 février et 7 juin 1858*, «Comptes Rendus hebdomadaires de l'Académie des Sciences», XLVIII, 1859, pp. 453-457.
67. *Extrait de Minéralogie, travaux de 1859*, «Annales des Mines», XVII, 5^{me} série, 1860, pp. 69-86.
68. *Extrait de Minéralogie, travaux du 1860*, «Annales des Mines», XIX, 5^{me} série, 1861, pp. 249-259.
69. *Résumé du cours de physique professé par H. Hureau de Sénarmont*, Paris, École Impériale Polytechnique 1862.

BIBLIOGRAPHIE

- Almanach royal et national l'an MDCCCXLIV*, Paris, Guyot 1844.
- AUTHIER ANDRÉ, *Early days of X-ray Crystallography*, Oxford, Oxford University Press 2013.
- BEER AUGUST, *Einleitung in die höhere Optik*, Braunschweig, Friedrich Vieweg 1853.
- BERTRAND JOSEPH, *Éloge de M. Sénarmont*, Paris, Imprimerie de Ch. Lahure 1863.
- BEUDANT FRANÇOIS - SULPICE-REGNAULT HENRI VICTOR - BIOT JEAN BAPTISTE, *Rapport sur un mémoire relatif à la conductibilité des corps cristallisés pour la chaleur; présenté par M. H. De Sénarmont*, «Comptes Rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences», XXV, 1847, pp. 829-843.
- BIOT JEAN BAPTISTE - DUFRENOY OURS PIERRE - SENARMONT HENRI, *Rapport sur un mémoire de M. Descloizeaux intitulé: Recherches physiques et cristallographiques sur le quartz*, «Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences», XI(21), 1855, pp. 1132-1138.
- BONZO CATERINA, *Il carteggio fra Federigo Sclopis di Salerano e Quintino Sella*, «Rivista di Storia dell'Università di Torino», VII.2, 2018, pp. 329-378.
- BRIGAGLIA ALDO - DI SIENO SIMONETTA - ROERO CLARA SILVIA - TESTI PAOLA, *Il carteggio fra Luigi Cremona e Quintino Sella 1861-1884*, «Rivista di Storia dell'Università di Torino», VIII.2, 2019, pp. 179-292.
- Catalogue d'une collection de bons livres bien conditionnés relatifs aux sciences physiques... dont la vente aura lieu le jeudi 30 avril 1863...*, Paris, A. Cretaine 1863.
- COSSA ALFONSO, *Sulla vita ed i lavori scientifici di Quintino Sella. Dans Memorie di Quintino Sella nuovamente pubblicate per cura della Reale Accademia dei Lincei*, «Atti R. Accademia dei Lincei Mem. Cl. Scienze FMN», II, 4^{me} série, 1885, pp. 5-44.
- DANA JAMES, *A system of Mineralogy*, New Haven, Durrie & Peck and Herrick & Noyes 1837.
- DELAFOSSÉ GABRIEL, *Mémoire sur une relation importante que se manifeste, en certain cas, entre la composition atomique et la forme cristalline, et sur une nouvelle application du rôle que joue la silice dans les combinaisons minérales*, «Mémoires présentés par divers savants à L'Académie des Sciences de l'Institut national de France», 13, 1852, pp. 546-548.
- DEL CENTINA ANDREA - FIOCCA ALESSANDRA, *Guglielmo Libri matematico e storico della matematica. L'irresistibile ascesa dall'Ateneo pisano all'Institut de France*, Firenze, Olschki 2010.
- DELLA MARMORA ALBERTO, *Voyage en Sardaigne, ou description statistique, physique et politique de cette ile avec des recherches sur ses productions naturelles et ses antiquités*, Paris, A. Bertrand 1829-1860; Turin, Bocca 1829-1860.
- DES CLOIZEAUX ALFRED, *Mémoire sur la cristallisation et la structure intérieure du quartz*, «Annales de Chimie et de Physique» XLV (3), 1855, pp. 129-316 (2^{me} édition, Paris, Imprimerie Impériale 1858).
- DEVILLE HENRI, *Recherches sur les métaux, et en particulier sur l'aluminium et sur une nouvelle forme du silicium*, «Annales de Chimie et de Physique», 43, 1855, 43, pp. 5-37.
- DEVILLE HENRI, *Du silicium et du carbone cristallisés*, «Comptes Rendus», 42, 1856, pp. 49-52.
- DUFRENOY PIERRE ARMAND, *Traité de minéralogie*, 2^e éd., 4 vol., Paris, V. Dalmont 1856-1859.
- DUMON ALAIN, *De l'étude des pierres à la radiocristallographie*, «l'Actualité chimique», 448, 2020, pp. 39-46.
- FERRARIS CRISTIANO - FERRARIS GIOVANNI, *Lo scienziato e le sue collezioni mineralogiche*; dans: NICOLÒ SELLA DI MONTELUCE (Ed.) *Quintino Sella-Scritti di Scienza. L'Armonia del Sapere e del Fare*, Roma, Opera Pia Sella 2012, pp. 429-444.
- FERRARIS CRISTIANO - WEINERT OPHÉLIE - FERRARIS GIOVANNI, *La correspondance entre Alfred Des Cloizeaux et Quintino Sella*, «Rivista di Storia dell'Università di Torino», VII.1, 2018, pp. 1-98.
- FERRARIS GIOVANNI, *Quintino Sella tra matematica, cristallografia e mineralogia*, «Atti dei Convegni Lincei», 269, 2013, pp. 207-235.

BIBLIOGRAPHIE

- FERRARIS GIOVANNI, *Early contributions of crystallography to the atomic theory of matter*, «Substantia», 3(1), 2019, pp. 131-138.
- GALVANI LUIGI, *De viribus electricitatis in motu musculari commentarius*, Bologna, Typographia Instituti Scientiarum 1791.
- GUICCIOLI ALESSANDRO, *Sella Quintino*, 2 vol., Rovigo, Officina Tipografica Minelliana 1887-1888.
- HAÛY RENE JUST, *Essai d'une théorie sur la structure des cristaux*, Paris, Gogue & Née de la Rochelle 1784.
- HODIerna GIOVANNI BATTISTA, *Opuscoli del dottor Gio. Battista Hodierna della città di Ragusa, Archiprete della Terra di Palma in Sicilia. 1. Il nunzio della terra. 2. La nuvola pendente. 3. L'occhio della mosca. 4. Il sole del microcosmo*, Palermo, Decio Cirillo 1644.
- HODIerna GIOVANNI BATTISTA, *Thaumantiae miraculum seu de causis quibus obiecta singula, per trigoni vitrei transpicuam substantiam visa, elegantissima colorum varietate ornata cernuntur. Opusculum opticum ... D. Ioannis Baptistae Hodierna Siculi Ragusani, ... Panhormi [Palermo], tipis Nicolai Bua 1652.*
- HUGARD JOSEPH, *Galerie de Minéralogie et de Géologie: Description des collections, classement et distribution des minéraux, roches, terrains et fossiles-indications des objets les plus précieux*, Paris, Muséum d'histoire Naturelle 1855.
- HUYGENS CHRISTIAAN, *Traité de la lumière*, Leide, Pierre Vander Aa 1690.
- LACROIX ALFRED, *Notice historique sur François-Sulpice Beudant et Alfred-Louis-Olivier Legrand des Cloizeaux. Membres de la section de Minéralogie*, Paris, Académie des Sciences 1930.
- LAPPARENT (DE) ALBERT, *De Sénarmont (1808-1862), dans: École Polytechnique, livre de centenaire (1794-1894), Tome 1 l'École et la science*, Paris, Gauthier-Villars et fils 1895, pp. 320-325.
- LEVY SERVE-DIEU ABAILARD, *Description d'une collection de minéraux formée par M. Henri Heuland et appartenant à M. Ch. Hampden Turner, avec un atlas de 83 planches*, Londres, A. Richter 1837.
- LIMA DE FARIA JOSÉ (Ed.), *Historical atlas of crystallography*, Dordrecht, Kluwer 1990.
- MANNI DOMENICO MARIA, *De florentinis inventis commentarium*, Ferrara, Pomatelli 1731.
- MAUSKOPF SEYMOUR, *The Atomic Structural Theories of Ampère and Gaudin: Molecular Speculation and Avogadro's Hypothesis*, «*isis*», 60(1), 1969, pp. 61-74.
- MAUSKOPF SEYMOUR, *Crystals and Compounds. Molecular Structure and Composition in Nineteenth-century French Science*, «*Transactions of the American Philosophical Society*», 66, 1976, pp. 1-81.
- MILLER WILLIAM, *On the application of elementary geometry to crystallography*, «*Philosophical Magazine*», 13, 1857, pp. 845-852.
- MILLER WILLIAM, *A tract on crystallography*, Cambridge, Deighton Bell 1863.
- MINASI ANTONIO, *Dissertazione prima sopra un fenomeno volgarmente detto fata Morgana, o sia apparizione di varie, successive, bizzarre immagini, che per lungo tempo ha sedotto i popoli, e dato a pensare ai dotti*, Roma, Francesi 1773.
- PHILLIPS WILLIAM, *An Elementary Introduction to Mineralogy*, 6th ed., London, Longman 1852.
- PIZZARELLI CHIARA - ROERO CLARA SILVIA, *Il carteggio fra Giovanni Virginio Schiaparelli e Quintino Sella*, «*Rivista di Storia dell'Università di Torino*», IV.2, 2015, pp. 1-123.
- PIZZARELLI CHIARA, *Quintino Sella e la matematica. Cristallografia geometrica. Viaggi di studio all'estero. Istruzione tecnica*. Thèse de doctorat, tuteur Clara Silvia Roero, Università di Torino, 2016.
- PIZZARELLI CHIARA, *Il carteggio fra Carlo Ignazio Giulio e Quintino Sella*, «*Rivista di Storia dell'Università di Torino*» VI.1, 2017, pp. 1-43.
- QUAZZA GUIDO, *L'utopia di Quintino Sella. La politica della scienza*, Torino, L'artistica Savigliano 1992.

BIBLIOGRAPHIE

- QUAZZA GUIDO - QUAZZA MARISA, *Epistolario di Quintino Sella*, 9 vols., Roma, Istituto per la storia del Risorgimento italiano 1980-2011.
- REDI FRANCESCO, *Lettera intorno all'invenzione degli occhiali, scritta da Francesco Redi all'illustrissimo signor Paolo Falconieri*, Firenze, Onofri 1678 et Firenze, Matini 1690.
- ROERO CLARA SILVIA, *Il sodalizio fra Giovanni V. Schiaparelli e Quintino Sella all'Accademia dei Lincei nel carteggio inedito 1875-1884*, «Rivista di Storia dell'Università di Torino», VIII.1, 2019, pp. 69-132.
- SANTINI GIOVANNI, *Teorica degli stromenti ottici destinati ad estendere i confini della visione naturale*, Padova, Tipografia del Seminario 1828.
- SCACCHI ARCANGELO, *Della humite e del peridoto del Vesuvio*, «Atti della R. Accademia delle scienze. Sezione della Società reale borbonica», 6, 1851, pp. 241-273.
- SELLA QUINTINO, *Quadro delle forme cristalline dell'argento rosso, del quarzo e del calcare*, «Nuovo Cimento», III, 1856, pp. 287-358.
- SELLA QUINTINO, *Sulla legge di connessione delle forme cristalline di una stessa sostanza*, «Il Nuovo Cimento», IV, 1856, pp. 93-104.
- SELLA QUINTINO, *Studii sulla Mineralogia sarda*, «Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino», (2) XVII, 1858, pp. 289-336.
- SELLA QUINTINO, *Sulle forme cristalline di alcuni sali di platino e del boro adamantino*, «Memorie R. Accademia delle Scienze di Torino», XVII, 1858, pp. 337-368, 493-544.
- SELLA QUINTINO, *Sui principi geometrici del disegno e specialmente dell'axonometrico. Lavoro dettato da Quintino Sella per le sue lezioni di Geometria applicata alle arti date in maggio-giugno 1856 al Regio Istituto Tecnico di Torino*, «Giornale dell'Ingegnere-Architetto ed Agronomo», IX, 1861, pp. 186-200 et 285-301.
- SELLA QUINTINO, *Über die geometrischen Prinzipien des Zeichnens, insbesondere über die der Axonometrie. Aus den Vorlesungen über Anwendung der Geometrie auf die Künste gehalten im Jahre 1856 am Königl. Technischen Institute zu Turin*, «Archiv der Mathematik und Physik» XLIII, 1865, pp. 245-289.
- SELLA QUINTINO, *Sulle forme cristalline dell'Anglesite di Sardegna*, «Atti dell'Accademia dei Lincei. Transunti», III (3), 1878-1879, pp. 150-158.
- SENARMONT HENRI, *Notice sur la fonderie de canons de Toulouse*, «Annales des Mines», III, 3^{me} série, 1832, pp. 231-258.
- SENARMONT HENRI, *Mémoire sur les modifications que la réflexion spéculaire à la surface des corps métalliques imprime à un rayon de lumière polarisée*, «Annales de Chimie et de Physique», LXXIII, 1840, pp. 337-362.
- SENARMONT HENRI (Traduction par), *Traité de Cristallographie par W.H. Miller*, Paris, Bachelier 1842.
- SENARMONT HENRI, *Groupement remarquable de certains cristaux de spath calcaire*, «Annales des Mines», XI, 4^{me} série, 1847, pp. 573-574.
- SENARMONT HENRI, *Sur la réflexion et la double réfraction de la lumière par les cristaux doués de l'opacité métallique*, «Annales de Chimie et de Physique», XX, 3^{me} série, 1847, pp. 397-446.
- SENARMONT HENRI, *Notice sur quelques instruments imaginé par M. Porro, pour abréger et simplifier les opérations de la géodésie, de la topographie, du nivellement et de l'arpentage*, «Annales des Mines», XVI, 4^{me} série, 1849, pp. 383-426.
- SENARMONT HENRI, *Recherches sur les propriétés optiques biréfringentes des corps isomorphes*, «Annales de chimie et de physique», XXXIII, 3^{me} série, 1851, pp. 391-437.
- SENARMONT HENRI, *Note sur l'antimoine oxydé naturel de forme octaédrique*, «Annales de Chimie et de Physique», XXXI, 3^{me} série, 1851, pp. 504-508.
- SENARMONT HENRI, *Note sur l'antimoine oxydé octaédrique de Mimine (province de Constantine)*, «Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences», XXXII, 1851, pp. 174-177.

BIBLIOGRAPHIE

- SENARMONT HENRI, *Rapport sur un mémoire de M. Pasteur intitulé: Nouvelles recherches sur les relations qui peuvent exister entre la forme cristalline, la composition chimique et le phénomène rotatoire moléculaire*, «Mémoires de l'Académie des Sciences», XXIV, 1853, pp. 396-406; «Comptes Rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences», XXXVI, 1853, pp. 757-824.
- SENARMONT HENRI, *Expériences sur la production artificielle du polychroïsme dans les substances cristallisées*, «Annales de Chimie et de Physique», XLI, 3^{me} série, 1854, pp. 319-336; «Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences», XXXVIII, 1854, pp. 101-106.
- SENARMONT HENRI, *Note sur la forme cristalline du silicium*, «Annales de Chimie et de Physique», XLVII, 3^{me} série, 1856, pp. 169-172.
- SENARMONT HENRI, *Sur la réflexion totale de la lumière extérieurement à la surface des cristaux biréfringents*, «Journal de mathématiques pures et appliquées», I, 2^{me} série, 1856, pp. 305-320.
- SENARMONT HENRI, *Discours prononcés aux funérailles de M. Dufrénoy par MM De Sénarmont et Elie de Beaumont*, «Annales des Mines», XI, 5^{me} série, 1857, pp. 343-350.
- SENARMONT HENRI, *Note sur la construction d'un prisme biréfringent propre à servir de polariseur*, «Annales de Chimie et de Physique», L, 3^{me} série, 1857, pp. 480-481.
- SENARMONT HENRI, *Note sur quelques formules propres à la détermination des trois indices principaux dans les cristaux biréfringents*, «Nouvelle annales de mathématiques», 16, 1^{re} série, 1857, pp. 273-285.
- SENARMONT HENRI, *Résumé du cours de physique professé par H. de Sénarmont*, Paris, École Impériale Polytechnique 1862.
- SENARMONT HENRI-VERDET ÉMILE-FRESNEL LEONOR, *Œuvres complètes d'Augustin Fresnel*, Paris, Imprimerie Impériale 1866, 1868, 1870.
- STOKES GEORGE GABRIEL, *On a formula for determining the optical constants of doubly refracting crystal*, «Cambridge and Dublin Mathematical Journal», 1, 1846, pp. 183-187.
- TOBIN WILLIAM, *Evolution of the Foucault-Secretan reflecting telescope*, «Journal of Astronomical history and heritage», 19(2), 2016, pp. 106-184.
- WÖHLER FRIEDRICH-DEVILLE HENRI, *Du Bore*, «Comptes Rendus», 1856, 43, pp. 1088-1092
- WÖHLER FRIEDRICH-DEVILLE HENRI, *Du Bore*, «Annales de Chimie et de Physique», LII, 1858, p. 63-92.
- WOLLASTON WILLIAM, *On the elementary particles of certain crystals*, «Philosophical Transactions of the Royal Society», 193, 1813, pp. 51-63.

INDEX ANALYTIQUE

Académies

- Accademia dei Lincei Roma 51, 87, 104, 119, 121
- Académie de Dijon 118
- Académie des Sciences de Paris 52, 54, 55, 57, 58, 65, 78, 79, 83, 84, 87, 92, 93, 96, 97, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122
- Académie des Sciences, Belles Lettres et Arts de Savoie 68
- Accademia delle Scienze di Torino 62, 70, 88, 121, 122

Adam Gilbert Joseph 85

Adelmann 84

Adrien 75

Ain Babouche 114

Algérie 114

Alighieri Dante 107

Allemagne 59, 66, 105

Alpes 97

Aluminium 79, 96, 110, 119

Amici Giovanni Battista 111

Ampère André-Marie 83, 120

Angleterre 59, 66

Antimoine 58, 70, 81, 110, 114, 116, 121

Archives

Archives de l'Académie des Sciences de Paris 52

Archives de la Fondazione Sella à Biella 52

Archives de l'École Polytechnique 52

Archives de la Bibliothèque de Mines Paris Tech 114

Archives Départementales de la ville de Dreux 122

Archives du cimetière de Montparnasse 52

Archives Nationales de Paris 114

Associations et sociétés savantes

Fondazione Sella 52, 55, 63

Société des amis des sciences 55

Société Géologique de France 68

Aube 115

Australie 83

Authier André 51, 119

Aventurine 112

Avogadro Amedeo 83, 120

Authier André 51, 119

Axerio Giulio 89, 111

Babinet Jacques 59, 82, 114

Badonville 55, 56, 57, 58, 114

Baquis Joseph Eugène 86

Baveno 87

Beauce 58

Beaumont (de) Elie 118, 122

Beauvais 54

Beer August 77, 89, 119

Berlin 65

Bertaud Sedelly Antoine /Berthaud /Berthod 92, 94, 95, 96, 97, 101, 104, 107, 109, 110, 111

Bertrand Joseph 55, 91, 96, 102, 119

Beudant François Sulpice 55, 119, 120

Bibliothèques

Biblioteca Civica de Biella 63, 75

Bibliothèque de MINES Paris Tech 122

Bibliothèque de l'Institut de France 52

Bibliothèque du MNHN 52, 114

Bibliothèque François-Mitterrand 52

Bibliothèque l'Odysée à Dreux 52

Centre de documentation du Musée des Arts et Métiers de Paris 122

Fondation Napoléon 52

Galerie Frédéric Castaing 52

Grand Orient de France 52

Institut de France 52

Le Zograscope 52

Librairie Les Autographes 52

Librairie Pinault 52

Pôle Traitement des fonds des Archives

Départementales d'Eure-et-Loire 122

Biella 52, 55, 59, 63, 64, 66, 70, 73, 75, 88, 93

Biot Jean Baptiste 54, 55, 79, 109, 119

Bologna 93, 120

Bonaparte Napoléon 52

Bonzo Caterina 51, 119

Bour Edmond 91

Boussu Benoît 71

Bouvier Michel 52, 53

Bravais Auguste 57, 60, 83

Braunschweig 77, 119

Brewster David 111

Brieux Alain 52, 53, 114

Brigaglia Aldo 51, 119

Broué 55, 114

Cambridge 106, 120, 122

Chambéry 75

Cossa Alfonso 104, 119

Couët (de) Philippe Janson 55

Couët (de) Victor Janson 55

Couloz 105

Cour des comptes 52

Cremona Luigi 51, 119

Crimée 102

Dana James Dwight 58, 82, 119

Danube 112

Daubrée Gabriel Auguste 61, 80, 109

Djebel Hammimat 114

Delafosse Gabriel 76, 83, 111, 119

Del Centina Andrea 94, 119

Deleuil 117

Della Marmora Alberto / Lamarmora 73, 102, 104, 119

Des Cloizeaux Alfred 51, 52, 53, 54, 59, 70, 72, 73, 76, 78, 79, 80, 81, 83, 85, 87, 88, 89, 91, 92, 94, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 119, 120

Deville Henri 61, 78, 79, 88, 89, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 108, 110, 119, 122
 Dichroïsme 79, 97
 Di Sieno Simonetta 51, 119
 Dordrecht 51, 120
 Dreux 52, 55, 56, 58, 60, 64, 81, 89, 105, 114, 122
 Drône 52, 63
 Dubois Christophe 52, 53, 63, 86, 93, 101, 105, 106, 112, 122
 Duboscq Jules 82, 84, 86, 87, 105, 110, 111, 114
 Dufrenoy Ours Pierre 54, 57, 60, 79, 85, 86, 88, 89, 118, 119, 122
 Dumon Alain 83, 119

Eure-et-Loire 122

Expositions

Exposition universelle des produits de l'agriculture, de l'industrie et des beaux-arts 80
 Sixième salon national des produits industriels 112

Faces striées 67

Feray Louise 52
 Ferrara 97, 120
 Ferraris Cristiano 51, 119
 Ferraris Giovanni 51, 83, 119, 120
 Fiocca Alessandra 94, 119
 Florence (Firenze) 88, 94, 97, 107, 119, 121
 Foucault Ch. 82, 94, 114, 122
 France 52, 54, 59, 63, 68, 77, 83, 94, 115, 116, 117, 118, 119
 Fresnel Augustin Jean 65, 66, 106, 117, 122
 Fresnel Léonor 66, 122
 Friedel Charles 52, 84
 Friedel Georges 84

Galvani Luigi 93, 94, 120

Gaudin Marc Antoine 83, 120
 Gauss Carl Friedrich 109
Gazette Piémontaise 102
 Genocchi Angelo 107
 Gibert 115
 Giessen 110
 Gillot Jean-Bernard 52
 Giordano Felice 68, 69, 71, 74, 77
 Giulio Carlo Ignazio 82, 120
 Govi Gilberto 88
 Grand Orient de France 52
 Granite 109
 Grenets 56
 Guiccioli Alessandro 55, 91, 120

Harz 66

Hausmann Johann Friedrich 86, 110
 Haüy René Just 71, 72, 83, 111, 120
 Hémiedrie 109
 Heuland John 54, 75, 120
 Héricourt 81
 Hodierna Giovanni Battista 93, 94, 101, 107, 109, 120
 Hugard Joseph 68, 120
 Hunt Tomas Sterry 81, 82

Huygens Christiaan 60, 82, 120

Instruments scientifiques

Globe 68, 69
 Goniomètre de Babinet 59, 82, 114
 Goniomètre en contact 65, 71, 82, 92, 96, 110
 Goniomètre en réflexion 79
 Laue $\frac{1}{4}$ d'onde 92, 95
 Microscope polarisant 92
 Polariscopes 107, 116
 Prisme biréfringent 110, 118, 122
 Sphère de projection 69
 Théodolite 82
 Iquique (Pérou) 117
 Isomorphisme 59, 60, 70, 89
 Italie 52, 62, 104

Koksharov Nikolaj Ivanovic 60, 82, 96, 102, 103, 105, 107, 110

Kopp Hermann 76, 103, 110
 Krantz Adam August 87
 Kupffer Adolph 106

Lacroix Alfred Antoine François 54, 76, 120

Lanificio Maurizio Sella 68
 Laplace Pierre 60, 69
 Lapparent (de) Albert 55, 110, 120
 Leide 82, 120
 Lerebours Noël Marie Paymal 72, 73
 Le Verrier Urbain 73
 Lévy Serve-Dieu Abailard 54, 75, 76, 105, 120
 Librairie Blaizot 52
 Librairie Pinault 52
 Libri Guglielmo 94, 119
 Liebig (von) Justus 76, 103, 110
 Lima de Faria José 120
 Liouville Joseph 103
 Loi de la rationalité des index 72
 Londres (London) 54, 66, 120
 Louvre 117

Macle 62, 80, 87, 89, 90, 92

Magnétipolarisme 91
 Magnus Heinrich Gustav 91
 Manganèse 110
 Manni Domenico Maria 97, 120
 Marbach Christian August 108, 109
 Marchese Eugenio 108, 109
 Mauskopf Seymour 51, 83, 120
 Menabrea Luigi Federico 112
 Mianville (de) Louis 55
 Mianville (de) Valentine 55
 Miller William 52, 53, 66, 68, 69, 70, 72, 76, 78, 88, 107, 108, 114, 115, 120, 121
 Mimine (Constantine province) 58, 116, 121
 Minasi Antonio 97, 120

Minéraux

Adamite 85
 Alstonite 117
 Amicite 111

- Anglésite 68, 74, 87, 90, 121
 Aragonite 81, 92, 117
 Argent rouge / argento rosso 59, 65, 67, 69, 72, 73,
 74, 76, 78, 79, 84, 110, 121
 Argentodufrénoysite 54
 Avogadrite 83
 Axinite 94
 Beudantite 55
 Biotite 54
 Bore 61, 78, 88, 89, 92, 93, 96, 102, 106, 122
 Brewsterite 111
 Calcare 72, 121
 Calcite 82, 114
 Célestine 79
 Chaux carbonatée 111
 Chlorite 83
 Chrysotile 97
 Cyanophane 87
 Cinabre 77
 Cobaltite (cobalt-gris) 109
 Corindon 80, 110
 Cossaite 104
 Danalite 82
 Datolite 92
 Daubréeite 80
 Delafossite 76
 Diamant 92, 96
 Dolomie 80
 Dufrénite 54
 Dufrénoysite 54
 Feldspath 109
 Fers oxydulés (magnétite) 80
 Feuerblende 72
 Friedelite 84
 Glaubérite 117
 Grenat 80, 111
 Gypse 92, 95
 Hausmannite 86
 Häüyne 83
 Heulandite 5
 Humite 70, 121
 Huntite 81
 Koksharovite 82
 Koppite 76
 Idocrase 70, 74, 76, 79, 80
 Lacroixite 54
 Lévyne 54
 Liebigite 76
 Magnétite 80
 Mica 92, 95, 117
 Millerite 66
 Mispickel 110
 Mitscherlichite 65
 Natrodufrénite 54
 Naumannite 106
 Niobite 87
 Obsidienne 109
 Orpiment 81
 Paradamite 85
 Pennine 83
 Perlite 109
 Plomb sulfaté (PbOSO₃) 70, 74, 84, 87
 Pseudowollastonite 82
 Pyrargyrite 59, 65
 Pyrite 91, 109
 Pyrostilpnite 72
 Pyroxène 109
 Quartz 60, 78, 79, 80, 87, 90, 92, 94, 95, 101, 109,
 110, 117, 119
 Réalgar 81
 Roselite 65
 Salpêtre (nitre) 92
 Scacchite 70
 Schéelite (Schéélines) 87, 89
 Sénarmontite 58, 114
 Serpentine 73, 97
 Skuttérodite (smaltite) 109
 Silice 83, 109, 119
 Spath 71, 115, 121
 Spinelle 86
 SrOSO₃ célestine 79
 Stokesite 106
 Topaze 86
 Tourmaline 6, 116
 Valentinite 58
 Vésuvianite 74
 Withérite 117
 Wöhlerite 88
 Wollastonite 82, 109
 Minimum de déviation 99, 100, 101, 103, 106
 Mitscherlich Eilhard 65, 90, 91, 111
 Moindres carrés 60, 71, 90, 96, 102
 Monteponi 68, 74, 87, 102
 Moris Maurice (Frères Moris) 68, 70
 Mohs Carl Friedrich 86, 105, 110
Musées
 Muséum National d'Histoire Naturelle 51, 52, 54,
 63, 68, 114
 Musée de Minéralogie des Mines Paris Tech 114
N
 Napoléon III 57, 114
 Naumann Karl Friedrich 96, 105, 106, 107
 Nectoux D. 114
 Neumann Franz Ernst 70, 106
 Nice 86
 Nörremberg Johann Gottlieb 61, 114
 Numa Blanc 56, 114
 «Nuovo Cimento» 61, 66, 72, 84, 87, 103, 110, 118,
 121
O
 Oise 54, 115
 Ondes (d') Reggio Vito 112
 Oum el Bouaghi 114
 Oxford 51, 119
P
 Padova 94, 121
 Palais de l'industrie et des beaux-arts 81
 Panhormi (Palermo) 93, 120
 Paris 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 63, 64, 65, 66,
 68, 69, 71, 75, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88,
 89, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 102, 103, 105, 106, 107,

108, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 119,
120, 121, 122

Pasteur Louis 65, 117, 122

Pellet 115

Perazzi Costantino 81

Perche 58

Phillips William 66, 76, 120

Piria Raffaele 87

Pizzarelli Chiara 51, 82, 120

Porro Ignazio 60, 72, 73, 97, 116, 118, 121

Prévost Constant 117

Projection

Projection axonométrique 67, 88

Projection clinographique 60

Projection stéréographique 60, 70

Projection parallèle 70

Projection sphérique 69

Pyrénées 80

Quazza Guido 51, 55, 63, 120, 121

Quazza Piola Marisa 51, 63, 121

Redi Francesco 97, 121

Regnault Henri Victor 55, 119

Reiset Jules 89

Revel 69

Rey Amélie 55

Rey Clotilde 66, 74, 80

Rey Giacomo 66

Rey Joseph Robert 55

Rey Louise 55

Rhin 81

Roero Clara Silvia 51, 119, 120, 121

Roma 51, 63, 90, 97, 119, 120, 121

Romé de L'Isle Jean-Baptiste 70

Rose Gustav 65, 67, 69

Rovigo 55, 120

Royaume de Sardaigne 55, 75, 102

Royaume-Uni 59

Russie 105

Sæmann Louis 85

Santini Giovanni 94, 108, 109, 121

Sardaigne 55, 75, 81, 102, 112, 119

Sartorius von Waltershausen Wolfgang 102

Saoû 52

Saxe 66

Scacchi Arcangelo 70, 73, 90, 121

Schiaparelli Giovanni Virginio 51, 120, 121

Schiste micacé 112

Sclopis Federigo 51, 119

Seine-et-Marne 115, 116

Seine-et-Oise 115

Sella Alessandro 74

Sella Alfonso 74

Sella Corradino 63, 74

Sella Corrado 74

Sella di Monteluca Nicolò 51, 119

Sella di Mosso 55

Sella Elena 71

Sella Eva 74

Sella Guido 74

Sella Quintino (bibliographie) 119, 120, 121

Sella Sita 74

Sénarmont (Hureau de) Alexandre Antoine 56

Sénarmont (Hureau de) Alexandre François 56

Sénarmont (Hureau de) Amédée 55, 58

Sénarmont (Hureau de) Charles 55, 91

Sénarmont (Hureau de) Georges 52, 55

Sénarmont (Hureau de) Henri (oncle) 52

Sénarmont Henri (bibliographie) 119, 120, 121

Sénarmont (Hureau de) Marguerite 55

Sénarmont (Hureau de) Paul 55, 91

Silicium 61, 96, 117, 119, 122

Sismonda Angelo 66, 70, 71, 77, 93

Sodium 96

Soleil Henri 82, 92, 95, 101, 111, 117

Soleil Jean-Baptiste François 82

St. Etienne 91

Stokes George Gabriel 106, 108, 122

Stolz 115

Suède 87

Swenland 87

Testi Paola 51, 119

Titane 96

Titres honorifiques

Commandeur de l'Ordre des Saints-Maurice-et-Lazare 93

Correspondant de l'Académie des sciences de Turin 93

Membre de l'Académie des Sciences Paris 57

Tobin William 82, 94, 122

Torino (Turin) 51, 55, 60, 61, 62, 64, 67, 69, 71, 73, 75, 77, 80, 82, 84, 86, 87, 88, 89, 92, 93, 94, 96, 97, 101, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 112, 119, 120, 121, 122

Toulouse 56, 115, 121

Touret Louise 52

Traverselle (Traversella) 79, 80, 87

Verdet Émile 66, 106, 122

Weinert Ophélie 51, 52, 54, 60, 70, 72, 80, 85, 88, 91, 92, 93, 94, 119

Wöhler Friedrich 88, 122

Wollaston William 60, 82, 83, 122

Zamminer Friedrich Georg Karl 103, 110

Zinc 74, 96, 110

Zirconium 96

REMERCIEMENTS

- Azzola Olivier, archiviste de la bibliothèque de l'École Polytechnique pour son aide à la recherche d'archives manuscrites relatives à Sénarmont.
- Borgi Elena, archiviste de l'Accademia delle Scienze di Torino pour son aide à la recherche d'archives manuscrites relatives à Sénarmont.
- Bouvier Ludovic, archiviste de la Bibliothèque de MINES ParisTech, pour son aide dans les recherches de documents.
- Couteau Rosine, directrice adjointe responsable du Pôle Traitement des fonds des Archives départementales d'Eure-et-Loir, pour son aide dans les recherches cadastrales des possessions de la famille Sénarmont dans la commune de Dreux.
- Dessens Amélie, conservatrice responsable du Pôle Patrimoine de la Bibliothèque de MINES ParisTech, pour son aide dans les recherches de documents.
- Doussot Brigitte, archiviste du Centre de documentation du Musée des Arts et Métiers de Paris, pour son aide à la recherche d'archives.
- Dubois Christophe pour son aide, ses suggestions et pour avoir mis à disposition à titre gracieux les lettres de sa collection de Sella à Sénarmont.
- Gamaccio Teresio, archiviste de la Fondazione Sella pour son aide précieuse dans la recherche de matériel.
- Gillot Jean-Bernard, gérant de la librairie Alain Brioux, 48, rue Jacob - 75006 Paris, pour l'autorisation à reproduire des images de la copie imprimée du Traité traduit en français et notée par Sénarmont et Des Cloizeaux (cf. Fig.1).
- Innocenzi Andrea, archiviste du Service d'Histoire locale et Archives de la Médiathèque «l'Odysée» de Dreux.
- Janson de Couët Philippe pour sa gentillesse, sa disponibilité à nous mettre à disposition ses informations et ses archives et pour nous avoir accueilli au château de Badonville.
- Le personnel de l'Office de Tourisme de l'Agglo du Pays de Dreux pour sa disponibilité et son aide.
- L'équipe des Archives Départementales de la ville de Dreux, pour leur réactivité et leurs recherches précieuses.
- Librairie Michel Bouvier, 14, rue Visconti – 75006 Paris, pour les informations relatives aux lettres de Sella vendues à M. Dubois.
- Maurin-Joffre Isabelle, conservatrice des Archives de l'Académie des Sciences de Paris et son équipe, qui nous a guidés dans nos recherches.
- Moulin Michèle, conservatrice général responsable du Secteur Manuscrits de la Bibliothèque de l'Institut de France.
- Nectoux Didier, conservateur du Musée de Minéralogie de MINES Paristech, pour les images des échantillons de sénarmontite (Fig. 5), du goniomètre (fig. 6) et du microscope (Fig. 7) appartenus à Sénarmont.
- Parisi Giorgio, président de L'Accademia dei Lincei pour sa recommandation nécessaire à l'accès aux archives de l'Institut de France.
- Roero Clara Silvia, Université de Turin, pour la coordination du projet.
- Sella Angelica, présidente de la Fondazione Sella pour avoir mis à notre disposition le matériel pour la consultation.