

SUR ,

# LA MINÉRALOGIE,

## LA GÉOLOGIE ET LA MÉTALLURGIE

DU DÉPARTEMENT DE L'ISÈRE,

Par *Emile Guéymard,*

Docteur ès sciences, f. f. d'ingénieur en chef au corps royal des mines, professeur d'histoire naturelle à la faculté de l'académie de Grenoble, chevalier de la légion d'honneur, ancien élève de l'école polytechnique et membre de la société des naturalistes de Genève.

---

*Cette statistique sur la minéralogie, la géologie et la métallurgie, a été publiée aux frais du département de l'Isère.*



*Gué*

---

A GRENOBLE,

CHEZ BARATIER FRÈRES ET FILS,

IMPRIMEURS-LIBRAIRES.

---

1830.

LABORATOIRE DE GÉOLOGIE

DE LA SORBONNE

PARIS

H-1713

**Grenoble, Imprimerie de C.-P. BARATIER.**

## AVANT-PROPOS.

---

UN projet de statistique générale du département de l'Isère avait été conçu depuis longtemps par M. Augustin Perier, député, non moins connu par sa position sociale que par ses connaissances et la haute considération qui s'attache à son nom. Il me pria de me charger de l'article relatif à l'histoire naturelle qui devait nécessairement faire partie de son intéressant ouvrage.

Une semblable association était trop honorable pour moi, pour que je ne dusse pas m'empresser de l'accepter. Bien persuadé que le zèle et le dévouement suppléent quelquefois à l'insuffisance des talens, j'entrepris le travail qui m'était confié.

Malheureusement les évènements dispersèrent des hommes d'un mérite distingué qui s'étaient réunis pour cette utile entreprise (1).

---

(1) MM. Augustin Perier, Champolion Figeac, Rigaud de l'Isle, Berenger, Berriat-Saint-Prix, Champolion jeune, Breton, etc.

Ne pouvant plus espérer de voir terminer cet ouvrage, j'ai pensé que mes recherches, qui forment une partie distincte, présenteraient quelque intérêt; et à la sollicitation de l'honorable député qui le premier en avait conçu la pensée, je me suis déterminé à publier l'article sur l'histoire naturelle.

Cette brochure laissera sans doute quelque chose à désirer sous le rapport des matières que je n'ai pas l'amour-propre d'avoir épuisées, et plus encore dans la rédaction. Le talent d'écrire est rarement donné aux hommes qui, comme moi, se sont voués exclusivement dès leur première jeunesse à l'étude des sciences exactes. Quoique le projet de statistique soit ancien, je puis dire aussi pour ma justification que le temps m'a toujours manqué. Une mission de confiance dans une des îles de la méditerranée sous le ministère de M. de Cazes, l'exécution d'un grand projet qui a immortalisé la mairie de M. de Lavallette, des travaux extraordinaires qui m'avaient été confiés par M. Becquey, une surveillance comme chef de service dans sept départemens, sont autant de circonstances qui m'ont mis dans l'impossibilité de donner à ce travail tous les soins nécessaires.

Le 14.<sup>e</sup> arrondissement fut toujours le but de toute mon ambition. Habiter la terre qui donna naissance aux Dolomieu, aux Condillac, aux Mably et à la liberté; appartenir à la ville qui vit naître l'auteur du fluteur automate, du canard artificiel et du joueur du tambourin, de ce célèbre Vaucanson qui fut insensible à la fortune offerte par le grand Frédéric, était à mes yeux le plus grand succès que je pusse obtenir. J'étais appelé à parcourir la terre promise de la minéralogie, cette terre classique qui avait été saluée par tous les savans de l'Europe, cette terre si féconde en productions de toute espèce. Un vaste champ se présentait devant moi, et je l'abordai avec le feu sacré de l'amour de la science. O mon pays, que de souvenirs divers tu m'a rappelés! combien tu présentes de charmes à tous les hommes laborieux! Les richesses que recèle ton sol pourraient suffire à l'étude et aux méditations d'une vie entière.

Comblé de faveurs que je dois au dévouement le plus entier pour le bien public, je sais que j'ai contracté de grandes obligations envers le département de l'Isère. Puissent mes veilles et mon zèle acquitter une partie de cette dette; puissent mes compatriotes être

convaincus que je répondrai toujours le premier à l'appel quand il faudra fonder des établissemens utiles sur le sol le plus précieux du royaume !



SUR

# LA MINÉRALOGIE,

LA GÉOLOGIE ET LA MÉTALLURGIE

DU DÉPARTEMENT DE L'ISÈRE.

---

**L**E département de l'Isère, qui faisait partie de l'ancienne province du Dauphiné, est borné, au nord, par la Savoie et le département de l'Ain; au midi, par les départemens de la Drôme et des Hautes-Alpes; à l'ouest, par ceux du Rhône et de la Drôme; enfin, à l'est, par les Hautes-Alpes et la Savoie.

Limites  
du départe-  
ment.

L'arrondissement de Grenoble est connu dans les fastes de l'histoire naturelle comme le pays le plus riche et le plus varié dans toutes les productions du règne minéral. Les espèces qui ont été produites par le sol du Bourg-d'Oisans n'ont point de rivales, malgré toutes les découvertes qu'on a faites depuis une vingtaine d'années. Elles sont toujours recherchées avec le plus vif intérêt par les naturalistes qui viennent visiter tous les ans ces riches contrées, embellies par une infinité de plantes qui appartiennent tantôt

Minéralo-  
gie.

aux pays les plus chauds , tantôt au sol de la Laponie et de la Suède.

Géologie.

Si on peut faire de si riches moissons en minéraux sur un si petit espace, on peut également faire des observations très-intéressantes sur l'étude de la géologie. Au témoignage des savans les plus distingués, le département de l'Isère est un des plus difficiles à étudier pour les divers âges des terrains. On paraît néanmoins aujourd'hui parfaitement d'accord sur l'ordre des dépôts successifs et sur les divers horizons géologiques.

Les roches de ce département qui semblent maintenant occuper une place fixe dans les échelles géologiques, ont subi pendant vingt ans des oscillations continuelles. Citons quelques exemples pour démontrer jusqu'à l'évidence combien il a fallu d'investigations pour arriver aux dernières probabilités.

Les calcaires d'Allevard, de Corps, du Valbonnais, etc., furent regardés comme appartenant aux étages supérieurs des terrains intermédiaires; plus tard, ils furent classés dans les calcaires alpins, et successivement ils ont passé dans des formations plus modernes : aujourd'hui ils sont considérés comme appartenant au second étage des lias.

Le calcaire de la porte de France, dans l'enceinte de la ville de Grenoble, fut regardé à la même époque comme le type de l'espèce des calcaires alpins, et cette localité, classique dans l'origine, a suivi le cours des révolutions géologiques. Ce calcaire placé un peu au-dessus de ceux d'Allevard, de Corps, etc., appartient au même âge, c'est-à-dire au second étage des calcaires à gryphées.

Une autre roche non moins problématique est celle qui renferme les belles couches d'anhracite du département de l'Isère; elle fut regardée long-temps comme faisant partie du domaine intermédiaire, lorsque tout-à-coup elle a passé dans la formation des lias. J'ai donné beaucoup de détails sur cette roche dans ma statistique des Hautes-Alpes; j'ai fait connaître que les observations de M. Elie de Beaumont sont trop justes pour ne pas admettre la contemporanéité de ces grès avec les calcaires lias; mais j'ai indiqué aussi que les départemens de l'Isère et des Hautes-Alpes ne se prêtent pas à voir l'alternance de ces deux roches d'une manière bien satisfaisante; d'un autre côté, M. Adolphe Brongniart a pu distinguer au moins vingt-deux espèces différentes de plantes dans les grès à anthra-

cites de ces parages, et deux seulement paraissent ne pas appartenir aux terrains houillers proprement dits. Toutes les autres espèces font partie de cette dernière formation. L'identité de formation entre les terrains houillers et les grès à anthracites serait donc établie par les empreintes végétales de la Flore de ces temps antiques. Il ne resterait à cet égard pas le moindre doute sur l'identité des terrains.

Les plantes du lias, même celles des marnes irisées, n'ont rien de commun avec celles des grès dont il s'agit. Les lépidodendrons, les sigillaires, les véritables calamites, n'ont jamais été rencontrés dans les premiers terrains, et sont caractéristiques du second.

Si les grès à anthracites des Alpes doivent être réunis au lias, il faut faire des hypothèses qui ne sont plus en harmonie avec les idées reçues pour la distribution des végétaux de l'ancien monde dans les diverses formations.

S'il faut combattre l'alternance des grès avec les calcaires à bélemnites, observée par M. de Beaumont, il faut admettre des soulèvements et des affaissemens probables, mais non certains. Dans cet état de choses, on serait naturellement porté à regarder ce problème comme

imparfaitement résolu. Quoi qu'il en soit, nous désignerons cette roche, dans nos descriptions, sous le nom de grés à anthracites, sans lui assigner une place fixe dans les étages géologiques.

L'étude scientifique des terrains, que l'on Métallurgie. pourrait nommer le Roman de la Géologie, a donné lieu à une infinité de systèmes bien remarquables, mais elle a peut-être trop occupé des esprits qui auraient rendu plus de services, s'ils avaient dirigé leurs études vers l'ordre de superposition seulement des diverses roches, par des lignes géométriques. On serait rentré alors dans le domaine des substances combustibles ou métalliques dont on aurait étudié les rapports ou corrélations avec les roches divisées en familles. On serait arrivé plus promptement à l'exploitation des mines et à leurs traitemens dans les fourneaux. On aurait occupé un grand nombre de bras oisifs; on aurait produit des combustibles à la classe indigente, des métaux à bas prix à la masse si intéressante des agriculteurs, des métaux raffinés aux personnes riches pour des objets d'utilité et de luxe. En un mot, on aurait vu cent ans plus tôt des établissemens métallurgiques sur de vastes échelles, livrant à

la consommation toutes sortes de ces productions qui font les charmes de la vie et le bonheur des peuples civilisés.

Le département de l'Isère est peut-être celui du sol français où les établissemens métallurgiques ont fait le plus de progrès depuis seize ans. Je trouvai en 1814 les hauts fourneaux et les forges construits à la Bergamasque comme dans les temps les plus reculés. Les consommations en combustibles étaient énormes, les productions par vingt-quatre heures presque nulles, et tout annonçait une décadence complète par la rivalité avec les autres établissemens. J'introduisis les forges catalanes dont le succès ne fut que momentané, mais qui opérèrent une heureuse révolution dans l'industrie des fers. Je fis changer la forme du haut fourneau de Saint-Vincent-de-Mercuze et les produits furent obtenus avec moins de combustible. Un peu plus tard, M. Beaunier, inspecteur divisionnaire des mines, porta le dernier coup à la forme des fourneaux bergamasques en faisant construire celui de Saint-Hugon, et M. Chaper le perfectionnement dans les proportions des divers élémens, dans son usine de Pinsot.

Sur ces entrefaites, la chimie avait pris un

nouvel essor dans ses applications en grand. Le succès de mes travaux avait fixé l'attention du premier magistrat et du conseil général du département. Je demandai des fonds pour créer un établissement docimastique à Grenoble, prenant l'engagement de faire, sans frais, tous les essais et toutes les analyses pour l'Isère. Mes propositions furent accueillies avec empressement. De nouveaux secours ont été votés tous les ans, et l'on peut faire des analyses dans notre atelier avec autant de précision qu'au milieu de la capitale. Les services rendus sont innombrables et on doit voter des remerciemens à tous les hommes qui ont pu d'avance prévoir le succès. Qu'il me soit permis de nommer ceux qui ont tant contribué à la fondation de cet établissement, en citant MM. Augustin Perier, Félix Faure, de Lavallette, Humbert Dubouchage, Boissat, de Montal, Emery, Denantes, etc.

Sous un nouveau gouvernement tout-à-fait industriel, on suivra sûrement dans toutes les résidences d'ingénieurs l'exemple que j'ai donné pour l'établissement docimastique. Les préfets et les conseils généraux apprécieront toute l'importance de la chimie appliquée aux arts. Il est de notoriété publique aujourd'hui

Etablis-  
ment doci-  
mastique.

que les analyses et les essais sont la clef de tous les ateliers, la planche de salut et de prospérité de tous les établissemens minéralurgiques dont le succès est incertain. S'il pouvait rester quelques doutes à cet égard pour les hommes qui n'ont pas encore éprouvé les bienfaits d'une science si utile, je pourrais citer les applications que j'en ai faites aux hauts fourneaux de l'Isère.

La consommation en combustible avant 1814 était de 300 pour 100 de fonte à acier ; aujourd'hui elle s'élève seulement de 100 à 125 pour les mêmes fontes.

Lorsqu'un haut fourneau marche bien, il donne toujours des laitiers constans dans leurs élémens. J'ai analysé tous les laitiers de divers hauts fourneaux lorsque l'allure était bonne ; j'ai analysé aussi tous les minerais qu'on y traite ; j'ai dressé des états des diverses analyses, et au moyen de ces tableaux, des directeurs ou régisseurs étrangers à la chimie obtiennent une marche régulière dans leurs usines et des produits uniformes. Lorsqu'un minerai ou un fondant peuvent manquer, on consulte le tableau et on les remplace par un, deux ou trois minerais ou autres fondans dont la somme des élémens est la même. Or la conduite

duite d'un haut fourneau a toujours été considérée comme la partie la plus difficile de l'art des forges. Par ces tableaux, je la mets à la portée des hommes ordinaires étrangers à la docimasia, et on doit se faire une idée des avantages qu'apporteront ces jeunes directeurs, sortant des écoles des mines de Paris ou de Saint-Etienne. Il n'existe pas en France de hauts fourneaux qui consomment moins de combustibles que ceux de l'Isère ; nous sommes arrivés à ces résultats dans très-peu de temps, et nous devons faire hommage de ces succès brillans et rapides à la première de toutes les sciences, à la chimie.

Cette légère esquisse sur l'Isère, nous montre que cette belle partie de la France réunit sur un espace peu étendu tous les genres d'intérêt.

J'ai tracé à grands traits les progrès et les améliorations que nous devons au siècle qui a porté au loin les limites des connaissances. Mais combien il reste encore à faire et combien de palmes sont réservées à M. de Gasparin, ami des arts, de l'industrie et de l'agriculture. Ses connaissances variées dans la plupart des sciences nous assurent un avenir heureux et un nouvel essor dans tous les projets que nous n'avons fait qu'ébaucher.

D'après ces considérations nous ferons plusieurs divisions dans cette brochure. Dans la première, nous donnerons une idée générale de la richesse minéralogique proprement dite; dans la seconde, il ne sera question que de l'étude des grandes masses (la géologie proprement dite), sans aucun esprit de système. Nous classerons les roches d'après l'ordre de superposition et géométriquement parlant. Nous ferons connaître tous les accidens, en même temps que les masses minérales réclamées par les arts et qui seront traitées dans le chapitre suivant.

Enfin dans la troisième partie, nous examinerons les divers établissemens minéralurgiques, en même temps que les exploitations des mines et des carrières. Nous ferons le parallèle de ces établissemens de 1814 à 1830, et nous donnerons le chiffre des produits, pour qu'on puisse bien apprécier les efforts que nous avons faits pour arriver à des résultats si différens. Ce dernier chapitre sera sans doute le plus intéressant et il pourra être parcouru avec quelque intérêt par toutes les classes de la société.

---

## PREMIÈRE PARTIE.

## MINÉRALOGIE.

Nous avons déjà exposé que le département de l'Isère renfermait les plus beaux assortimens de minéraux que l'on trouve sur la croûte de notre globe. Le Bourg-d'Oisans est une localité extrêmement remarquable par le nombre et la variété de ses espèces. Il a produit des échantillons qui font l'admiration de tous les connaisseurs et qui décorent agréablement les collections.

Les suites du Bourg-d'Oisans ont été indiquées et décrites dans tous les ouvrages de minéralogie; il serait inutile de répéter ici tout ce qui a été publié; nous n'apprendrions rien aux naturalistes et des descriptions de minéraux ne seraient pas même parcourues par des personnes étrangères à cette science.

Quelques minéraux du Bourg-d'Oisans étaient connus depuis long-temps, mais la plupart et les plus recherchés ont été découverts à l'époque où M. Schreiber habitait la fonderie d'Allemont et faisait exploiter les mines d'argent des Chalanches et les mines d'or

de la Gardette. Cette industrie électrisa tous les paysans. De toutes parts on parcourait les montagnes et on faisait des fouilles. On apportait à cet habile ingénieur une infinité de produits divers qui donnèrent lieu aux découvertes d'un grand nombre d'espèces minérales. M. Héricart de Thury, alors ingénieur des mines de l'Isère, a beaucoup contribué par son zèle infatigable et par ses connaissances si variées à reculer les bornes étroites de la minéralogie d'un terrain qui était confié à son administration tout-à-fait paternelle. On peut consulter ses divers mémoires insérés dans le Journal des Mines, et on y trouvera des détails précieux sur les minéraux de l'Isère. La montagne des Chalanches renferme à elle seule presque tous les genres et un grand nombre d'espèces. Je les ai indiqués à l'article des mines d'argent et je renvoie pour les détails au tom. 20 du Journal des Mines.

---

## II.° PARTIE.

## GÉOLOGIE.

Nous devons à M. de Thury une description de l'Isère dans laquelle ce savant a fait connaître les grandes masses que présente le sol de ce département; mais comme la géologie a fait d'immenses progrès depuis la publication de ces mémoires et que, par suite, presque toutes les roches ont été déplacées des divers horizons géologiques qu'elles occupaient à cette époque, il est nécessaire de donner des détails sur ce chapitre important pour tout coordonner avec les connaissances actuelles. Depuis seize ans que l'administration des mines de l'ancienne province du Dauphiné m'est confiée, j'ai eu occasion de voir dans ces montagnes presque tous les savans qui sont placés dans les sommités de la science. Je les ai accompagnés dans leurs courses, j'ai pu leur montrer les limites des divers terrains et connaître leurs opinions sur les divers âges des formations.

Dans l'espace de temps précité, j'ai vu passer des roches dites intermédiaires et des cal-

caires secondaires anciens, dans les deuxièmes étages des lias. Ces diverses classifications n'ont pas été faites tout-à-coup. Il a fallu de nouvelles observations, de nouveaux faits, de nouvelles découvertes dans les vestiges organiques, pour oser franchir des espaces qui étaient séparés naguères par des milliers de siècles. Ensuite de si grands changemens, une description géologique doit intéresser toutes les personnes qui s'occupent d'histoire naturelle et être parcourue avec quelque intérêt par tous les hommes industriels. Que l'on se pénètre bien de l'idée que la découverte des grandes masses minérales ne peut se faire qu'à l'aide de la géologie, et alors tous les chefs d'atelier viendront se placer sur les bancs des cours qui ont trait à cette matière.

Je suivrai dans les descriptions géologiques l'ordre des divers voyages que j'ai faits. J'aurai soin de faire connaître, en parcourant pas à pas tout le sol de l'Isère, les masses des roches, les âges relatifs des terrains, les masses minérales que l'on exploite pour les besoins de la société, en même temps que je renverrai, pour les détails, à l'article Exploitation et Métallurgie.

J'ai constamment voyagé avec mon baro-

mètre, pendant que mon ami Breton, professeur de physique, et M. le docteur Charvet, faisaient les observations correspondantes à Grenoble. J'ai pris un grand nombre de hauteurs dans les départemens de l'Isère et des Hautes-Alpes. En les réunissant dans cette brochure, j'ai pensé qu'elles intéresseraient la géologie, la botanique et l'agriculture.

La hauteur de Grenoble au-dessus des mers, prise au fond du bassin du château d'eau Lavalette, a été calculée d'après les observations faites par M. Charvet pendant deux ans consécutifs. Cette hauteur est de 213<sup>m</sup>,631.

Avant de commencer les descriptions des terrains, je vais reprendre quelques détails sur les calcaires que j'ai déjà exposés dans la statistique géologique des Hautes-Alpes.

Les calcaires de l'Isère sont de trois formations distinctes, 1.<sup>o</sup> les lias, 2.<sup>o</sup> les calcaires oolitiques, 3.<sup>o</sup> les calcaires des grès verts.

Les masses de calcaire des lias n'ont pas toujours le même caractère minéralogique, et lorsqu'on les voit pour la première fois on est peu porté à ne faire qu'une seule formation de ces roches.

La masse inférieure est un calcaire noir avec beaucoup de bélemnites, et nous l'appellerons

Calcaires à bélemnites.

calcaire à bélemnites. Il contient aussi les fossiles suivans : gryphée arquée, gryphée cymbium, pentacrinites, spirifer walcotii, ammonites bucklandi, pointes d'oursin, plagiostomes, térébratules, etc. Ce calcaire forme des bancs d'un pied d'épaisseur; quelquefois il devient schisteux, et on l'exploite comme ardoise sur plusieurs points de l'Isère. On désignera cette variété sous le nom d'ardoises des calcaires à bélemnites.

Ardoises des calcaires à bélemnites.

Schistes calcaires à lucines.

Cette masse est recouverte par des schistes calcaires pénétrés de lucines, qui passent par leur décomposition à une espèce d'argile d'un blanc grisâtre.

Marnes de Meylan.

Au-dessus de cette assise se trouvent des calcaires marneux d'un gris foncé, renfermant des ludus en plus ou moins grande quantité. Ceux de Meylan près de Grenoble sont connus de tous les naturalistes.

Nous appellerons ces calcaires marnes de Meylan.

Calcaire de la porte de France.

Enfin, la quatrième et dernière assise est un calcaire compacte, grisâtre, avec des veines de chaux carbonatée blanche, très-nombreuses. Les bancs ont depuis un pied jusqu'à trois et quatre d'épaisseur, et quelquefois davantage. On y trouve les fossiles suivans : ammonites

biplea et plicatilis, plaques stomacales d'animaux mous, bélemnites, térébratules, etc. Ce calcaire a été étudié par tous les géologues qui ont voyagé dans les Alpes du Dauphiné, à la porte de France de Grenoble, et nous lui conserverons le nom de calcaire de la porte de France de Grenoble.

Ces quatre assises de calcaires désignées par des noms de localités, forment aujourd'hui le second étage du lias.

Je n'ai pas d'observations générales à faire sur les calcaires oolitiques, puisque ceux de l'Isère ne diffèrent pas de ceux des autres pays. Mais un calcaire qui a été long-temps confondu avec eux, est celui que l'on trouve sur les montagnes de la rive droite de l'Isère et de la rive gauche du Drac. Il est placé au-dessus du calcaire de la porte de France, ordinairement en couches transgressives et séparé par des marnes grises. Il est d'un blanc jaunâtre, à cassure plate unie; les assises supérieures ont souvent des points verts. Il contient des oursins, des hypurites, des polypiers, des dicérates, des gryphéa secunda, etc. M. Elie de Beaumont a définitivement placé ces calcaires dans le système des grès verts, et nous les désignerons dans le cours de nos descriptions

Calcaires  
oolitiques.

Calcaires de  
Sassenage.

sous le nom de calcaires des grès verts et mieux encore par le nom de la localité la plus connue, calcaires de Sassenage.

*Courses dans les montagnes de la Grande-Chartreuse, des Echelles et de Voreppe.*

---

On peut se rendre dans le centre des montagnes de la Grande-Chartreuse par deux voies différentes : ou monter par le Sapey au nord de Grenoble, ou passer par Voreppe. Ce voyage est un des plus agréables sous tous les rapports. La Grande-Chartreuse est connue de tous les peintres paysagistes et des géologues. J'ai fait plusieurs fois ces courses toujours avec un nouveau plaisir. Nous suivrons la description que je vais donner des terrains en montant par le Sapey.

La ville de Grenoble est bâtie au pied d'un rocher calcaire, dont les couches sont presque verticales. Les bases appartiennent au calcaire marneux de Meylan, renfermant les géodes qui portent le nom de cette localité et qui sont connues de tous les naturalistes. Cette roche donne de la bonne chaux hydraulique, et nous devons cette découverte aux expériences de M. l'ingénieur en chef Vicat.

De Grenoble  
à la Grande-  
Chartreuse  
en passant  
par le Sapey.

Au-dessus de ces calcaires marneux, se trouvent ceux dits de la porte de France, de couleur grise, traversés par des veines de chaux carbonatée blanche dans tous les sens, formant des bancs plus ou moins épais et en couches concordantes avec les premières roches. Ces deux assises sont classées aujourd'hui dans le second étage du lias.

De Grenoble jusqu'au-dessus de Corenc et du mont Rachel, on marche constamment sur les tranches de cette formation.

Mais bientôt et près du Sapey, ces calcaires grisâtres sont recouverts par des calcaires blanchâtres ou jaunâtres, identiques avec ceux de Sassenage, appartenant à présent au système du grès vert.

Ces deux formations sont séparées par des marnes grisâtres que l'on voit bien dans toutes les montagnes de la rive droite de la vallée de Graisivaudan. Il est assez difficile de dire si elles gisent en couches concordantes ou transgressives dans ces localités, mais sur d'autres points on voit évidemment qu'il y avait eu relèvement des calcaires lias, avant les dépôts des calcaires du grès vert.

Du Sapey on va à la Grande-Chartreuse, en passant par Saint-Pierre-de-Chartreuse, la

Courrierie, sans changer de roche. Toutes les hautes montagnes de ces beaux déserts sont de même nature, même le grand Som qui est la masse la plus élevée.

De la  
Grande-  
Chartreuse à  
Fourvoirie.

On descend ensuite le long du Guiers-Mort pour venir à Fourvoirie. Les roches sont toujours les mêmes, c'est-à-dire des calcaires blancs ou jaunâtres de la formation du grès vert, avec des couches subordonnées de calcaire marneux bleuâtre, sur plusieurs points de ce trajet. C'est avant d'arriver à Fourvoirie que se trouvent des points de vue uniques, dessinés par tous les paysagistes qui ont visité ces montagnes. Les gorges étroites qui conduisent au désert n'ont rien ici-bas qu'on puisse citer pour être mis en parallèle. C'est toujours avec de nouveaux plaisirs que l'on voit l'entrée par Fourvoirie; c'est toujours avec de nouvelles peines qu'on s'en éloigne.

De  
Fourvoirie  
aux Echelles.

De Fourvoirie au village des Échelles, mêmes calcaires des grès verts. Nous ferons remarquer seulement que souvent on les trouve en couches minces semblables à celles que l'on voit à Fontaine, près Grenoble, exploitées comme lauzes. Même terrain jusqu'à la fameuse grotte des Echelles creusée dans cette roche.

Entre le village des Echelles et le passage de la grotte, on trouve quelques lambeaux de mollasse, identique avec celle de Voreppe, appartenant aux terrains tertiaires. On retrouve cette roche près de la jonction des deux Guiers.

Les mollasses en général du département de l'Isère sont composées de grains de quartz et de paillettes de mica, liés par un ciment calcaire. MM. de Beaumont et Fénéon ont trouvé dans la plupart de ces mollasses des fragmens d'huitres, de peignes et de petits polypiers.

On remarque en général deux assises de ces mollasses. L'inférieure qui repose sur les calcaires est dure, d'une couleur grisâtre, renfermant les restes organiques précités.

L'assise supérieure est d'une couleur jaunâtre, tendre, souvent presque friable, ne renfermant presque jamais de coquillages.

Ces mollasses sont en couches transgressives sur les calcaires des grès verts, quand on peut examiner la superposition. La cause du relèvement des dernières roches avait donc agi sur elles, lorsque les mollasses se sont déposées.

J'ai donné ces détails sur les mollasses que nous trouverons sur plusieurs points de l'Isère, pour ne plus y revenir, et nous ne ferons plus que rappeler le nom de la roche, lorsqu'elle

se trouvera sur nos pas, sous le nom de mol-  
lasse.

Des Echelles  
à S.-Laurent,  
à Pomiers  
et à Voreppe.

Nous sommes revenus à Fourvoirie, puis descendus à Saint-Laurent-du-Pont. Près de ce village on peut facilement distinguer quatre formations bien distinctes. La première, qui forme la base de ces terrains, ne paraît que sur quelques points; elle appartient au calcaire du second étage du lias et elle est tout-à-fait identique avec le calcaire de la porte de France. La seconde fait partie des calcaires du grès vert qui forment toutes les montagnes de la Grande-Chartreuse. La troisième est la molasse que nous venons de décrire. La quatrième, qui se trouve sur les mollasses, a été long-temps confondue avec cette roche, et nous devons aux observations de M. Elie de Beaumont son classement définitif dans les terrains d'alluvions anciens.

Ces alluvions sont composées d'un grand nombre de cailloux roulés et jamais anguleux. Les plus gros n'ont que 0<sup>m</sup>,3 de diamètre. On remarque dans ces agglomérats des granits, des gneis, des schistes talqueux, des jaspes rouges, des silex, des calcaires compactes faisant feu au briquet, des quartz blanchâtres qui paraissent identiques aux grès des anthra-

cites que nous avons trouvés dans les montagnes du Bouchier, de Saint-Martin-de-Queyrères, du Queyras, etc. (Hautes-Alpes), enfin, des roches amphiboliques, des Euphotides, des variolites et des serpentines.

Ces alluvions forment une grosse masse, qui ne paraît pas stratifiée, mais qui semble placée sur les mollasses comme une grosse couche horizontale; or, puisque les mollasses sont dans le département de l'Isère plus ou moins inclinées, il en résulte donc que la cause de leur relèvement a précédé les dépôts de ces alluvions anciennes.

Les cailloux dont nous venons de parler sont liés par un ciment qui est plus ou moins solide. De là des agglomérats peu consistans et d'autres qui présentent une telle force d'aggrégation, qu'il est très-difficile de les entamer avec les outils destinés à briser les roches. On désigne ces derniers agglomérats sous le nom de pierre à fi dans le pays (pierre à feu).

Lorsque les débris ont été amenés par le transport à un état sableux, ils présentent alors l'aspect des mollasses, mais avec un peu d'habitude, on parvient à distinguer ces roches facilement par leur position horizontale et recouvrant les mollasses en couches inclinées.

De Saint-Laurent nous sommes descendus à Pomiers, en passant par le col de la Placette. Les bases des montagnes sont toujours des calcaires des grès verts recouverts par quelques lambeaux de mollasse et des alluvions anciennes.

Lignites de  
Pomiers.

A vingt minutes du hameau de Pomiers, sur la rive droite du torrent de la Voise, on a exploité anciennement des lignites pour alimenter une verrerie qui se trouvait dans les environs de Voreppe. Ces combustibles gisent dans les terrains d'alluvion anciens, dans une espèce de grès ressemblant à la mollasse, au milieu des poudingues dont on vient de parler. Les lignites forment trois petites couches, séparées par des petits bancs de grès d'alluvion. La plus basse a un pied de puissance, la seconde six pouces et la supérieure huit pouces. Les bancs de grès qui les séparent n'ont que six pouces, de sorte que par la même galerie on peut tout exploiter.

La couche inférieure est de bonne qualité, la seconde est médiocre, et la troisième est mauvaise.

De Pomiers à Voreppe, on ne voit plus que les mollasses et les terrains anciens d'alluvion.

Au-dessus de Voreppe se trouvent de belles  
exploitations

exploitations de mollasse qui sont ici en couches presque horizontales et transgressives avec les calcaires des grès verts qui les supportent. Les bancs inférieurs sont minces et d'une couleur bleue; les supérieurs sont plus épais et d'un jaune de rouille pâle. Toutes ces mollasses sont recouvertes par les poudingues d'alluvion semblables à ceux de Pomiers, de Saint-Laurent, etc.

Des carrières de Voreppe j'ai été visiter les montagnes du hameau de Jala, réputées contenir des lignites. J'ai effectivement trouvé quelques veines comme à Pomiers, avec des coquilles d'eau douce, mais d'une puissance trop faible pour pouvoir être exploitées avantageusement.

Au-dessus de Voreppe, à l'ouest des carrières de mollasse, on exploite des sables blancs pour faire les briques des fours de verrerie, des fours à réverbère, etc. Ces sables contiennent plus de 99 pour 100 de silice. Ils forment de petites couches sur le terrain des calcaires du grès vert. On y trouve aussi des huîtres comme au Villard-de-Lans, à Lus dans la Drôme. Lorsque ces sables cessent d'être blancs et qu'ils sont ocracés ou mêlés de calcaire, on

ne peut les exploiter pour les usages que je viens d'indiquer.

Les mollasses forment encore des lambeaux près de la Chartreuse de Villette et de Raz.

De Voreppe  
à Grenoble.

De Voreppe nous avons suivi la route qui conduit à Quaix et à Proveysieux, au-dessus de Saint-Robert, en remontant la Vence. Sur les deux rives de ce ruisseau on ne voit que les poudingues d'alluvion, exploités autrefois pour la confection des meules de moulin, mais abandonnés depuis la découverte des grès de la Ferté. C'était au-dessus de Proveysieux que se trouvait la principale exploitation. Nous avons vu dans ces agglomérats un assez grand nombre de dents fossiles de poissons et quelques bivalves mal conservées. Ces produits se rencontrent aussi dans les agglomérats de Voreppe, mais en plus petite quantité.

Entre Voreppe et Proveysieux, sur la grande route de Grenoble à Voreppe, on passe vers les carrières du Fontanil, qui doivent appartenir géologiquement aux calcaires marneux inférieurs des grès verts. On les exploite comme pierre de taille sur plusieurs points, pour l'usage des constructions de la ville de Grenoble. Ces calcaires sont marneux et coquillers; les bancs sont très-réguliers et d'une facile

extraction, mais il est bien fâcheux qu'ils résistent si peu aux intempéries des saisons.

Près de Saint-Robert, nous ne trouvons plus que les calcaires de la porte de France que nous suivons jusque dans les murs de la ville de Grenoble.



*Courses dans le nord-est du département de l'Isère.*

Nous sommes partis des balmes de Voreppe formées de calcaire blanc jaunâtre en grandes masses non stratifiées dans les bases. Les joints des strates ne sont visibles que dans les hauteurs. La stratification est horizontale; les calcaires sont coquillers, compactes, à cassure esquilleuse; ils renferment des veines de chaux carbonatée blanche, avec des noyaux ou tubercules de silex; ils contiennent aussi quelques points verts et appartiennent à la formation des grès verts.

Balmes de Voreppe.

Près de la Buisse, ils deviennent un peu marneux, plus jaunâtres et passant quelquefois à une teinte de gris clair.

La Buisse.

De la Buisse à Voiron, on ne trouve plus qu'une formation de galets et de sables.

- Voiron.** Les environs de Voiron sont composés de mollasses tendres, facilement réductibles en sables et ne pouvant être employées dans les constructions comme celles de Voreppe.
- Chirens.** De Voiron à Chirens tout le terrain est occupé par des mamelons coniques, couverts de bois et formés de galets et de sables.
- Montferrat.** La nature du sol est la même jusqu'à moitié chemin de Montferrat; on arrive ensuite au village de ce nom, sur un terrain plus plat, toujours formé de sables et de galets.
- De Montferrat aux Abrets, même formation.
- Abrets.** Je ferai seulement remarquer qu'à moitié chemin j'ai vu, dans un fossé nouvellement ouvert pour la grande route, du calcaire jaune, en couches presque horizontales, recouvert par les galets. Ce calcaire appartient à la formation oolitique.
- Corbelin.** Des Abrets à Moretel, en passant par Corbelin, on ne parcourt qu'un pays plat, formé de sables et de galets.
- Moretel.** Le village de Moretel et tous ses environs sont sur le calcaire oolitique. Ce calcaire est compacte, à cassure unie, tantôt en grandes masses d'apparence non stratifiées, tantôt en couches horizontales minces ayant depuis un

pouce jusqu'à quinze de puissance. On y trouve des empreintes végétales bien nettes dans les couches marneuses qui passent du jaunâtre au gris bleu et au noir quand les végétaux ont été abondans.

Le calcaire de Moretel est exploité comme pierre de taille ou comme lauzes, suivant l'épaisseur des bancs. Quelques variétés ont une belle cassure plate unie et appartiennent au vrai calcaire lithographique.

De Moretel à Arandon, même nature de calcaire, ayant quelquefois un aspect terreux ou crayeux qu'il faut attribuer à un commencement de décomposition. Arandon.

D'Arandon à Grolée, en laissant Brangues sur la droite, même nature de calcaire, renfermant beaucoup de coquillages, surtout dans les joints.

Grolée se trouve sur la rive droite du Rhône et dans le département de l'Ain. Comme cette portion de terrain était bien intéressante, je l'ai étudié et je vais en consigner ici les résultats, car ils se lient étroitement avec ceux qui appartiennent au département de l'Isère. Grolée.

Le calcaire de Grolée forme de gros bancs, ayant de 0<sup>m</sup>,33 à 2<sup>m</sup> de puissance. Ce calcaire est jaune, compacte, à cassure unie; il est

exploité pour les constructions de la ville de Lyon. Les Romains ont extrait des environs de Grolée des masses immenses de ce calcaire, et on trouve partout des vestiges de leurs travaux.

De Grolée, j'ai pris la route de la commune Marchand où l'on exploite dans la hauteur une belle carrière de calcaire lithographique. On passe par Huis, Milieu et Serin.

Milieu.

Le calcaire de Milieu a un grain plus fin que celui de Grolée et pourrait déjà presque être employé pour la lithographie; mais la carrière de Marchand, située à vingt minutes au-dessus du hameau de Serin, présente le calcaire lithographique en grande masse et avec un joli grain très-fin et très-uni.

Calcaires  
lithographi-  
ques de  
Marchand.

Les couches sont dirigées sur onze heures de la boussole, avec une inclinaison de quinze à dix-huit degrés vers l'est. Ce calcaire forme des bancs peu épais, souvent presque feuilletés, et habituellement herborisés ou rubanés par des infiltrations ferrugineuses.

Le calcaire qui recouvre celui que nous venons de décrire, est en couches épaisses souvent de plusieurs mètres; il est aussi jaunâtre, mais terne, à cassure inégale, avec un grain grossier.

Tous ces divers calcaires appartiennent à la

formation oolitique et ne renferment des coquillages que dans leurs marnes.

De Grolée à Villebois, le calcaire lithographique continue jusqu'à Briord.

Au-dessus de Villebois et au milieu des vignes, on trouve sur ces calcaires des marnes vertes friables qui se réduisent en argile; elles forment le mur des mines de fer oolitique de Villebois. Villebois.

Ces mines ont une puissance variable de 1 à 2 mètres. Les couches souvent horizontales, suivent sur d'autres points les pentes de la montagne.

Ces minerais renferment une prodigieuse quantité d'êtres organiques. On y trouve des ammonites de toute grandeur, des bélemnites et beaucoup de bivalves.

Les mines de fer sont recouvertes par un gros banc de calcaire saccharoïde, très-coquiller, dans lequel on voit bien les entroques pentagonales. Tout ce terrain est ensuite couronné par un calcaire marneux, en couches peu épaisses, imitant des contreforts qui semblent soutenir la montagne, et cet aspect pittoresque ne manque pas de fixer l'attention des voyageurs.

Ce calcaire marneux est très-coquiller et on

y distingue bien les térébratules, les peignes, les plagiostomes, les ammonites et une quantité prodigieuse de petits coquillages de forme indéterminable.

Saut  
du Rhône.

Du village de Villebois au Saut du Rhône, on ne rencontre que des calcaires jaunâtres saccharoïdes très-coquillers qui sont recouverts par ceux de Villebois.

Saint-Sorlin.

Avant d'arriver à Saint-Sorlin, le calcaire devient bleu un peu clair, à bancs minces; sa cassure est unie en grand et esquilleuse en petit; il n'est point coquiller.

Lagneux.

Entre Saint-Sorlin et Lagneux, toujours sur la rive droite du Rhône, on trouve le calcaire bleu à gryphées qui forme la base de tout le système; il renferme aussi des bélemnites et des plagiostomes.

La Balme.

De Lagneux j'ai traversé le Rhône pour rentrer dans le département de l'Isère. La nature des roches est la même que celles décrites vers le Saut, jusqu'au village de la Balme où l'on trouve une belle grotte.

Grotte  
de la Balme.

L'entrée de cette grotte est imposante; elle présente une hauteur de cent pieds environ sur quatre-vingts de large, couronnée dans la partie supérieure par une espèce de dôme.

A quelque distance de l'entrée, il y a plu-

sieurs ramifications qui forment une espèce de patte d'oie : la première, à gauche, présente diverses cavités qui n'offrent rien de particulier; dans la seconde, on y voit en amphithéâtre des petites cavités remplies d'eau et qui se forment journellement par les dépôts de calcaire. Ces cavités demi-circulaires imitent la forme des bénitiers que l'on voit dans quelques églises. En continuant à s'enfoncer, on arrive au lac souterrain qui n'est qu'une espèce de galerie que l'on ne peut parcourir que sur une barquette.

La troisième ramification offre beaucoup de stalactites, accolées les unes à côté des autres et disposées comme les fuseaux ou cylindres des orgues. On y remarque également une jolie fontaine, une stalagmite ayant la forme d'une femme qui pisse, et d'autres cavités semblables à celles dont on vient de parler.

Enfin, dans la dernière ramification à droite, c'est le labyrinthe. Ce nom lui convient parfaitement; car il présente une suite très-nombreuse de fentes ou galeries naturelles, disposées sans ordre et sans méthode. Il serait difficile de revenir au point de départ sans un guide, si on y entrait pour la première fois.

De la Balme à Crémieu, on passe à Hière,

Crémieu.

à Verna, à Lerieu, toujours sur le calcaire de la Balme, en couches horizontales, n'ayant qu'une faible puissance. Ce calcaire a un aspect rubané sur les plaques, comme à Saint-Sorlin et au Saut du Rhône; il est saccharoïde et prend un aspect très-coquiller quand il a été long-temps exposé aux injures des saisons. Ces divers calcaires font toujours partie de la formation oolitique.

**Crémieu.** De Crémieu à Saint-Hilaire, on traverse une espèce de couloir ou balme d'un aspect pittoresque. Le calcaire est taillé à pic de chaque côté pendant une demi-heure de marche.

Cette roche jaunâtre saccharoïde devient ensuite blanche et oolitique à Saint-Hilaire.

De Saint-Hilaire à Panossas on passe à Veneyrieu, Fretignie, Moras et Veissilieu, et tout ce terrain appartient aux oolites de Saint-Hilaire.

**Panossas.** Près du village de Panossas, on trouve un gisement de minerai de fer qui est le même qu'à Villebois. Dans le puits de recherches, on a rencontré les calcaires coquillers, les marnes vertes et les minerais oolitiques, avec les mêmes ammonites, bélemnites, plagiotomes, etc., qu'à Villebois. Ce gisement paraîtrait bien réglé, mais il n'y a pas de débouchés pour le minerai.

De Panossas à Lichoud au bord du marais, en passant par Saint-Marcel, même calcaire oolitique bien caractérisé.

De Lichoud à Bourgoin, on traverse les marais qui ne contiennent que de la tourbe en très-grande quantité.

De Crémieu à la Verpillière, on traverse un pays boisé où l'on trouve quelques mamelons de calcaire posés çà et là. Ces roches appartiennent toujours au calcaire oolitique.

La Verpillière.

Avant d'arriver à la Verpillière, on voit sur quelques points les roches primordiales de granit et d'eurite, ce qui fait présumer qu'elles existent immédiatement au-dessous des calcaires décrits précédemment; et en effet, au nord de la Verpillière, près de Champagnieu, sur la rive droite de la Bourbre, on remarque une petite protubérance de roche primitive, évidemment sous les calcaires oolitiques dont les couches sont d'autant plus inclinées qu'elles sont plus rapprochées de la formation antique.

La Plaine ou les anciens marais de la Verpillière, n'est couverte que d'une couche de tourbe assez puissante.

De la Verpillière à Bourgoin, le pays est tout couvert de verdure, excepté à moitié che-

Bourgoin.

min, à Saint-Alban ou à la Grive. Ici le calcaire oolitique ou coquiller se voit bien, en couches minces horizontales. Il est exploité comme pierre de taille, moellons et pierre à chaux, pour Bourgoin et lieux environnans.

**St.-Geoire.** De Chirens à Saint-Geoire, en passant par Massieu, le terrain appartient aux alluvions anciennes de sable et de galet. Ces cailloux roulés sont de quartz, de granit, de gneis, de calcaire, etc. Ces terrains renferment dans la commune de Saint-Geoire des lignites qui ne sont pas exploités.

**S.-Bueil.** De Saint-Geoire à Saint-Bueil même terrain d'alluvion que précédemment. A ce dernier village commence le calcaire en couches horizontales, mais on le perd avant d'arriver au Pont-de-Beauvoisin où l'on ne rencontre plus que des monticules sableux, quelquefois légèrement agglutinés et formant les mollasses décrites précédemment.

**Pont-de-Beauvoisin.**

**Aoste.** Du Pont-de-Beauvoisin à Aoste et à Corbeilin ce sont toujours des sables et des graviers appartenant aux alluvions anciennes.

**Pont du Saut.**

D'Arandon au pont du Saut, en passant par Montailleux, on ne trouve que le calcaire oolitique en couches presque horizontales, exploité comme pierre de taille, ou comme

lauzes, suivant son épaisseur. On se sert souvent de ces lauzes pour faire des haies de clôture.

Du Saut du Rhône à Vertrieu, même nature de calcaire, en couches horizontales bien réglées.

Vertrieu.

Près de la tour de ce dernier village, on trouve des colonnes calcaires isolées, avec les assises des couches, ouvrage du temps et de la nature et témoins irrécusables du pouvoir des agens destructeurs. Ces paysages sont charmans et souvent sur ces colonnes ou futs, on voit des arbustes et des touffes de verdure que l'œil ne peut se lasser de contempler.

Les environs de Vertrieu jusqu'à la Balme sont très-fertiles et présentent à chaque instant de nouveaux paysages. Couverts d'une belle verdure et de bois taillis, on y aperçoit souvent des mamelons de calcaire à pic qui viennent détruire cette uniformité et offrir de nouveaux tableaux.

Lorsque les calcaires sont assez feuilletés, il en résulte des lauzes minces qui sont destinées pour la couverture des toits des maisons. Ces couvertures sont en général lourdes, mais très-économiques.

De Bourgoin à la Tour-du-Pin, il n'y a que

Bourgoin.

des alluvions anciennes de sables et de galets, présentant toujours les mêmes accidents. Je vais décrire ces terrains d'après l'examen que j'ai fait dans les exploitations de lignites de Saint-Didier, de Saint-André et de la Chapelle, près la Tour-du-Pin.

La Tour-du-Pin.

Le sol est de terre végétale, recouvrant les galets précédemment décrits, réunis par un ciment assez consistant. L'épaisseur du terrain des galets est considérable, sans qu'on puisse l'assigner numériquement en raison des mamelons irréguliers répandus dans ces plaines. Les poudingues d'alluvion reposent sur un petit banc d'argile calcaire, d'un gris bleu, ayant une puissance de 0<sup>m</sup>,16 à 0<sup>m</sup>,35.

Lignites dans l'arrondissement de la Tour-du-Pin.

Sous cette argile se trouvent les lignites, à l'état schisteux, en petites couches, depuis 0<sup>m</sup>,16 jusqu'à 0<sup>m</sup>,54. Ces combustibles ne sont pas très-avancés dans leur décomposition, car on distingue bien le tissu ligneux des végétaux, les couches concentriques, les nœuds, etc.

Les lignites reposent sur une argile semblable à la première, renfermant quelquefois des petites couches d'une argile un peu endurcie, ayant alors quelques rapports avec la mollasse. Le banc d'argile qui sert de mur au

lignite, a une puissance qui n'a pas encore été déterminée. On a fait anciennement un puits de cent pieds pour chercher de nouvelles couches de combustibles, mais on n'a pas traversé entièrement ce banc argileux qui se trouve dans toutes les communes où l'on exploite les combustibles.

Soit dans les lignites, soit dans les argiles, je n'ai pas trouvé de traces d'êtres organiques.

A la Chapelle, ces lignites sont exploités à ciel ouvert, en épuisant les eaux avec des pompes en bois ou en fer-blanc.

A Saint-Didier, les masses d'alluvion qui recouvrent ces lignites étant trop puissantes, on ne peut employer ce mode et on les extrait alors par galerie.

Exploitation  
des lignites à  
ciel ouvert  
ou par  
rameaux de  
galerie.

Les galeries sont parallèles, mais elles ne sont conduites qu'à de petites distances, souvent sans boisage ni muraillement, parce que les produits extraits ne pourraient soutenir les frais. Ces galeries sont percées dans les poudingues et le lignite fait leur sol. Lorsque les travaux sont poussés aussi loin que la solidité du terrain peut le permettre, on arrache une partie ou la totalité du combustible fossile, compris entre deux rameaux de galeries parallèles, suivant la solidité de la roche. On

laisse dans les rameaux une partie des déblais pour assurer la solidité pendant l'exploitation.

Ces combustibles brûlent facilement et rendent un grand service dans cette partie de l'arrondissement de la Tour-du-Pin, où il n'y a pas de bois.

Cendres des  
lignites em-  
ployées dans  
l'agricul-  
ture.

On compte ordinairement que 100 parties de lignites donnent 12 de résidu. Les cendres qui proviennent de cette combustion sont excellentes pour l'agriculture. On les vend à la Tour-du-Pin 1 fr. le quintal métrique.

Les lignites vallent eux-mêmes 1 fr. 10 c. Les argiles qui forment le toit et le mur sont aussi bonnes pour engrais, mais seulement dans les terrains graveleux et non calcaires ou marneux.

Tullins.

De la Tour-du-Pin à Tullins, en passant par Virieu, Burcin et Rives, on ne trouve qu'une plaine entrecoupée par des monticules. Cette plaine est composée de cailloux roulés et de sables, sans que nulle part on puisse rencontrer des roches en place.

Albenc.

De Tullins à l'Albenc, même terrain d'alluvion sur la droite et calcaire sur la gauche. Ce lambeau de calcaire fait partie du système qui est sur la rive gauche de l'Isère, appartenant au grès vert.

De

De Virieu à Rives, en passant par Charavine, Bonpertuis et Aprieu, terrain entrecoupé par des mamelons couverts de bois et de verdure, composé de sable, de graviers et de cailloux roulés.

Rives.

De Rives à Tullins, on descend par la gorge profonde où se précipite le Furens qui fait mouvoir tant de forges et de taillanderies. Le fond de cette gorge est de sable, quelquefois agglutiné et passant à une espèce de mollasse. Par-dessus, il n'y a que des graviers et des galets faisant partie des alluvions anciennes.

Tullins.

De Rives à Moirans, on traverse un gros coteau d'alluvions de sable et de galets; et de Moirans à Voreppe, il n'y a qu'une belle plaine couverte des sables ou alluvions de l'Isère.

Moirans.



*Courses dans les arrondissemens de Vienne et de Saint-Marcellin.*

Les arrondissemens de Vienne et de Saint-Marcellin forment une plaine assez vaste, entrecoupée sur plusieurs points par des monticules appartenant à des alluvions anciennes et modernes. On y trouve aussi, 1.<sup>o</sup> à l'ouest de l'arrondissement de Vienne, un petit chaî-

non de roches primordiales qui commence à Ternay et se termine un peu au-dessous de Condrieux; 2.<sup>o</sup> au sud-est de Saint-Marcelin, le prolongement de la chaîne calcaire qui suit les rives gauches du Drac et de l'Isère.

Notre premier point de départ pour ces courses est Rives dont le sol a déjà été décrit.

**La Frette.** De Rives à la Frette, on traverse la belle plaine de Bièvre, formant un vaste plateau, couvert de galets, de quartz, quelquefois de gneis, de calcaire, etc., etc., appartenant aux alluvions anciennes.

**Eclose.** De la Frette à Eclose, en passant par Champier, le terrain est encore identiquement le même.

**Nivola.** D'Eclose en descend jusqu'à Nivola; ici les alluvions sableuses sont un peu agglutinées et passent à l'état de mollasses tendres, en couches horizontales, appartenant aux terrains d'alluvions anciens. On continue ensuite jusqu'à Bourgoin sur les sables et les galets.

**De Bourgoin à Lyon.** De Bourgoin à Lyon, on ne traverse qu'une vaste plaine, en passant par la Verpillière, Saint-Laurent et Bron. Elle est couverte de galets de toute espèce, de moyenne grosseur, mêlés de sable. Le terrain végétal est rougeâtre, en raison de la grande quantité d'oxide

de fer qu'il contient. On ne trouve que le calcaire en place à la Grive, et nous l'avons précédemment décrit.

De Lyon à Saint-Symphorien-d'Ozon, terrains d'alluvion comme ceux que nous venons de quitter. Les cailloux et les sables sont parfois un peu agglutinés. A Saint-Symphorien, on y voit le schiste talqueux avec grenats, en couches presque verticales dirigées sur cinq heures de la boussole et recouverts par des alluvions sableuses anciennes. Saint-Symphorien.

De Saint-Symphorien jusqu'à la descente de la ville de Vienne, il n'y a que des sables et des galets; viennent ensuite les schistes talqueux et quartzeux, confusément stratifiés, ordinairement dirigés sur trois heures, montant vers le nord-ouest. Ces schistes nous accompagnent jusque dans les murs de la ville.

Pour bien étudier le terrain de Vienne, il faut remonter la Gère, dont les eaux font mouvoir tous les artifices des manufactures qui font la prospérité de ce pays. Vienne.

Le sol est primordial et confusément stratifié. La direction ordinaire des couches est sur trois heures, avec une inclinaison variable, montant vers le sud-est. Ce terrain est composé de schiste talqueux très-quartzeux,

passant tantôt au greisen, quelquefois à une espèce de granit à grains fins.

De Vienne  
à Ternay.

Il existe à Ternay un lambeau de terrain houiller sur les bords du Rhône et je présume qu'il n'est pas sans intérêt pour le département de l'Isère.

Nous avons été de Vienne à Chasse en passant par Seyssuel et en suivant la rive gauche du Rhône. La composition du terrain est uniforme; ce sont des schistes micacés plus ou moins quartzeux, en couches ordinairement verticales et dirigées sur trois ou quatre heures. Ces terrains renferment beaucoup de gisemens de plomb.

Arrivés vers la maison de campagne de M. Boissat, près de Ternay, et suivant une direction perpendiculaire au Rhône, on ne tarde pas à rencontrer les grès houillers, à grains comme des pois.

Grès  
houiller  
de Ternay.

Ces grès ont été fouillés anciennement et les puits subsistent encore en partie. On avait trouvé une couche de houille, ayant une puissance de 3 pieds 6 pouces. Les débris sortis des puits laissent apercevoir les diverses variétés de grès jusqu'à l'argile schisteuse ayant des empreintes de fougères, de roseaux et autres plantes.

En continuant de traverser le petit plateau de grès, on arrive bientôt aux schistes qui sont semblables aux précédens. Vers la limite on rencontre encore des vestiges de puits plus anciens que les premiers et dans lesquels on avait trouvé aussi de la houille.

Marchant ensuite parallèlement au cours du Rhône du côté du village de Ternay, on parcourt ce lambeau de grès dans le sens de la longueur. Il a été déposé dans une cavité ou dépression du terrain primitif. Son étendue a été bien déterminée. Il m'a paru que les couches du centre du lambeau étaient horizontales et celles des bords étaient très-inclinées.

Pour juger mieux encore de ce lambeau de grès, j'ai traversé le Rhône et je me suis rendu dans le département de ce nom, au lieu appelé Morron, où l'on fait des recherches sur plusieurs affleuremens. J'ai reconnu qu'il y avait identité entre les deux rives de ce fleuve et qu'il conviendrait de faire un puits de recherches au centre du plateau de grès de Ternay, 1.<sup>o</sup> parce que ce lambeau se lie au terrain houiller de la Loire par celui du Rhône, 2.<sup>o</sup> qu'il se trouve au bord de ce fleuve, 3.<sup>o</sup> Que la houille ne sera pas à une profondeur considérable, 4.<sup>o</sup> que la houille sortie

par les puits d'essai était de bonne qualité, 5.<sup>o</sup> qu'enfin l'expérience a prouvé qu'il n'y avait pas beaucoup d'eau au fond des vieux travaux.

Auberive. De Vienne à Auberive, on trouve d'abord la continuation du terrain de schiste talqueux quartzeux, de greisen et de granit; puis on arrive dans une plaine couverte de sables ou galets. Sous ces alluvions, il y a quelquefois des mollasses peu consistantes, mais qui appartiennent au même âge que les galets.

St.-Rambert. D'Auberive au péage de Roussillon et à Saint-Rambert, vaste plaine d'alluvion avec les mêmes mollasses par-dessous.

Ici finit le département de l'Isère, mais comme les courses que j'ai faites dans la Drôme et l'Ardèche sont assez intéressantes, j'ai pensé qu'il ne fallait pas en supprimer la relation.

St.-Vallier. De Saint-Rambert à Saint-Vallier, jusqu'à moitié chemin, terrain d'alluvion; sur le reste du trajet à parcourir, on retrouve la formation primordiale, consistant en gneis et granit.

Tain. De Saint-Vallier à Tain, même terrain de gneis et de granit sans stratification bien décidée. Quelquefois le granit prend une con-texture porphyroïde, à grands cristaux de feld-spath.

De Tain à Valence on ne rencontre plus que des galets et des sables qui continuent jusqu'à Livron. Ici on trouve une monticule de calcaire marneux grisâtre, renfermant des couches subordonnées de calcaire noirâtre. Ce calcaire fait partie nécessairement de la formation de celui de la Voulte, qui gît vis-à-vis, de l'autre côté du Rhône.

Valence.

Livron.

Le calcaire près du Rhône est dirigé sur six à sept heures, avec une inclinaison variable de 20 à 50 degrés vers le nord.

Ce calcaire d'abord gris compacte en bancs un peu épais, devient noirâtre feuilleté dans la gorge où gisent les mines de fer de la Voulte. Il recouvre des marnes bleues, vertes et rouges qui à leur tour reposent sur la couche de fer. Le mur de la mine est une marne, recouvrant une espèce d'agglomérat de schiste talqueux, puis les schistes en place.

La Voulte.

Mines de fer.

Les calcaires des environs de la Voulte renferment des ammonites et des bélemnites; ils sont identiques avec ceux de la porte de France près Grenoble et font partie du second étage du lias.

De Valence à Château-Neuf, la plaine est entrecoupée de petits mamelons, formés d'alluvions de galet et de sable.

De Valence  
à Château-  
Neuf.

Molasses  
de Château-  
Neuf.

A Château-Neuf, sur les bords de l'Isère, on trouve les mollasses dont les carrières sont exploitées par divers particuliers. Ces roches forment un gros banc de 16 à 20 pieds de puissance. Il est recouvert par une masse sableuse légèrement agglutinée et il recouvre à son tour une mollasse friable. La partie exploitée ne diffère donc de la masse générale que par une plus grande consistance. Ce terrain est évidemment semblable à celui de Voreppe.

Péage  
de Romans.

De Château-Neuf au péage de Romans, nous ne trouvons que les alluvions de galet et de sable qui recouvrent bien sûrement les mollasses tertiaires.

Fories.

Mêmes alluvions de Romans jusqu'aux trois quarts de la distance près des Fories, où l'on voit de gros mamelons de mollasse exploités comme moellons et pierres de taille.

St.-Nazaire.

Des Fories à Saint-Nazaire, on traverse l'Isère sur des alluvions reposant sur les mollasses qui gisent sur les deux rives.

A Saint-Nazaire commence le calcaire de la rive gauche de l'Isère qui appartient dans ses bases à la formation du grès vert.

Près de Saint-Nazaire et sur les calcaires des grès verts, on voit des argiles rougeâtres, des sables quartzeux de diverses couleurs, renfer-

mant une petite couche de calcaire appartenant au terrain lacustre. Or, comme les mollasses sont par-dessus cette formation tertiaire, on peut établir par cette superposition l'horizon géologique des mollasses tertiaires de l'Isère.

De Saint-Nazaire à Pont-en-Royans on passe par Auberive. Les deux rives du torrent sont en mollasse, quelquefois bleuâtre, recouverte par des alluvions de gros gravier. On laisse sur la gauche la chaîne calcaire dont on vient de parler. Elle nous accompagne jusqu'aux forges de Saint-Laurent où l'on trouve dans le lit du ruisseau près des calcaires du grès vert encore des mollasses. En général ces dernières roches occupent tout le sol compris entre Saint-Nazaire, le Pont, Saint-Laurent-en-Royans et l'Isère.

Pont-en-Royans.

St.-Laurent-en-Royans.

Du Pont-en-Royans jusqu'à Saint-Gervais, en passant par Saint-André, Beauvoir, Izeron, Cognin, Rovon, on laisse à droite la chaîne calcaire et à gauche les mollasses qui suivent le cours de l'Isère sur les deux rives.

Du Pont-en-Royans à St.-Gervais.

De Saint-Gervais à l'Echaillon, on a, à sa droite, la continuation de la chaîne calcaire et à gauche les alluvions de l'Isère.

Echaillon.

Pour terminer tout ce qui reste à dire sur

les terrains que nous venons de décrire, j'indiquerai qu'après avoir suivi pas à pas les formations primordiales, secondaires et tertiaires, j'ai parcouru la plaine dans tous les sens. En jetant un coup-d'œil sur la carte, on verra que les localités non mentionnées dans les descriptions appartiennent aux alluvions anciennes qui présentent ici un grand caractère d'uniformité. S'il fallait encore donner des preuves nouvelles, je ferais connaître que sur un grand nombre de points de cette vaste plaine, on a trouvé, en perçant des puits, des lignites analogues à ceux de l'arrondissement de la Tour-du-Pin. Les gîtes moins abondants, gisant dans un sol boisé, n'ont pas permis de les exploiter, mais leur découverte en géologie sert bien pour classer ces terrains.

C'est ainsi qu'on trouve ces lignites dans les cantons 1.° de Moras au sud de Crémieu, 2.° de Bourgoin, 3.° de Cessieux à l'est de Bourgoin, 4.° de la Tour-du-Pin, 5.° des Abrets, 6.° de Virieu, 7.° du Grand-Lemps, 8.° de Bizonnes, 9.° de Châbons, 10.° dans plusieurs localités de la plaine de la Côte-Saint-André, 11.° dans les environs d'Anjou, canton de Roussillon.

*Courses dans les montagnes du Villard-de-Lans, du Vercors et du Royannais.*

---

Nous sommes partis de Sassenage où commencent les roches en place; les basses des montagnes sont de calcaire blanc compacte, avec des nœuds de silex blond ou grisâtre. Cette formation identique avec celle de la Grande-Chartreuse, fait partie des terrains de grès vert.

Sassenage.

Le calcaire désigné dans le pays sous le nom de Lauze, recouvre le premier et forme la partie la plus élevée des montagnes. On suit bien les couches que l'on exploite près de Fontaine jusqu'aux sommités de la chaîne. Ces lauzes sont calcaires avec des points verts, présentant souvent la structure saccharoïde.

Près d'Engins, avant d'arriver sur le plateau de Lans, on commence à rencontrer les calcaires saccharoïdes à points verts.

Engins.

Dans tout le vallon de Lans la charpente des montagnes est de calcaire blanc comme à Sassenage et les flancs sont recouverts par du calcaire à points verdâtres, renfermant des oursins, des ammonites et des bélemnites; et ces

Lans.

derniers par des calcaires à huîtres, comme à Lus-la-Croix-Haute dans la Drôme.

Villard-de-  
Lans.

Tous les petits monticules du Villard-de-Lans sont formés de Poudingues ou agglomérats semblables à ceux de Pommier, supportés par la mollasse et contenant des bois fossiles. J'ai visité plusieurs localités où j'avais fait faire quelques fouilles, mais les gîtes sont peu abondants. En raison de l'exiguité de la puissance, ils ne sont pas de nature à payer les frais d'exploitation dans un pays où les bois sont encore suffisamment abondants. J'ai fait abandonner par ces motifs les fouilles entreprises.

Corençon.

Du Villard-de-Lans à Corençon, la masse des montagnes est toujours de calcaire blanc, tandis que les flancs sont recouverts par les mollasses.

De Corençon au Pas-de-l'Ane, calcaire blanc.

Tourte.

Du Pas-de-l'Ane au village de Tourte, même roche sur la moitié de la route, tandis que les flancs de la montagne sont recouverts de calcaires à points verts.

De Tourte jusqu'au col de l'Allier, même nature de terrain, c'est-à-dire calcaire blanc compacte recouvert sur ses flancs par les calcaires à points verts.

De ce col, on descend dans le Royannais,

sur la même roche, et près du Pont-en-Royans on voit bien distinctement les marnes grises qui séparent les calcaires du grès vert d'avec les calcaires gris de la porte de France. Au Pont, reparaissent les calcaires blancs sur ces marnes calcaires.

Pont-en-Royans.

Du Pont-en-Royans à Saint-Laurent, à gauche en sortant, on voit de belles masses de sables blancs comme ceux de Voreppe et de Lus, et plus loin des mollasses grises formant le plateau de Saint-Laurent. Les montagnes qui bordent cette plaine sont de calcaire blanc.

St.-Laurent-en-Royans.



*Courses de Grenoble à la fontaine ardente,  
près de Saint-Barthélemy.*



J'ai été directement à la fontaine ardente, près du village de Saint-Barthélemy, et j'ai fait ensuite la géologie de tout le pays en descendant à Grenoble.

Au village de Saint-Barthélemy et à la fontaine ardente, la roche est un schiste calcaire grisâtre, renfermant des milliers de lucines; il repose sur le calcaire à bélemnites.

St.-Barthélemy.

Les schistes à lucines sont recouverts par

les marnes de Meylan et on les voit déjà bien distinctement au village de Miribel.

Au-dessus des marnes se trouvent les calcaires de la porte de France qui terminent ici la partie visible de la chaîne, car plus haut nous trouverions d'autres calcaires marneux et le calcaire blanc de Sassenage.

Vif. Les villages du Saillant, de Vif et de Varcès sont sur les marnes calcaires de Meylan. Le lit de la Grèce occuperait ici la place des schistes à lucines.

Dans toute cette vallée, comme dans celle de Graisivaudan, les vignes sont toujours sur les marnes de Meylan, bases des calcaires de la porte de France.

Varcès. De Varcès j'ai été au fond du vallon en passant par Saint-Paul et ne rencontrant après les marnes de Meylan que les calcaires de la porte de France. Au fond de ce vallon, commencent de nouvelles couches de calcaires marneux,

Saint-Paul. gris, qui séparent dans toutes les chaînes les calcaires de la porte de France, d'avec les calcaires blancs des grès verts; l'épaisseur des bancs varie de 18 à 24 pouces. Ces couches sont bien stratifiées et sont séparées par de petites veines de marne. Ces calcaires marneux contiennent des espèces de boules d'un cal-

caire également marneux, mais plus dur. Ces boules, après leur exposition à l'air, présentent des couches concentriques par rapport au centre.

Ces calcaires marneux ne contiennent pas de filons de chaux carbonatée comme les roches qu'ils recouvrent; ils sont moins durs et d'une couleur moins foncée que ceux de Meylan. En continuant à s'élever sur la chaîne, on ne rencontre plus que les calcaires blancs jaunâtres, comme à Sassenage ou à Voreppe.

A Rochefort et à Claix, calcaire de la porte de France; au Saut du moine, il n'y a plus que ceux à bélemnites.

Claix.



### *Courses dans le Trièves.*



J'ai commencé ces courses en partant de la petite ville de Corps qui se trouve sur un plateau d'alluvions modernes et au pied d'une montagne de calcaire à bélemnites, bien caractérisé, à couches contournées en grand.

Corps.

Ces alluvions modernes ou terrains de transport appelés aussi diluviens, sont composés de cailloux roulés et de blocs, avec ou sans

ciment; dans le premier cas ils forment des espèces de poudingues.

Ces alluvions modernes renferment des cailloux et des blocs presque anguleux de granits, de gneis, de variolites, de grès à numilites, de calcaires des systèmes du lias et des grès verts, des grès à anthracites, et en un mot de toutes les roches que le Drac a pu charier. La nature des cailloux, la présence des blocs anguleux, distinguent donc ces alluvions de celles que nous avons précédemment décrites.

Pont du  
Sautel.

De Corps nous sommes descendus au pont du Sautel et le calcaire est absolument le même.

En montant à la croix de la Pigne, on trouve bientôt les schistes à lucines qui sont recouverts par la montagne de la Pigne composée de marnes de Meylan.

Mens.

De la croix de la Pigne à Mens, on marche toujours sur les schistes à lucines et par-dessous, sur les bords du Drac, ce sont les calcaires à bélemnites.

Toute la partie du terrain à gauche, formant des montagnes moyennement élevées, est composée dans les bases de schistes à lucines, et dans les hauteurs, des marnes de Meylan.

lan. Ces marnes supportent quelquefois des lambeaux du calcaire de la porte de France.

De Mens à Lalley, le terrain sera décrit dans un autre chapitre.

De Lalley au Monestier-du-Percy, on trouve sur la plus grande partie du trajet les marnes calcaires de Meylan, et près du Monestier et du Percy, les schistes à lucines.

Monestier-  
du-Percy.

Sur la gauche, on remarque les chaînes calcaires qui séparent les départemens de la Drôme et de l'Isère, formées dans leurs bases des marnes de Meylan, et successivement en remontant, de calcaire de la porte de France, de marnes grises et de calcaire jaunâtre du système du grès vert.

Du Monestier-du-Percy à Clelles, sur la gauche, on voit la montagne de Clelles dont la base est de schiste à lucines, et les hauteurs de marnes de Meylan et de calcaire de la porte de France. Sur la droite, schistes à lucines.

Clelles.

De Clelles à Chichiliane, à gauche se trouve la montagne de Clelles et à droite celle de Saint-Martin, composée dans sa base de marnes de Meylan et dans les hauteurs de calcaire de la porte de France et des marnes grises qui séparent les calcaires du lias de ceux du grès vert.

Chichiliane.

Mont  
Aiguille.

De Chichiliane nous avons été au pied du mont Aiguille qui est inaccessible; la base de ce pic appartient aux marnes qui séparent les calcaires de la porte de France et de Sassenage. Les couches sont presque horizontales, d'une épaisseur variable entre 6 et 15 pouces; la couleur est d'un gris blanchâtre. On y trouve des ammonites, des térébratules, des bélemnites, des peignes et des oursins. Le pic est de calcaire blanc jaunâtre des grès verts; les autres montagnes qui forment une espèce de cirque autour du pays de Chichiliane ont une composition semblable.

Portes.

De Chichiliane nous sommes venus aux Portes. La montagne qui porte le nom de ce village n'est qu'une suite de celle de Saint-Martin et sa composition est identique. On trouve dans les marnes des géodes semblables à celles de Meylan, contenant quelquefois en outre des cristaux de fer sulfuré.

Non loin des Portes succèdent aux marnes de Meylan les schistes à lucines qui nous accompagnent jusqu'au bourg du Monestier-de-Clermont où l'on trouve des alluvions modernes ou diluviennes.

Monestier-  
de-  
Clermont.

Du Monestier-de-Clermont jusqu'à Saint-Barthélemy, on ne rencontre sur la route que

les schistes calcaires à lucines, recouvrant vers le lit du Drac les calcaires noirs à bélemnites; mais sur la gauche on distingue deux chaînes de montagnes en amphithéâtre; l'inférieure est formée dans ses bases de marnes de Meylan, et dans sa partie supérieure de calcaire de la porte de France.

L'autre chaîne qui est au-dessus de celle-ci est composée dans sa base des marnes grises qui séparent les calcaires gris des calcaires blancs, et dans les hauteurs, du calcaire de l'horizon géologique des grès verts.



*De Grenoble à Vizille par Gières, et de Vizille à Grenoble par Champ.*



De Grenoble à Gières, on traverse une plaine fertile par les dépôts de l'Isère, où l'on cultive le chanvre avec beaucoup de succès.

Gières.

De Gières jusqu'à Uriage-les-Bains, on suit une jolie gorge, sur les bords du ruisseau, creusée dans le calcaire noir à bélemnites.

Uriage-les-Bains.

On traverse ensuite le vallon de Vaulnaveys. Toutes les montagnes qui sont sur la droite, sont de calcaire de même nature que celui de

Vallon de Vaulnaveys.

la gorge d'Uriage, tandis que sur la gauche il n'y a que les schistes talqueux qui contiennent un grand nombre de gisemens de minerais de fer. Le vallon de Vaulnaveys sépare donc la formation primordiale des terrains secondaires et occupe la place des grès à anthracites que nous trouvons toujours dans ce département, entre les schistes et les calcaires.

Les minerais de fer qui existent dans les montagnes de Vaulnaveys, constituent des filons et des couches; ils ont été exploités anciennement pour les hauts fourneaux de Saint-Barthélemy, de Sonnant, d'Articol, etc., et le sont aujourd'hui pour celui de Rioupéroux.

Je vais donner la description de ces gîtes.

*Mines de fer des Halles.*

On trouve aux Halles deux gisemens de minerai de fer spathique dans la direction de trois à quatre heures; ces deux gîtes, parallèles, sont rapprochés et finissent ensuite par se joindre, en laissant entr'eux un massif de roche qui ressemble à une lentille. La puissance du minerai varie entre 2 et 5 pieds. Le gisement des Halles est un des plus anciens du pays de Vaulnaveys; on le juge ainsi par l'étendue des vieux travaux. Les minerais sont

à grandes facettes et appartiennent aux maillets (fer carbonaté à grandes facettes).

*Mines de fer du Vent.*

La mine de fer du Vent est un maillat pauvre, souvent très-mélangé de quartz, décomposé et donnant par conséquent de la mine douce; elle constitue une énorme masse de 15 à 18 pieds de puissance, en y comprenant la portion que les mineurs appellent roussier. Cette masse paraît au jour; elle monte de 45 à 60 degrés vers le sud-est. Le minerai est très-fondant quand il a été trié avec quelque soin; il est recherché en raison du manganèse qu'il contient.

*Mine de fer spathique de Sainte-Julie.*

La mine de Sainte-Julie constitue un filon, dirigé sur neuf heures de la boussole; la puissance varie de 2 à 3 pieds de minerai pur et riche; c'est le rive orgueilleux des mineurs dauphinois (fer spathique à lames moyennes). Ce gîte paraît entièrement épuisé.

*Mine de la grande Fosse.*

Cette mine se trouve au-dessous de Sainte-Julie, dont elle n'est que le prolongement; la

puissance varie de 3 à 4 pieds; c'est un maillat fin, riche et peu pyriteux; elle ne peut s'exploiter comme les autres qu'à la poudre.

Il y a encore d'autres affleuremens au-dessous de la grande Fosse, mais qui ne sont également que le prolongement du même filon qui paraît avoir une étendue assez considérable.

*Mine de la grande Combe.*

Elle est appelée grand filon par les mineurs en raison de sa masse énorme; ce minerai est un triple carbonate de fer, de chaux et de magnésie; il est exploité à ciel ouvert, mais on ne peut l'employer que comme fondant en raison de sa grande pauvreté.

*Mine de Pierre-Plate.*

La mine de Pierre-Plate forme un filon dirigé sur neuf heures et demie de la boussole, d'une puissance variable entre 2 et 7 pieds; c'est le plus beau gisement connu du canton de Vizille; le minerai est très-riche,

Il existe encore dans le vallon de Vaulnaveys quelques gîtes connus, mais qui n'ont pas été exploités. Tout fait espérer que si les usines existantes avaient besoin d'une plus

grande masse de minerais, on les trouverait facilement.

Sur la rive gauche de la Romanche, un peu plus haut que le vallon de Vaulnaveys, dans le pays de Mésage, on a trouvé aussi quelques gîtes de minerais de fer carbonaté dans le terrain qui avait été concédé en faveur de l'usine de Vizille.

Toutes les roches de schiste talqueux dans lesquelles s'exploitent ces mines, sont dirigées généralement sur trois heures de la boussole, en couches presque verticales, montant légèrement vers les Alpes.

La montagne entre Vizille et Laffrey, appelée Conex, est entièrement composée de calcaire à bélemnites, souvent feuilleté noirâtre. Cette couleur a été prise quelquefois pour un bon indice de la présence de l'anhracite et j'ai eu toutes les peines imaginables pour empêcher naguères des fouilles dans cette montagne.

Les gypses de Vizille paraissent former une grande masse dans les calcaires à bélemnites. C'est constamment dans les lias que nous trouverons les chaux sulfatées du département de l'Isère exploitées depuis long-temps pour la fabrication des plâtres.

Montagne  
de Conex.

Gypse  
de Vizille.

Champ.

De Vizille à Champ, on peut passer par l'Étroit ou par Saint-Sauveur; la nature des roches est la même, c'est le calcaire qui correspond à celui de Corps ou du second étage du lias. Lorsqu'on suit la route appelée de l'Étroit, on aperçoit sur plusieurs points des calcaires à double feuilletage, comme ceux d'Alleverd et du Bourg-d'Oisans, au milieu des autres roches de même nature et de formation identique.

Gypse  
de Champ.

Les environs de Champ sont encore bien intéressans sous le rapport géologique. Dans un très-petit espace on rencontre une belle série de roches; toutes les montagnes et tous les monticules environnans appartiennent aux calcaires à bélemnites, et c'est au-dessus du village de Champ que se trouvent les carrières de plâtre exploitées depuis long-temps. Il existe deux couches bien distinctes de gypse, divisées par strates. Ces couches sont verticales et parallèles à celles des calcaires à bélemnites.

Près du premier gîte du sulfate de chaux, on voit en place une petite masse de variolite dite du Drac.

Entre les deux gîtes de gypse, il y a sur plusieurs points des schistes calcaires altérés et remarquables par leurs couleurs.

On trouve aussi beaucoup de calcaires blanchâtres altérés vers la seconde masse de gypse, lorsqu'on va de Champ vers le pont jeté sur la Romanche.

C'est vers le pont dont on vient de parler que l'on aperçoit beaucoup de bélemnites dans les calcaires.

Pont de  
Champ.

Du pont de Champ au Saut du moine, le calcaire appartient au second étage du lias; arrivé à Claix, on ne trouve plus que celui de la porte de France.

Saut du  
moine.



*Courses dans les pays de la Mure, de Saint-Barthélemy, de Séchilienne, du Valjouffrey et du Désert.*



Ces diverses courses ont pour objet de bien étudier le terrain à anthracite. Je vais indiquer avec détail toutes les localités que nous avons parcourues.

Nous sommes partis de Putteville, de la couche d'anthracite qu'exploite M. Lesbros; la puissance varie de 18 à 20 pieds; elle est presque horizontale dans le fond, se relevant

Putteville.

ensuite des deux côtés pour former une espèce de surface cylindrique.

Anthracite  
de  
Putteville.

Ce terrain est formé dans sa base de grès à anthracite.

Les grès à la surface sont désignés par les mineurs sous le nom de molasse ; ils sont schisteux, à gros grains et renfermant beaucoup de paillettes de mica ; ils deviennent ensuite feuilletés, et quand ils s'approchent de la houille, ils contiennent beaucoup de fer sulfuré ; au contact du combustible, ils passent aux argiles schisteuses.

Ces argiles schisteuses contiennent des empreintes végétales. Les restes organiques sont en général un bon indice de la présence du combustible.

Cette formation de grès est recouverte à Putteville par le calcaire à bélemnites gris, appartenant à l'étage moyen du lias. Ce calcaire ne laisse point ici paraître de stratification, parce qu'il est un peu décomposé et que la montagne est couverte de gros blocs.

Anthracite  
de la Motte-  
d'Aveillans.

A la Motte-d'Aveillans, on trouve le plus beau gîte d'anthracite connu dans toute la chaîne des Alpes. La couche forme une espèce de N dont chaque ligne porte un nom diffé-

rent. On appelle Rivoire la partie à gauche de la couche dont la puissance moyenne est de 16<sup>m</sup>; la grande Raye à droite n'offre plus que 8<sup>m</sup> d'épaisseur, et la portion qui lie la Rivoire et la grande Raye est désignée sous le nom de faux filon; sa puissance est très-variable. La direction des couches à la Motte varie d'une à deux heures avec toutes sortes d'inclinaisons, car celles-ci suivent la forme des montagnes.

Les galeries d'exploitation ont 5 pieds de large et 7 pieds de haut. Les piliers d'antracite ont une forme carrée de 36 pieds de côté et l'épaisseur du massif de houille entre deux étages de galerie varie entre 6 et 9 pieds.

Les anthracites du Chatelard près de la Motte appartiennent aux variétés friables, que les mineurs désignent sous le nom de molles. Les directions des couches sont les mêmes que précédemment.

Anthracite  
de  
Chatelard.

Je ferai remarquer ici que dans tout le département de l'Isère, même dans les Hautes-Alpes, les anthracites sont solides ou friables, mais qu'en général ces combustibles ne sont pas mêlés, excepté au Villaret. Ainsi deux couches sont souvent bien voisines, l'une est

d'anthracite dur et l'autre est d'anthracite friable. Cette dernière variété ne s'exploite point dans l'Isère, attendu qu'elle ne peut brûler sans être pétrie avec l'argile et que le combustible solide est très-abondant dans le canton de la Mure. C'est pour cette raison que les recherches au Chatelard ont été jusqu'à présent infructueuses.

Pays de  
Notre-Dame  
de-Vaulx.

Au ruisseau de Vaulx, le calcaire à bélemnites recouvre les grès à anthracite, en couches concordantes. Sa direction est sur deux heures et son inclinaison est de 60 à 80 degrés vers l'est. Ce ruisseau serait donc la limite des terrains de grès visibles à la surface. Le calcaire qui recouvre ces grès continue jusqu'à Montenard, suivant la même direction, avec des inclinaisons variables vers l'est; il est presque toujours feuilleté, noirâtre.

Anthracites  
de  
Notre-Dame  
de-Vaulx.

De Montenard jusqu'au ruisseau de Notre-Dame-de-Vaulx, en passant par le Molard et Notre-Dame, on ne trouve que les calcaires que nous voyons toujours sur les grès. Au ruisseau commence la formation des grès à anthracite où l'on exploite ce combustible sur plusieurs points dans la concession appelée Notre-Dame-de-Vaulx. Les couches n'ont qu'une puissance moyenne de 3 pieds; leur

direction varie de une à trois heures de la boussole avec une inclinaison moyenne de 45 degrés, montant tantôt vers le sud-est et tantôt vers l'est.

Si du sommet de cette montagne, on descend sur Petitchet, on laisse les grès à Anthracite sur la droite et les calcaires sur la gauche jusqu'au bourg de Laffrey.

Petitchet.

Près de Petitchet et sur la grande route, on voit un mamelon de schiste talqueux, base des montagnes, recouvert par la formation des grès qui à son tour est recouverte par celle des calcaires à bélemnites ou lias.

De Laffrey au lac Mort, on aperçoit le calcaire à bélemnites et par-dessous les grès et les schistes. Ces superpositions sont manifestes sur quelques ravins, mais les bancs de grès n'ont pas de fortes dimensions et il y a lieu de présumer qu'ils ne renferment pas de combustibles.

Lac Mort.

Sur les bords du lac Mort, au-dessus et dans les propriétés de MM. Genevois et Troussier, on retrouve les grès à anthracite, recouverts dans la partie supérieure par les lias. Ce terrain est un peu bouleversé et il n'y a ni constance dans les directions, ni dans les inclinaisons. Les recherches entreprises n'ont pas fait

Affeuuremens  
d'anthracite  
au lac Mort.

connaître de gisement exploitable avec avantage jusqu'à ce moment.

St.-Barthélemy-de-Sé-chilienne.

Du lac Mort à Saint-Barthélemy, sur la rive gauche de la Romanche, on traverse d'abord une portion de terrain primitif (schiste talqueux), et vers la réunion des branches du ruisseau de Saint-Barthélemy, on rencontre un lambeau de terrain de grès, reposant sur le schiste, et plus bas le calaire qui recouvre cette formation. Plus bas encore et jusqu'à Saint-Barthélemy ce sont les schistes talqueux, conservant parfois quelques faibles lambeaux de grès et de calcaires que les siècles ont respectés.

Vis-à-vis Saint-Barthélemy, sur la rive droite de la Romanche, même formation de roches schisteuses, recouvertes par quelques restes de grès et de calcaires.

Dans tous ces lambeaux de grès on a fait, à diverses époques, des recherches d'anthracite mais sans succès. Les couches, mal réglées, n'avaient qu'une puissance moyenne moindre de 15 pouces et le terrain, trop aqueux, présentait de grandes difficultés pour être soutenu dans les divers percemens à faire.

Cholonges.

Revenons au lac Mort et prenons la route de Cholonges. Cette partie de terrain couverte

de verdure et de pelouse, laisse néanmoins apercevoir que les montagnes à gauche sont de grès à anthracite dans les bases et toutes recouvertes de calcaire à bélemnites. Nulle part on n'aperçoit des masses de grès assez considérables pour y faire des fouilles.

De Cholonges au Villard, les grès ne reparaissent plus, mais seulement les calcaires qui vont jusqu'aux sommités des montagnes, et descendent ensuite sur Lavaldens.

Villard.

Du Villard à la Mure, en passant par Pierre-Châtel, on chemine dans un vallon et une plaine marécageuse assainie depuis quelques années.

Pierre-Châtel.

De la Mure à Simane, toujours calcaire à bélemnites avec quelques protubérances de grès à anthracites. La petite couche de combustible qu'on exploite à Simane paye à peine les frais, sans espoir d'un meilleur avenir; elle est dirigée sur douze heures de la boussole, comme tout le terrain des environs.

La Mure.

De Simane au Pechagnard, même nature de terrain, avec cette différence que le grès est plus à découvert et qu'il n'y a plus que des lambeaux de calcaire; dans tous les cas, ces roches semblent suivre les divers mouvemens des montagnes.

Simane.

Anthracite  
du  
Pechagnard.

La belle couche d'anthracite du Pechagnard que l'on exploite depuis long-temps se trouve presque à la surface du sol dans la partie supérieure, puisqu'il n'y avait qu'un pied d'argile schisteuse entre son toit et les calcaires à bélemnites.

Anthracite  
du Villaret.

La même couche paraît vers la plaine au village du Villaret où elle est exploitée avec succès; cette couche, d'une belle étendue, suit toutes les inflexions de la montagne.

C'est sur la montagne du Pechagnard où le géologue doit venir pour étudier la nature des terrains de la Mure. Le calcaire de ces montagnes renferme beaucoup de bélemnites, de plagiostomes, de térébratules, des pointes d'oursin, etc.; il est souvent saccharoïde, noir et blanc, et recherché par les marbriers de Grenoble.

Creys.

Ces calcaires recouvrent un grès calcaire schisteux renfermant beaucoup de lucines; par-dessous et en couches toujours concordantes, se trouvent les grès à anthracites reposant à leur tour sur les schistes talqueux en couches transgressives. La ligne séparative est bien nette, la séparation est évidente près du Creys, au-dessus de la ferme de M. Lesbros.

Le terrain primitif est aussi dans le voisinage

nage du Pechagnard, passant sous les grès; comme cette localité est très-boisée, elle ne se serait pas prêtée, comme celle du creys, pour juger l'état transgressif.

Les grès du Pechagnard sont riches en empreintes de fougères et de roseaux.

Du Pechagnard, en longeant la montagne pour arriver au gîte que recherchait le sieur Achard, au-dessus du château de la Môtte, on trouve encore les schistes, les grès et les calcaires disposés comme précédemment.

De la Mure jusqu'à Pont-Haut, sur le torrent de la Bonne, il n'y a que des alluvions modernes, disposées sous la forme de jolies pyramides et présentant un tableau charmant; mais à partir de ce pont, le terrain devient très-intéressant. Pont-Haut.

De Pont-Haut jusqu'à moitié chemin du Valbonnais on ne trouve que le calcaire à bélemnites, en couches très-contournées quand on s'approche du village. C'est dans les environs du Valbonnais que les terrains présentent beaucoup d'intérêt; les bases des montagnes sont de schistes talqueux. Valbonnais.

Ces roches sont recouvertes par des grès à anthracites vraisemblablement en couches transgressives, mais la masse des grès n'est

pas considérable. La bande de terrain qu'ils forment ne m'a pas paru dépasser 150 à 200 mètres. Au-dessus des grès viennent ensuite les calcaires à bélemnites, dans lesquels on trouve une masse de gypse dont les strates sont dirigées sur neuf heures de la boussole. Le gypse est rubané et présente les couleurs blanches, grises et rougeâtres ; il est exploité pour être converti en plâtre.

Ces terrains sont bien tourmentés et brisés, aussi les fouilles qu'on a faites pour découvrir du charbon ont été sans succès.

Au bas des terrains dont on vient de donner la description, et vers le ravin, on rencontre beaucoup de blocs et de fragmens de variolites. Ces roches, en place, doivent se trouver ici dans les mêmes circonstances géologiques qu'à Champ, près de Vizille.

Du Valbonnais j'ai pris la route du Valjouffrey.

Sur toute la rive droite de la Bonne il n'y a que des schistes talqueux, sans couronnement par des chapeaux calcaires.

Sur la rive gauche on trouve, entre les Engelas et le Villard, un petit monticule de schiste talqueux, recouvert au-dessus par les grès à anthracite et le calcaire à bélemnites.

Engelas et le  
Villard.

Entre le Villard et Gagnolet, on voit un vaste emplacement creusé par les siècles, au fond duquel se trouve le gypse, au milieu des calcaires à bélemnites, avec une grande quantité de blocs de variolites. Gagnolet.

Après Gagnolet, on ne rencontre plus que des schistes talqueux, jusqu'au Désert où ils sont en partie recouverts par les grès à anthracite, et ceux-ci par les calcaires à bélemnites. Le Désert.

Ces anthracites du Désert ont été explorés il y a quelques années par le docteur Eymeoud.

---

### *Courses de la Mure à Lus-la-Croix-Haute.*

---

La Mure, comme nous l'avons indiqué, se trouve au centre des montagnes de calcaires à bélemnites, et sur un plateau d'alluvions modernes.

En descendant ensuite vers le pont de Cognet, la nature des roches est identiquement la même. Pont de Cognet.

C'est au milieu de ces calcaires que l'on voit avant d'arriver au pont une belle masse de gypse sur les deux rives du Drac, au-dessous d'une chapelle.

Ces terrains sont bien brouillés, et les directions changent à chaque instant, lorsque toutefois on peut les mesurer.

Dans le voisinage de la masse de gypse apparaissent et en place de belles variolites, qui sont ici dans les mêmes circonstances géologiques qu'à Champ, qu'au Valbonnais et ailleurs.

Sur la droite en descendant vers le pont de Cognet, il existe encore une autre masse de gypse, et beaucoup de fragmens et de blocs de variolites; mais comme le sol est recouvert par la terre végétale, il faut donner la préférence à la première localité pour étudier ces terrains.

Ces deux masses de gypse sont faiblement exploitées, en raison de la difficulté des transports.

Saint - Jean  
d'Hérans.

Du pont de Cognet on se dirige vers le plateau de Saint-Jean-d'Hérans, couvert par des alluvions modernes.

Mens.

Arrivé à ce village, le calcaire correspond à celui de la Mure, et près de Mens il est remplacé par les schistes calcaires à lucines.

Villard-Julien.

La montagne qui est au-dessus de Mens, appelée Ceinturée dans le pays, est composée dans les hauteurs de calcaire de la porte de France, au milieu de marnes de Meylan, et

dans les bases de schistes à lucines, comme on en trouve dans tous les environs de Mens. Ces roches vont recouvrir vers le sert de Cornillon et au Villard-Jullien les calcaires de la Mure.

Nous sommes rentrés à Mens par la montagne du Tau, dont la base est le schiste à lucines et la hauteur est un calcaire saccharoïde coquiller. Les couches sont dirigées sur trois heures, montant de 45 degrés vers le sud-est.

Montagne  
du Tau.

C'est entre ces deux roches que les anciens ont exploité une couche de fer carbonaté à petites lames rougeâtres dont la puissance m'est inconnue, mais visible sur une grande étendue, depuis le sommet de la montagne jusqu'à la plaine. Elle fut attaquée autrefois sur plusieurs points par puits inclinés, et les produits furent fondus au haut fourneau que l'on avait élevé près de Chichiliane. On trouve dans les décombres de ces exploitations de la baryte sulfatée et du cuivre carbonaté vert.

Fer carbonaté  
du Tau.

Ce minerai est très-riche, et c'est le seul gisement que je connaisse dans le terrain de schistes à lucines.

Si de la montagne Ceinturée on va à Tréminis, et vers les sources de l'Ebron, on suit une

Tréminis.

chaîne de calcaire assez élevée, composée dans sa base de schistes à lucines, de marnes calcaires de Meylan dans le milieu, et de calcaire de la porte de France sur les hauteurs.

Lalley.

De Mens à Lalley, on trouve une espèce de plateau découpé par de petits torrens. Sur les deux tiers de la longueur du trajet on marche sur les schistes à lucines, qui ne sont pas très-propres après leur décomposition à la végétation. Ils donnent lieu à des terres argileuses, très-fortes et difficiles à diviser. Les schistes à lucines renferment quelquefois des couches subordonnées de calcaire saccharoïde coquiller, comme celui que nous avons rencontré sur la montagne du Tau.

Aux schistes à lucines succèdent le calcaire de la porte de France, sur lequel reposent, vers le pont, les marnes qui séparent ces roches d'avec les calcaires blancs jaunâtres oolitiques.

Croix-Haute.

De Lalley à la Croix-Haute il n'y a plus que le calcaire jaunâtre des grès verts. Les couches n'ont pas de direction régulière. Près de la Croix-Haute ce calcaire renferme des points verdâtres comme celui de Sassenage, et se divise en plaques minces comme les lauzes de Fontaine, près Grenoble.

*Courses sur les sommités des Alpes de la Vallée  
de Graisivaudan.*

---

De Grenoble jusqu'à Goncelin, on suit la rive gauche de l'Isère en laissant à droite les calcaires feuilletés noirs à bélemnites. Goncelin.

De Goncelin à Allevard, on coupe la chaîne secondaire qui va recouvrir les terrains primordiaux. Allevard.

Près d'Allevard, le calcaire semble être dirigé sur 3 heures de la boussole, et présente dans la gorge d'Allevard le double feuilletage. Il renferme beaucoup de bélemnites et d'ammonites.

Vers le pont sur le Brédal, au-delà des forges de M. Champel, on voit une belle masse de gypse dans les calcaires, formée de strates un peu bouleversées sur la rive droite, mais bien réglées sur la rive gauche, et presque verticales.

Ce gypse renferme de petits cristaux de chaux carbonatée et de chaux sulfatée. On trouve dans le fond des travaux de la rive droite une grande quantité de gypse saccharoïde anhydre, d'un blanc légèrement bleuâtre. Gypse du  
pays d'Al-  
levard.

Ces gypses, dirigés sur trois heures et demie, sont dans le voisinage des grès à anthracite qui sont très-réfractaires, puisqu'ils sont employés pour faire les chemises des hauts fourneaux de M. Champel. La direction de ces grès est sur trois ou quatre heures de la boussole, ayant une inclinaison variable de 45 à 75 degrés vers les Alpes. Ces grès sont tantôt grisâtres ou verdâtres, tantôt rougeâtres.

Quelques bancs très-puissans sont destinés pour la construction des hauts fourneaux; d'autres sont feuilletés comme les schistes ordinaires.

Ces grès vont s'appuyer en couches discordantes sur la formation des schistes talqueux qui renferment les nombreux gisemens des mines de fer du pays d'Alleverd. Tous ces schistes, sauf les accidens de localités, sont dirigés sur 2, 3, 4 heures; ces couches presque verticales, montent vers le faite de la chaîne principale.

Tuf sur les  
grès à anthra-  
cites.

Sur la partie de montagne qui regarde le vallon de Saint-Pierre, il y a un grand dépôt de tuf qui est traversé par plusieurs galeries qui ont été faites pour arriver aux gîtes de fer; la galerie Borel est une de celles qui courent le dépôt.

Après le tuf, on trouve les grès semblables à ceux de la gorge d'Alleverd, recouvrant la formation des schistes talqueux, avec des directions bien constantes.

D'Alleverd sur les montagnes des Anvers, en passant par le ruisseau du Buisson, même composition qu'à la Gorge, c'est-à-dire, calcaires à bélemnites, gypse, grès et schistes talqueux.

Montagne  
des Anvers.

Des Anvers, nous avons été au lac du Collet. Près de ce lac on rencontre des lambeaux de grès à anthracites sur la formation des schistes talqueux. Ces grès sont dirigés sur deux heures de la boussole, en couches presque verticales.

Lac du Col-  
let.

Revenant aux Anvers et prenant la route de Saint-Hugon, on ne voit plus que les schistes talqueux ou micacés, passant aux gneiss près de Saint-Hugon.

Saint-Hu-  
gon.

De Saint-Hugon au chalet de Pré-Nouveau, même gneiss qu'à Saint-Hugon, à feuillet minces.

Chalet de  
Pré-Nou-  
veau.

De ce chalet à celui de la Balme, terrain dans lequel on voit déjà des gneiss à gros grains, moins bien stratifiés; du chalet de la Balme au sommet des grand et petit Charnier, on ne voit plus que le granit à petit grain, ayant

Chalet de la  
Balme.

Grand et pe-  
tit Charnier.

une tendance à être stratifié. Il suit de là que les points les plus élevés de cette chaîne sont en granit un peu veiné.

Montgarin.

Nous sommes redescendus à Saint-Hugon, et rentrés à Allevard en passant par Montgarin. C'est ici seulement que nous quittons la formation primordiale, et que nous rentrons dans les calcaires à bélemnites.

Pontcharra.

D'Allevard à Pontcharra, en passant par la Rochette, nous coupons le chaînon de calcaire qui recouvre dans sa base la chaîne primordiale.

Pas-de-la-Coche.

Nous avons encore traversé la chaîne principale par le Pas-de-la-Coche et le passage de Roche-Noire près de Bella-Donna.

Laval.

Nous sommes partis de Villard-Bonnot pour arriver sur Laval. Tout ce trajet se fait sur le calcaire à bélemnites.

Roche-Noire.

De Laval au Pas-de-la-Coche, et au passage de Roche-Noire, c'est-à-dire sur le faite de la chaîne, on trouve d'abord les schistes talqueux ou micacés, puis les gneiss qui sont souvent amphiboliques.

Les schistes sont presque toujours en couches verticales, dirigées sur deux à trois heures de la boussole, et montant vers le faite des Alpes dauphinoises. Les gneiss n'ont plus de di-

rections bien constantes, et les sommets de la Grande-Chaine m'ont paru toujours bouleversés.

Du Pas-de-la-Coche nous nous sommes transportés à Roche-Noire par les montagnes de Cros, et nous sommes descendus sur le ravier d'Allemont, sur les bords de l'Eau-d'Olle, constamment sur les gneiss, souvent amphiboliques, n'ayant pas de directions bien suivies.

Rivier d'Allemont.

J'ai fait encore une autre course de Laval aux montagnes de Cros et de la Citre.

Montagne de Cros et de la Citre.

De Laval jusqu'au-dessus de la Boutière, calcaire à bélemnites, reposant sur les grès à anthracites. On exploite dans cette localité ces combustibles pour la cuisson de la chaux et le chauffage des habitans. Cette formation de grès gît dans tous les environs, et particulièrement encore au-dessus de Sainte-Agnès, où il existe également d'autres gîtes de ces combustibles.

Nous continuons jusqu'au lac de Cros, sur les schistes talqueux ou micacés, puis sur les gneiss, bases des montagnes, en couches concordantes avec les schistes.

Lac de Cros.

Nous avons trouvé que la température de ce lac était de sept degrés Réaumur.

Du lac jusqu'au faite de la montagne, toujours gneiss, mais en couches plissées, ayant

toutes sortes de directions et d'inclinaisons. Nous avons vu dans un point une couche verticale devenir horizontale en formant un quart de cercle.

Mines de fer  
de Cros.

Près du sommet des montagnes de Cros, on trouve des mines de fer qui jouissent d'une grande réputation dans ce pays pour la bonté du fer qu'elles ont donné anciennement dans de petites forges bergamasques. Les gisemens sont en couches. La puissance de la première varie d'un à deux pieds; celle de la deuxième est de dix-huit pouces; elle renferme un peu de baryte sulfatée. La nature de ces minerais est la même que celle de Roche-Noire, sur le revers de ces montagnes.

Mines de fer  
de la Citre.

A une bonne heure de Cros, et à la même hauteur, sur les montagnes de la Citre, on y rencontre aussi quatre à cinq petites couches ou veines, ayant de six à douze pouces de puissance. Ces mines ont été exploitées anciennement pour le haut fourneau de Sonnant, mais elles sont aujourd'hui abandonnées, ainsi que celles de Cros, à cause de la difficulté des transports.

Revel, Prémol.

Si on s'élève sur les sommités de la chaîne par Domène ou Saint-Martin-d'Uriage pour gagner les hauteurs de Revel ou de Prémol,

on voit toujours la même série de roches ; calcaires à bélemnites , reposant presque toujours sur les grès à anthracites , puis les schistes et les gneiss, qui sont dans toutes sortes de directions quand on arrive près du faite. Cette formation présente donc beaucoup d'uniformité dans toute la chaîne.

Examinons maintenant les montagnes qui se trouvent sur la rive droite de l'Isère ; elles sont beaucoup moins élevées , et elles se lient à celles qui composent le massif de la Grande-Chartreuse. Nous allons faire une coupe de ce terrain perpendiculairement au lit de la rivière. Nous sommes montés par le village de Bernin pour aller à Saint-Pancrace. Les bases de la chaîne sont les schistes calcaires à lucines qui sont bientôt recouverts par les marnes de Meylan , et celles-ci par les calcaires de la porte de France.

Bernin.

Saint - Pancrace.

Au-dessus sont les marnes grises qui séparent la formation du calcaire lias d'avec celle des grès verts. Toutes les sommités sont de calcaire blanc jaunâtre , le même qu'à Sassenage , à la Grande-Chartreuse et ailleurs.

Depuis Grenoble jusqu'à Chapareillan, limite de la France et de la Savoie , si on fait une coupe de terrain sur la rive droite de l'I-

Chapareillan.

sère, on obtient toujours les deux systèmes de roches que nous venons de décrire.

Nous ferons remarquer avant de quitter cette vallée que ces calcaires forment sur toute la chaîne deux escarpemens presque à pic et deux plans inclinés.

Les escarpemens se remarquent sur le calcaire blanc jaunâtre correspondant aux grès verts et sur le calcaire de la porte de France.

Le premier plan incliné a eu lieu sur les schistes à lucines et les marnes de Meylan; c'est sur ce plan incliné que se trouve tout le vignoble de Grenoble à Chapareillan. Le second s'est formé avec les détritits des marnes grises séparant les deux systèmes; c'est sur le second plan incliné que se trouvent les pâturages des montagnes de la rive droite.

Vallée de  
Graisivau-  
dan.

Entre les montagnes des deux rives de l'Isère, il n'existe qu'une vallée ayant à peine trois quarts de lieues de large, appelée le Graisivaudan. Cette vallée ne renferme que des alluvions qui ont été apportées par l'Isère, ou par les torrens qui descendent des montagnes qui encaissent cette vallée.

L'épaisseur de ces alluvions est-elle considérable? Quoique cette question ne présente pas un grand intérêt géologique, on peut s'en

former une idée par le puits foré que l'on fait à la Tronche chez M. Gaillard. La sonde a déjà traversé 160 pieds d'alluvions, sans arriver au calcaire feuilleté à lucines que l'on doit rencontrer. Ces alluvions sont des sables noirâtres et des argiles presque identiques à ceux que l'on voit près de la surface du terrain. Comme le puits foré est encore à une certaine distance du lit de la rivière, on peut se faire une idée de la masse d'alluvions qui a comblé la fente comprise entre les deux chaînes.

Sur la rive gauche, depuis Grenoble jusqu'à Pontcharra, nous avons vu à droite le chaînon des calcaires à bélemnites, reposant sur les terrains primitifs. Sur la rive droite, les bases sont de schistes à lucines, de marnes de Meylan et de calcaires de la porte de France. Or toutes ces roches font partie du même système des calcaires correspondant au lias; donc la vallée de Graisivaudan a été ouverte partie sur les calcaires à bélemnites et partie sur les schistes calcaires à lucines.

On remarquera encore en passant que les quatre étages de ces roches du système du lias sont en général en couches très-peu inclinées sur la rive droite et presque verticales sur la rive gauche, vers les points de contact de la

chaîne primordiale; donc le système calcaire a éprouvé toutes les causes de relèvement de la grande chaîne sur laquelle il repose.



*Courses du Bourg-d'Oisans à Corps, par le col d'Ornon.*



Bourg-d'Oisans.

Du Bourg-d'Oisans à la Paute, nous ne trouvons que le calcaire feuilleté noir, comme celui d'Allemont, correspondant à celui du lias.

Rivier d'Ornon.

De la Paute au rivier d'Ornon, même nature de roche jusque sur les plus grandes hauteurs. Ce calcaire est exploité sur plusieurs points comme ardoise.

Chantelouve.

Du rivier à Chantelouve, par le col d'Ornon, même calcaire à gauche, tandis que les montagnes de droite sont primitives. Cette composition se maintient ainsi jusque près du Perier où il n'y a plus que les calcaires ardoises en couches presque verticales.

Le Perier.

On trouve dans les environs du Perier beaucoup de variolites roulées, mais nous n'avons pu les rencontrer en place.

Du Perier jusqu'au bas de la montagne de  
la

la Chenelette, en passant par Entraigues et la Roche, on ne rencontre plus que le terrain primordial de schistes talqueux. Montagne  
de la  
Chenelette.

Les calcaires recommencent au bas de la Chenelette et continuent jusqu'à Corps, en passant par Saint-Michel et Sainte-Luce. Ces calcaires sont en général bien tourmentés, ayant toutes sortes de directions et d'inclinaisons; ils appartiennent toujours à la formation des calcaires du second étage des gryphées. St.-Michel.  
Ste.-Luce.



*Courses dans le pays de l'Oisans.*



Nous avons commencé nos courses à Vizille en nous dirigeant vers le village du Rivoiran. Les montagnes sont de gneiss, de schistes talqueux ou micacés, en couches presque verticales, dirigées sur deux heures de la boussole. Ce terrain a paru parfaitement bien réglé. Rivoiran.

Nous avons visité au-dessus de ce village, en suivant jusqu'à l'endroit appelé les Ruines, plusieurs indications données comme gîte de minerai de plomb et de cuivre; mais nous n'avons rien trouvé d'exploitable. Au-dessus des Ruines, on remarque bien un filon, ancienne- Ruines.

ment exploré, contenant à la fois du plomb sulfuré, de la blende et du cuivre pyriteux. Ce filon n'a qu'une faible puissance, mal réglé et comme c'est le zinc sulfuré qui domine, on ne doit jamais entreprendre des fouilles pour le poursuivre.

D'autres petits filons ou veines de cuivre pyriteux se trouvent sur plusieurs points des ruines de Séchilienne, mais nulle part l'encaissement ne peut décider des capitalistes à commencer une exploitation sur ces gîtes ou affleurements.

Des Ruines de Séchilienne nous avons pris la route du pont Rouge, près d'Allemont, en suivant une vallée profonde où coule avec fracas la Romanche. Les montagnes sont très-élevées de chaque côté et leur nature géologique est constante; elle consiste en schistes talqueux ou micacés et gneiss. Ces hauteurs ne sont pas couronnées par des chapeaux calcaires.

#### *Mine de fer du Ruisson.*

Cette mine gît à trois quarts d'heure au-dessus du pont Rouge, sur la rive droite de la Romanche; elle a été exploitée pour le fourneau de Rioupérroux, mais ce n'est à pro-

prement parler qu'une castine manganésifère qu'il faut abandonner. Le filon est vertical, dirigé sur neuf heures ayant une puissance de 2 1/2 à 4 pieds.

*Indices de plomb vers la Fare.*

De ce gîte, nous avons cotoyé la montagne vers Allemont, en passant par la Fare. Les couches du terrain, soit à la mine du Ruisson, soit à la Fare, sont dirigées suivant trois ou quatre heures de la boussole; elles sont presque verticales. Ce terrain est le passage des schistes talqueux ou micacés, au gneiss. On y voit bien une couche de quartz, avec des taches de galène, mais rien n'indique un gisement régulier.

Près d'Allemont, les roches primitives sont recouvertes par les calcaires feuilletés noirs à bélemnites, passant à l'ardoise, dirigés sur quatre heures; ils sont exploités dans les environs d'Allemont comme ardoises.

*Mine de fer du Grand-Bois.*

D'Allemont au Grand-Bois, terrain de schiste talqueux, dirigé généralement sur une heure de la boussole. Le gîte de minerai de fer spathique que l'on exploite au Grand-Bois est

sur la même direction; cette couche est inclinée de 45 degrés vers le haut, à la surface du sol, et dans le fond des travaux elle devient presque verticale. La puissance varie de 1 à 3 pieds; c'est une mine douce très-manganésée.

*Mines de Roche-Noire.*

Du Grand-Bois à Roche-Noire, le terrain est composé de gneiss bien caractérisé, en couches presque toujours verticales, dirigées sur une heure de la boussole.

La mine de fer de Roche-Noire est un mélange d'hématite et de rive rouge violet. C'est le minerai le plus beau et le plus riche du département de l'Isère. La puissance varie de 1 à 2  $1/2$  pieds. Le filon dirigé sur six heures est presque vertical.

*Mine de fer de Malpouché.*

De Roche-Noire à Malpouché, même terrain de gneiss, dirigé sur trois heures, montant légèrement vers le sud-est. La mine de fer forme une petite couche sur trois heures. La galerie inférieure est sur le fer oxidulé, à double pôle; la puissance n'est que de 6 à 7 pouces. La galerie supérieure aboutit à un minerai qui est identiquement semblable à celui

de Roche-Noire. L'encaissement est de 3 pieds. Ce minerai est très-estimé.

*Mine de fer des Trois-Laux.*

De Malpouché aux Trois-Laux, même nature de terrain que précédemment, c'est-à-dire gneiss sur trois heures.

Cette mine forme une couche d'une puissance variable entre 3 et 7 à 8 pieds; elle est dirigée sur trois heures, verticalement. Le minerai est un mélange de fer oxidulé, fer hydraté, minerai rive blanc et jaune; quelquefois il se dégénère en chaux carbonatée. Ce minerai est moins riche que Roche-Noire et Malpouché.

De la mine des Trois-Laux au ravier d'Alle-  
mont, mêmes gneiss que précédemment, et du  
rivier à Articol schistes talqueux en couches  
presque verticales, sur trois heures de la bous-  
sole.

Rivier  
d'Allemont.

D'Articol à Allemont, mêmes schistes sur  
la rive droite de l'Eau-Dolle. Je reviendrai  
bientôt sur la rive gauche.

Articol.

La fonderie d'Allemont, la Pernière, le vil-  
lage d'Allemont et le hameau du Clot, sont sur  
le calcaire noir feuilleté ardoise. Cette bande  
de calcaire recouvre les schistes talqueux qui

Allemont.

contiennent, au-dessus du Clot, trois petites couches subordonnées de calcaire blanc grisâtre.

**Chalanches.** La base de ces montagnes, les Chalanches et jusque sur les hauteurs, sont formées de gneiss proprement dit, renfermant des couches subordonnées de diabase et d'amphibolites. La galerie de l'Espérance aux Chalanches est dans une des plus belles diabases que je connaisse.

Je ferai remarquer encore ici que dans le bas des montagnes, près du lit de l'Eau-Dolle, les couches sont bien réglées, et presque toujours verticales. Dans les hauteurs il n'y a plus de constance dans les directions. Ici les couches sont horizontales, là inclinées à 45 degrés, et plus loin verticales, avec toutes sortes d'inclinaisons : cette observation m'a paru générale dans toute notre grande chaîne.

**Clot-Chevalier.**

Des Chalanches nous avons monté au Clot-Chevalier, à une heure et demie au-dessus des mines d'argent. On trouve dans cette localité une masse de grès avec anthracite. Ces grès contiennent des empreintes végétales semblables à celles des grès du Désert en Valjouffrey.

Cette masse de grès est bien tourmentée, et

forme un petit lambeau sur le terrain primitif.

Du Clot-Chevalier on a un superbe point de vue sur les Grandes-Rousses, la vallée du Bourg-d'Oisans, Livet, l'Infernet, le mont Aiguille et les lacs de Laffrey.

Revenons sur la rive gauche de l'Eau-Dolle. Si on tire une ligne droite de Vaujani au Vernay, on a le calcaire ardoise comme à Allemont d'une part, et le schiste talqueux formant la base d'autre part.

Vaujani.

Du Vernay au Villard-Reculas, tout est calcaire comme à Allemont. Les couches présentent bien le double feuilletage; elles sont presque toutes verticales, et les autres joints de division sont horizontaux. Ces calcaires contiennent les bélemnites caractéristiques de cette formation. Lorsque ce calcaire est décomposé par suite de son exposition à l'air, il devient feuilleté, grisâtre comme ceux d'Embrun et de Saint-Clément, dans les Hautes-Alpes.

Villard-Reculas.

Du Villard-Reculas nous avons été à Huez par le pas de la Confession.

Huez.

Ce passage est creusé dans les montagnes des calcaires à bélemnites, et la position presque à pic en rend l'accès pénible et difficile. Dans cette montagne et dans la partie infé-

Pas de la Confession.

rière, on exploite une carrière d'ardoise.

J'ai parcouru toutes les montagnes dépendantes de la commune d'Huez. Des parties les plus élevées on a de superbes points de vue sur les glaciers de la Bérarde et de Saint-Christophe.

Petites-  
Rousses.

Près des Petites-Rousses formées de gneiss, il y a aussi des grès en forme de manteau avec anthracite : ces combustibles sont concédés et exploités.

Huez est sur les schistes talqueux ou mica-cés. Si on descend au Bourg-d'Oisans, on trouve la série des roches suivantes.

1.° La base des montagnes est le gneiss.

2.° Ces gneiss sont recouverts par les schistes talqueux ou micacés ordinaires.

3.° Près de la Garde et en-dessous, ces schistes supportent du quartz gris qui est presque le greisen.

4.° Puis la masse de fer oxidé hydraté que l'on exploite pour le haut fourneau de Rioupêroux, et qui est assez abondante..

5.° Tout ce système est ensuite recouvert par le calcaire gris compacte, et le calcaire ardoise qui est le prolongement de celui de Villard-Reclus, c'est-à-dire, le calcaire à bélemnites.

Si d'Huez on descendait au Bourg-d'Oisans par Marone, on commencerait à rencontrer les calcaires à bélemnites à Marone, suivant jusqu'à la Garde et à la Romanche, toujours en recouvrement sur le sol primitif.

Arrivé au Bourg-d'Oisans, j'ai fait quelques courses sur les montagnes d'Oulle, de l'Infernet et de Taillefer, sur la rive gauche de la Romanche.

Du Bourg-d'Oisans à la Paute, calcaire en couches verticales dirigées sur trois heures, ayant le double feuilletage comme celui de Villard-Reculas, sur la rive opposée, et présentant l'aspect bien bizarre, comme formé de couches horizontales.

Vers le village de Maleine on voit bien cette direction, et la verticalité des couches reposant sur le terrain primitif, comme on l'a remarqué dans les environs d'Allemont.

De la Paute à Oulle, on prend la gorge d'Ornon en se dirigeant vers le hameau de la Poya. Le passage pour arriver à Oulle était difficile, mais le génie de la nécessité a tracé un sentier qui fait l'admiration des voyageurs géologues.

De la Paute jusqu'au-dessus d'Oulle, tout le terrain est de calcaire, présentant quelquefois

le double feuilletage. Il est exploité comme ardoise à l'entrée de la Gorge, à gauche et au village de la Poya.

Tous ces calcaires sont dirigés sur deux heures, en couches presque verticales, reposant sur les schistes talqueux.

Infernet.

Jusqu'à l'Infernet, toujours mêmes schistes talqueux, devenant micacés ou amphiboliques. Nous ne remarquons plus sur ces hauteurs la verticalité des couches et la constance dans leur direction; mais il y a ici cette espèce de confusion que nous avons déjà fait connaître sur les hauteurs.

J'indique la position de l'Infernet, comme un superbe point de vue sur tous les glaciers de la vallée de la Romanche, sur les bassins de la Mure et du Drac, sur le vallon d'Entraigues et lieux environnans.

Taillefer.

Le mont Taillefer n'est qu'à une petite distance de l'Infernet; il est composé comme les hautes montagnes que nous venons de parcourir, de gneiss et de schistes talqueux, en couches souvent verticales, et sur deux heures de la boussole.

*Filon de cuivre gris et de galène à l'Infernet.*

Il existe à l'Infernet un filon vertical de

quartz pénétré de galène et de cuivre gris, dirigé sur douze heures ; les roches qui l'encaissent se trouvant sur six heures, la puissance varie de 2 à 5 pieds. Si ce filon n'était pas à une si grande élévation, on pourrait faire deux attaques à peu de frais, l'une sur le versant de Livet, et l'autre sur celui d'Oulle. L'encaissement est magnifique, et il paraît se prolonger au loin dans les rocs de Livet.

*Filon de cuivre gris et de galène du Grand-Galbert.*

Il se trouve dans les schistes talqueux quartzeux sur neuf heures, tandis que les roches sont verticalement dirigées sur trois heures ; il a été exploité par le nommé Pilet, et fondu dans le temps à Allemont. D'après l'examen des vieux travaux, on ne peut plus concevoir la moindre espérance sur ce gîte ; il n'est pas à une grande distance de celui de l'Infernet.

Le mont Taillefer, au-dessus du Grand-Galbert et de l'Infernet, est facilement accessible et composé de gneiss.

Revenus au Bourg-d'Oisans, nous avons pris la route de la Grave pour continuer la géologie de la vallée de la Romanche.

Du bourg jusqu'au village du Garcin, on ne trouve que les gneiss souvent amphiboli-

Garcin.

ques, en couches presque verticales, qui continuent jusqu'au Freney, à l'exception de la formation des grès à anthracite, sur lesquels nous reviendrons bientôt.

Les roches primitives dans les hautes montagnes du Freney et d'Huez, sont couronnées par les calcaires noirs feuilletés à bélemnites.

Freney. Du Freney jusque près du Chambon, après la petite voûte, même nature de roches de gneiss; mais ici recommencent les calcaires noirs feuilletés ardoises, renfermant beaucoup de veines de chaux carbonatée et de quartz.

Dauphin. Ces calcaires continuent jusqu'au Dauphin, où ils sont exploités comme ardoises, vis-à-vis le village. Les couches de ces roches secondaires sont presque verticales et reposent sur les gneiss. Elles montent jusqu'au village de Besse.

Mont-de-Lans. Du Chambon au Mont-de-Lans, même calcaire que celui du Chambon avec les mêmes accidens. Si on se dirige ensuite vers le gisement d'anthracite que l'on exploite, bientôt on quitte les calcaires pour retrouver les schistes gneiss. C'est au milieu de ces dernières roches, que l'on voit des couches de grès à anthracites, ayant une puissance de 150 à 200 mètres. On croirait ces grès en couches subor-

données au milieu des schistes, et situés verticalement; mais si d'un côté on les suit vers les montagnes de Venosc et d'autre part vers celles d'Huez, suivant toutes les probabilités, ces divers terrains appartiennent à la même formation, au même système; et si du côté de Venosc et sur les montagnes d'Huez, ces grès sont sur les schistes, il y a lieu de croire qu'au Mont-de-Lans, l'anomalie que nous venons de remarquer est une fente ou vide dans les schistes, remplie de grès et qui prennent par là l'aspect de couches subordonnées.

Si des montagnes du Mont-de-Lans, on jette un coup-d'œil sur les pays environnans, on trouve que Mizoën et ses hauteurs (rive droite) sont sur les calcaires d'Allemont, ainsi que la plupart des montagnes du Mont-de-Lans, d'Auris et de Villard-Reymond.

Les grès du Mont-de-Lans, dont nous venons de parler renferment de belles empreintes végétales comme des fougères, des roseaux et dans un état de conservation remarquable. Ces grès en couches verticales sont sur la direction de trois à trois heures et demie.

L'anthracite qu'ils renferment ne forme pas de gisemens bien suivis. On l'exploite faible-

ment pour la cuisson de la chaux et les usages domestiques.

De ces montagnes nous sommes descendus au Garcin, au-dessous du Freney, sur les schistes talqueux ou les gneiss.

Non loin des gîtes d'anthracite, en prenant la route du Bourg-d'Oisans, on trouve à la surface du sol, sous la terre végétale, des masses de fer oxidé hydraté, souvent mamelonnées, tout-à-fait semblables à celles de la Garde; elles sont exploitées pour le service du haut-fourneau de Rioupéroux. Cette espèce de fer, qui était inconnue il y a quelques années, se trouve aujourd'hui sur beaucoup de points de ces montagnes, à la jonction des terrains primordiaux et des calcaires.



### *Tourbières.*



Le département de l'Isère renferme des tourbières sur plusieurs points de son territoire. L'exploitation jusqu'à ce moment a été presque nulle, mais ces combustibles sont appelés un jour à donner lieu à des produits immenses.

Les plus belles tourbières sont sans contredit celles qui occupent la presque totalité des anciens marais, dits de Bourgoin. Le dessèchement, qui a coûté près de 7,000,000 fr., a été dans l'état une faible conquête pour le domaine de l'agriculture. On a fait néanmoins un très-grand nombre d'expériences, et on a obtenu des succès. On avait reconnu que les plantes des terrains tourbeux élevés n'avaient pas survécu au dessèchement, et que ces localités avaient été frappées de stérilité. Sur ma proposition, M. le préfet avait permis, par arrêté du 20 octobre 1823, l'enlèvement de la tourbe sur une épaisseur maximum de 12 à 15 pouces. Ces dispositions procuraient aux habitans deux avantages : ils retiraient une masse de combustibles propres à leurs usages domestiques, et ils convertissaient leur sol trop desséché dans un état convenable pour produire une végétation assez active; mais malheureusement les conditions du problème n'ont pas été fidèlement observées, et aujourd'hui sur les communes de la Verpillière, de Jailleux, de Saint-Quentin, etc., on a enlevé beaucoup plus de tourbe, et on a formé des cloaques ou mares d'eau croupissante. Je viens de proposer à M. de Gasparin des réglemens sévères, en

harmonie avec les lois sur la matière pour prévenir de nouveaux désordres, et pour réparer en partie le mal des premiers travaux.

L'exploitation la plus active dans les diverses communes des marais desséchés de Bourgoin, fournira pendant des siècles des tourbes pour l'usage des habitans; mais si le dessèchement, ruineux pour les actionnaires, a fait disparaître les fièvres d'accès, il faut que l'administration exerce la plus grande surveillance sous le rapport de la salubrité publique. Des exploitations irrégulières ramèneraient bientôt dans ces vastes plaines le fléau des fièvres intermittentes, et compromettraient à jamais les combustibles si précieux, en même temps que les terrains que l'on pourra rendre un jour à l'agriculture par les dépôts de la Bourbre et de quelques autres canaux.

Si le canal principal des marais était conduit jusqu'au Rhône, les tourbes arriveraient sans peine jusque dans les murs de Lyon, en concurrence avec les houilles de la Loire. La classe indigente donnera la préférence aux combustibles de l'Isère, comme plus économiques pour les usages domestiques : cette rivalité tournera donc au profit des masses d'ouvriers.

La puissance des couches de tourbe varie  
de

de six à huit pieds ; la qualité ne laisse rien à désirer.

M. de la Pierre, qui vient d'acquérir les plaines desséchées par la compagnie, a déjà conçu un grand projet d'exploitation dans ses propriétés à Vaulx-Milieu. L'administration a donné un avis favorable à sa demande et sous peu les tourbes seront carbonisées et rendues à Lyon. Ces exploitations régulières et remplissant toutes les conditions précitées, serviront de modèles pour toutes les communes de Vaulx-Milieu, de Villefontaine, de la Verpillière, de Saint-Quentin, de Satolas, du Colombier, de Chavagneux, de Frontonas, de Chamagnieu, de Jailleux, des Avenières, de Tuellins et de Verin.

On trouve encore dans le département de l'Isère d'autres tourbes moins abondantes et surtout moins étendues que celles dites de Bourgoin. Je vais néanmoins indiquer ces gîtes qui ne sont pas sans intérêt.

Une petite couche de tourbe d'une puissance de 1 à 2 pieds, se trouve au lieu de Réaumont près de Rives, sur les bords du ruisseau. L'exploitation en serait très-facile.

Les couches de tourbe de Laffrey, au-dessus de Vizille, sont assez puissantes vers le

grand lac. On les a exploitées pendant quelque temps pour le service de la refenderie, mais comme ce pays se trouve dans une atmosphère toujours humide, la dessiccation est lente et presque impossible dans les saisons du printemps et de l'automne. D'autre part, ces tourbes sont dans le voisinage des anthracites et il est impossible de les livrer à la consommation avec avantage.

Les marais d'Eybens et de Saint-Martin-de-Poisac, à trois quarts d'heure de Grenoble, ont un fond tourbeux. Ce combustible se trouve tantôt à la surface, tantôt recouvert de deux pieds de terre végétale. La puissance de la couche varie de deux à six pieds. J'ai reconnu ces tourbes sur une étendue de 20 hectares. L'exploitation serait facile et très-avantageuse pour la ville de Grenoble, mais elle présenterait l'inconvénient de former des marais dont les eaux stagnantes seraient malsaines; il est néanmoins probable qu'un jour, lorsque les combustibles deviendront très-rares, ces tourbes seront exploitées.

Enfin, j'ai encore reconnu sur les bords de l'Isère, dans la vallée de Graisivaudan, des tourbes assez abondantes et de bonne qualité; elles ont même été exploitées sur quelques

points par les saliniers ou fabricans de salpêtre.

L'exploitation serait facile et on pourrait amener des eaux venant des ruisseaux voisins dans les vides qu'occupaient les tourbes, et ces eaux apportant des sables et de la vase, rempliraient ces espèces d'étangs sous peu d'années. Il n'y aurait donc pas à craindre la cause de l'insalubrité.



## III. PARTIE.

## MINÉRALURGIE ET EXPLOITATION.

*Mines d'or de la Gardette.*

La montagne de la Gardette, située au-dessus du village de ce nom, appartient à la commune de Villard-Eymond. Le filon d'or qu'elle contient avait fait partie des mines concédées à Louis XVIII, alors comte de Provence, par arrêt du conseil d'état, sous la date du 10 juin 1776, enregistré au parlement de Grenoble le 30 juillet suivant.

Les premiers travaux sur ce filon remontent au dernier siècle. Ils furent entrepris par des paysans, mais ils ne purent les continuer longtemps, faute de moyens pécuniaires.

De nouvelles recherches sans succès furent faites en 1733 par ordre du roi.

En 1765 des paysans du hameau de la Gardette entreprirent de nouvelles fouilles, qui ne furent portées qu'à 11 mètres de distance de l'ouverture. Des aiguilles de quartz hyalin

prismé, des cristaux de plomb sulfuré, et quelques indices d'or natif furent les produits de ces attaques.

Cinq ans après, Laurent Garden fit de nouvelles tentatives, et trouva dans le quartz du filon de l'or natif bien caractérisé. Des échantillons furent portés à M. Binelli, directeur de la mine d'argent d'Allemont, qui se transporta sur les lieux, et après l'examen il ne reconnut pas l'identité des échantillons qui lui avaient été remis avec la nature du filon de la Gardette.

La découverte ne date que de 1779. Le même Laurent Garden continua ses recherches, obtint de nouveaux succès, apporta d'autres échantillons à la fonderie d'Allemont, les remit à M. Schreiber, directeur des mines d'argent des Chalanches, qui se transporta de suite à la Gardette, et reconnut l'identité du quartz du filon avec celui des échantillons du sieur Garden. Il ordonna lui-même quelques attaques, trouva l'or natif, et reconnut par des essais que le plomb, le cuivre et le zinc de la Gardette étaient aurifères.

Sur le rapport de M. Schreiber, des travaux d'exploitation furent ordonnés par le comte de Provence. Ils commencèrent en 1781, et

on les continua jusqu'à 1788, sans interruption.

Les travaux extérieurs consistent en vingt-deux attaques poursuivies en puits, galeries ou cascades ayant des profondeurs plus ou moins considérables : la plus longue galerie avait 65 mètres.

Tous ces travaux d'exploitation, dirigés par la main habile de M. Schreiber n'ont pas eu le moindre succès. Les dépenses n'ont jamais été en rapport avec les recettes, et l'abandon n'a pas été fait sans un mûr examen. On tenait beaucoup à avoir une mine d'or dans le royaume, les finances ne manquèrent jamais, et tous ces antécédens ne sont pas sûrement en faveur de la reprise des travaux.

Depuis 1788 jusqu'à ce jour, il n'y a eu que quelques fouilles insignifiantes, continuées par des mineurs qui font le commerce des minéraux au Bourg-d'Oisans. L'appât de la découverte d'un filon riche les a conduits à faire jouer la mine, mais toujours sans résultat. Ils ont plus trouvé d'échantillons dans les débris de l'ancienne exploitation que dans les puits ou galeries.

La base de la montagne de la Gardette présente un escarpement à pic de près de 200 mè-

tres, formé de protogine dans laquelle le feldspath est rougeâtre, le quartz grisâtre et le talc d'un vert plus ou moins décidé. Cette protogine supporte une espèce de gneiss qui passe au greisen, et dont les couches inclinées de 33 degrés, sont dirigées du sud-est-sud au nord-ouest-nord. Cette formation primordiale est couronnée par des chapeaux ou manteaux de calcaire d'un gris bleu, à bélemnites, appartenant au deuxième étage de lias.

Ces calcaires sont en couches transgressives sur les terrains auciens.

Le gisement d'or natif de la Gardette est un filon de quartz dans le gneiss; il est dirigé sur sept heures et demie de la boussole, inclinant de 80 degrés vers le sud. Sa puissance varie entre 0<sup>m</sup>,6 et 0<sup>m</sup>,9; sa longueur a été reconnue par les travaux d'exploration sur 45<sup>m</sup> de longueur.

La concession de la mine d'or de la Gardette est sollicitée aujourd'hui par M. Van de Velde, bien que je lui aie donné l'assurance que l'on ne peut compter sur le moindre succès.

*Mines d'argent des Chalanches et fonderies d'Allemont.*

---

La montagne des Chalanches, autrefois si célèbre dans les fastes de l'histoire naturelle,

ne présente plus aux naturalistes que le souvenir de ses belles productions. Que de richesses elle a produites dans le domaine de la science. Combien d'illustres voyageurs ont parcouru ces monts, ces formations de filons problématiques. En rédigeant aujourd'hui cette note, qui n'est à proprement parler que l'oraison funèbre d'un établissement qui fut le rendez-vous de tous les savans, j'éprouve un sentiment bien pénible, puisque la décadence de ces ateliers emporte à jamais l'idée de prospérité dans la vallée de l'Eau-Dolle.

La montagne des Chalanches a donné lieu à un grand nombre de notices et d'observations de la part de MM. Schreiber, de Bournon, Dolomieu, Faugas-Saint-Fond, Diétrich, Mongez, Guettard, etc., mais le mémoire le plus récent, celui qui est encore au niveau des connaissances de nos jours, a été rédigé par mon prédécesseur, M. l'ingénieur en chef de Thury, dans le 20.<sup>e</sup> vol. du Journal des mines.

La montagne des Chalanches est formée de gneiss, souvent amphibolique, avec des couches subordonnées de diabase. Les gneiss sont variés à l'infini, et on peut faire des collections comme il n'en existe pas. Vers le bas de la montagne, près de l'Eau-d'Olle, les roches

sont de schistes talqueux et micacés, avec des grenats en très-grande quantité. Ces terrains sont recouverts sur les flancs inférieurs par les calcaires ardoises du lias, et au-dessus des exploitations des Chalanches par un lambeau de grès à anthracite.

Les minerais d'argent de la montagne dont on vient de rappeler la constitution géologique, sont disposés en veines, rognons, amas et filons, toujours irréguliers et de peu d'étendue. Ces gîtes sont très-rapprochés les uns des autres, souvent parallèles, puis se coupant bientôt sous toutes sortes d'angles, changeant à chaque instant de puissance, de direction, d'inclinaison et de richesse. Ainsi on trouve l'argent massif et natif, puis des minerais rendant 50 pour cent de ce métal, et quelques instans après les trésors disparaissent et sont remplacés par des gangues stériles. Les changemens brusques s'opèrent souvent dans moins de trois pieds de longueur de galerie, ce qui a toujours aussi rendu l'exploitation irrégulière dans ses produits. On conçoit effectivement que l'atelier peut rester six mois, un an et plus sans donner de l'argent, puis dans vingt-quatre heures on trouve largement de la matière, non-seulement pour payer tous les frais passés,

mais encore pour faire face à de semblables chances.

Les Chalanches ont produit :

- 1.° L'argent natif ;
- 2.° L'argent antimonial ;
- 3.° L'argent antimonié sulfuré ;
- 4.° L'argent sulfuré ;
- 5.° L'argent muriaté.

Outre ces produits argentifères, on y a trouvé la plupart des espèces minéralogiques, et je vais me contenter de citer les genres, d'après la description de M. de Thury.

Chaux carbonatée, chaux carbonatée ferromanganésifère, chaux carbonatée magnésifère, chaux sulfatée, baryte sulfatée, quartz, quartz jaspe, grenat, feld spath, tourmaline, axinite, épidote, amphibole, peridot, mica, asbeste, soufre, anthracite, or, mercure, plomb, cuivre, nickel, fer, manganèse, zinc, cobalt, antimoine, arsenic et titane siliceo calcaire.

La mine d'argent des Chalanches fut découverte en 1767 par une bergère qui poursuivait une chèvre égarée.

Le gouvernement fit prendre possession de cette mine, et la fit exploiter pour son compte jusqu'à 1776 : la recette des produits s'éleva dans cet intervalle de temps à 360,000 francs,

qui furent entièrement absorbés par les frais de premier établissement.

Par lettres-patentes du 10 juin 1776, Louis XVI concéda cette mine à son frère, depuis Louis XVIII, qui en retira les produits jusqu'à 1792; il y eut tous les ans des bénéfices, excepté la dernière année.

En 1792 cette mine fut exploitée pour le compte du gouvernement, mais déjà les filons commençaient à perdre de leur première richesse. L'état du trésor ne permit pas non plus de faire de nouvelles recherches, et les administrateurs se trouvèrent obligés de restreindre les travaux; souvent ils n'eurent que les fonds nécessaires pour le personnel et l'entretien des galeries et des bâtimens. Les assignats, et avec eux la rareté et la cherté des vivres, contribuèrent aussi à diminuer les produits, en sorte qu'en 1808 la dette de l'établissement était de 123,735 fr. 15 c.

Cet état de choses fit concevoir au gouvernement le projet de concéder cette mine, en mettant à la charge des concessionnaires la dette précitée. MM. Didier et Trembley furent investis du titre de propriétaires pendant cinquante ans à des clauses onéreuses, mais leurs travaux ne conduisirent qu'à des pertes con-

sidérables. Jusqu'au moment de l'abandon de cette entreprise, ils ne firent que trois fontes en 1811 et en 1813, qui ont produit 105,390 grammes d'argent.

En compulsant dans les archives de cet établissement, on trouve que depuis le commencement de l'exploitation jusqu'au 30 germinal an 11, on a produit 9453 kil., ayant une valeur de 2,098,481 fr.

Les dépenses se sont élevées à la somme de 1,890,896 fr. : il restait donc encore en l'an 11 un bénéfice de 207,585 fr., auxquels il fallait ajouter la valeur des établissemens existans, du mobilier, etc., qui avaient coûté plus de 200,000 fr.

Les minerais des Chalanches étaient traités à la fonderie d'Allemont; l'ensemble de toutes les variétés présentant beaucoup d'oxide de fer, il fallait employer les sulfures de plomb que l'on tirait des mines de la Grave (Hautes-Alpes), ou de Pesay en Savoie.

La fusion s'opérait dans deux fourneaux à manche, et les plombs d'œuvre étaient passés au fourneau à coupelle pour retirer l'argent sous forme de gâteaux.

Les mines de plomb de la Grave, devenues la propriété de M. Lepage, et plus tard de

M. de l'Ombre, les schlicks furent fondus à la fonderie d'Allemont, dans un fourneau à réverbère, semblable à celui de Pesay. Les plombs, quoique peu argentifères, étaient affinés au fourneau de coupelle, et les litharges revivifiées dans le fourneau écossais, ou livrées au commerce. On a fait quatre fontes à Allemont, en 1826, 1827, 1828 et 1829.

Par suite de la baisse toujours croissante du plomb, la Grave n'a pas pu soutenir la concurrence des plombs espagnols, et le propriétaire, M. de l'Ombre, a fait faillite; en sorte que les fonderies d'Allemont sont dans l'inaction en attendant un plus heureux avenir. Il n'existe pas de substance métallique qui ait eu en effet autant de chances que celle qui nous occupe. En 1813 les plombs valaient encore 90 francs les 100 kil.; nous les avons vus plus tard à 70, 60, 50 et 40 francs. On pensait alors que cet état de choses n'était que précaire, et depuis encore ils ont baissé, et leur cours sur la place de Lyon n'est plus que de 34 fr.

Les plombs ne peuvent guère s'obtenir à la Grave et dans la plupart des établissemens français, au-dessous de 50 à 52 francs; il est donc impossible que cette industrie puisse rester à la France.

*Mines de plomb de Vienne.*

---

Les mines de plomb à Vienne gisent au milieu du faubourg Pont-Évêque, sur la rive gauche de la Gère, dans les terrains de gneiss.

La galerie d'entrée est fort belle, et c'est à son extrémité que l'on trouve un puits percé sur l'inclinaison du gîte, divisé en compartimens pour le passage des tonnes, des échelles et des pompes.

Les galeries d'exploitation sont percées suivant la direction du filon, laissant entr'elles des massifs de minerai que l'on exploite ensuite de bas en haut.

Le minerai exploité est conduit au puits principal pour être élevé au jour dans des tonnes.

Les eaux de filtration dans la mine sont réunies dans un puisard, puis élevées dans la galerie supérieure par plusieurs systèmes de pompes.

Lorsque les travaux sont en pleine activité, la moitié de la journée est employée à sortir les eaux de la mine, et le reste du temps est destiné pour la sortie du minerai.

La machine dont on fait usage est mue par une roue hydraulique qui agit sur des tirans.

Cette machine est bien conçue et ne donne pas de perte de mouvement, parce qu'on a placé une roue folle qui tend toujours le système des tirans. La durée moyenne pour élever une tonne est de 3 à 4 minutes.

Le plomb sulfuré que l'on exploite contient parfois de la baryte, de la blende, et très-rarement des pyrites. La préparation mécanique se divise en quatre opérations : le cassage, le criblage, le bocardage et le lavage.

Le minerai est apporté sous un hangar; les morceaux sont cassés et divisés en quatre tas : 1.° minerai de rebut que l'on porte dans les décombres; 2.° minerai de bocard; 3.° minerai à casser au petit marteau; 4.° minerai pur.

Le troisième tas est distribué à des enfans pour le casser sur des pierres. Il produit 1.° du minerai pur, 2.° du minerai pour le crible, 3.° du minerai pour le bocard.

Le minerai à cribler est apporté sur une grande table, au-dessous de laquelle est une cuve remplie d'eau contenant le crible. On fait tomber du minerai dans ce crible au moyen d'un râble, et on donne quelques secousses; le minerai se rend au fond, et la gangue qui reste dessus est enlevée avec une râcle en tôle; on fait tomber de nouveau du minerai,

on donne des secousses au crible, et on enlève encore la gangue; on continue ainsi jusqu'à ce que le crible en contienne une certaine quantité; alors on finit par le triage à la main, et ce qui reste sur le crible est du minerai pur, destiné pour la poterie.

Les minerais de bocard sont pilés par les voies ordinaires : le bocard est composé de deux batteries de trois flèches chacune. Les sables qui en proviennent sont lavés sur six tables dormantes, inclinées de trois et demi à quatre degrés.

On lave aussi sur une petite table le menu qui passe à travers les mailles du crible et que l'on trouve au fond de la cuve, ainsi que le menu terreux qui sort de la mine.

L'alkifoux de Vienne a toujours été recherché par les potiers et sa valeur est supérieure à celle des alkifoux du commerce. Cependant le vil prix de celui qui nous vient d'Espagne, a forcé les propriétaires de diminuer le prix, et dès-lors la mine ne donne pas de bénéfice; il s'ensuit que les travaux ne sont que faiblement poursuivis et que les produits ont beaucoup diminué. En 1813, ces produits avaient une valeur de 63,335 fr.; en 1822 on exploita pour 30,020 fr. d'alkifoux,  
et

et en 1830 l'établissement n'a produit que pour 15,774 fr.

97 ouvriers étaient employés pendant une partie de l'année; ce nombre a été réduit à 30 dans le dernier exercice.

Le plomb sulfuré, dit alkifoux, est vendu aux potiers. Le schlick a été fondu pendant long-temps dans des fours à réverbère, mais aujourd'hui il est employé au traitement des vieilles matières d'or et d'argent.

Si une législation plus favorable aux exploitations françaises était proposée, on verrait de nouveau les mines produire de plus grandes masses d'alkifoux et de plomb.

Je vais donner ici dans un tableau les divers produits depuis 1813.

ANNÉE.	ALKIFOUX.	PLOMB.	ANNÉE.	ALKIFOUX.	PLOMB.
	Quint. mét.	Quint. mét.		Quint. mét.	Quint. mét.
1813	695	85	1822	600	»
1814	612	90	1823	250	158
1815	373	50	1824	370	»
1816	340	50	1825	300	»
1817	»	»	1826	650	150
1818	»	»	1827	610	165
1819	302	36	1828	455	90
1820	313	50	1829	412	60
1821	»	»	1830	375	30

Il n'y a rien d'extraordinaire dans la décadence des mines et fonderies de plomb de Vienne. En 1813, les alkifoux valaient 80 fr. les 100 kilogrammes et les plombs 90 fr.

Aujourd'hui ces prix sont réduits de 35 à 40 fr. et l'écoulement est bien plus difficile. Cependant les filons tendent vers un appauvrissement continu et la main-d'œuvre a augmenté depuis 1813.

C'est dans l'espoir d'un avenir plus prospère que les concessionnaires ont toujours fait des efforts pour ne pas abandonner les mines de Vienne; ils ont couvert en partie ou en totalité ces pertes par les bénéfices de la fonderie qui ne traite que de vieilles matières d'or, d'argent, de cuivre et de plomb achetées dans le commerce.

*Mines de fer du canton d'Allevard.*

---

L'exploitation des mines de fer du canton d'Allevard est bien connue depuis le 13.<sup>e</sup> siècle, mais l'origine des premiers travaux se perd dans la nuit des temps.

Ces mines sont très-importantes, très-nombreuses et ont toujours alimenté plusieurs hauts fourneaux. Les travaux souterrains fu-

rent pendant des siècles très-irréguliers. M. de Thury forma le projet de régulariser le système d'extraction, mais le moment de discuter les grands intérêts n'était pas arrivé et il ne put ajouter ce service à tant d'autres que lui devait le département.

Je fus chargé de diviser le terrain ferrifère du pays d'Alleverd en 1815. Qu'on se représente une surface depuis les montagnes de la Ferrière jusqu'à celles de Theys, en passant par Alleverd et Saint-Pierre, exploitée par vingt individus, souvent trois ou quatre placés sur le même filon, et on se fera une idée des difficultés que devaient présenter des divisions par cantonnemens. Les voies de persuasion amenèrent un très-bon résultat; je fis quatorze concessions, sans opposition fondée, et l'ordonnance royale du 15 janvier 1817 a tellement prévu l'avenir, que chaque concessionnaire, après treize années de jouissance, avoue que cette division n'a rien laissé à désirer et qu'elle a été faite à la satisfaction générale de tous les intérêts divers.

Depuis l'ordonnance précitée, le nombre des concessions a été porté à vingt, ensuite des nouvelles fouilles et recherches qu'on a faites sur d'autres points.

Avant 1814, l'extraction annuelle des mines d'Alleverd s'élevait à 24,000 quintaux métriques, mais depuis les grandes économies apportées aux traitemens métallurgiques et les nouveaux besoins des arts, l'exploitation a pris plus d'essor, plus de développemens et les chiffres des produits sont bien plus grands. Je vais donner le nombre de quintaux métriques extraits pour les hauts fourneaux depuis 1814 jusqu'à ce jour.

ANNÉE.	QUINTAUX métriques.	ANNÉE.	QUINTAUX métriques.
1814	22,872	1823	35,652
1815	19,032	1824	39,366
1816	25,032	1825	36,270
1817	24,720	1826	34,266
1818	27,198	1827	33,708
1819	25,398	1828	44,346
1820	25,050	1829	45,672
1821	26,580	1830	44,616
1822	34,296		

On voit par ce tableau que l'extraction, à l'époque où j'ai été chargé de l'inspection de l'Isère, était de 22,872 et qu'elle s'élève à présent à 44,616, c'est-à-dire, qu'elle a doublé.

Si on examine les ressources en combustibles pour alimenter les forges de toute espèce,

je crois pouvoir assurer que nous avons atteint la limite *maximum*. Les vingt concessions elles-mêmes ne pourraient pas non plus produire plus que dans les dernières années.

Le pays d'Allevard est connu de tous les géologues et métallurgistes. Il produit des fontes qui sont converties depuis un temps immémorial en acier de fusion ou de forge, à des prix très-modérés; aussi nous n'avons jamais pu être atteints par les diverses révolutions qu'a éprouvées le traitement des mines de fer par l'introduction des méthodes anglaises. Nous avons constamment lutté avec succès, en perfectionnant les méthodes d'exploitation et les procédés métallurgiques. Nous étions en 1813 en retard de plusieurs siècles, et aujourd'hui nous avons dépassé les établissemens qui étaient cités comme modèles. Que de souvenirs se rattachent à tant de travaux divers. Il serait impossible de trouver un canton en France où les esprits fussent plus portés à donner plus de confiance aux hommes qui peuvent apporter par leur zèle et leurs connaissances quelques changemens utiles. Je n'ai jamais vu reculer un industriel dans le pays d'Allevard lorsque j'ai proposé des améliorations quelconques.

Les minerais d'Allevard sont en général à l'état de proto-carbonate, tantôt blancs, tantôt noirâtres par suite de leur décomposition. Lorsque les lames sont très-petites, on les désigne sous le nom de rives ; à grandes lames ils s'appellent maillats ; à lames moyennes, les mineurs les nomment rives orgueilleux, et enfin les maillats noirs, devenus hépatiques, portent le nom de mines douces.

Les rives sont ordinairement plus ou moins manganésés.

Les maillats contiennent beaucoup de magnésie.

Ces divers minerais sont plus ou moins pyriteux, et c'est ordinairement le fer sulfuré qui domine. On abandonne les mines qui sont trop chargées de sulfures, et dans tous les cas avant le grillage on fait un trillage soigné, à la main et au marteau. Ce qui prouve au surplus que rien n'est négligé dans l'exploitation, c'est que les fontes qui proviennent de la fusion sont excellentes pour les aciers de forge.

*Houillères du département de l'Isère.*

---

Si naguère le solanum tuberosum servait d'aliment seulement aux malheureux, les

houilles, dans le département de l'Isère, n'étaient destinées qu'au chauffage des indigens. Cependant la civilisation donnant plus d'essor à l'industrie, et par suite les bois devenant plus rares, on a dû faire beaucoup de tentatives pour tirer un parti de ces combustibles, devenus depuis si précieux.

J'ai déjà fait connaître la position géologique des houilles ou anthracites de ce département.

Le mode d'exploitation introduit par M. l'ingénieur en chef de Thury, et perfectionné par les concessionnaires, notamment par M. Giroud fils, ne laisse plus rien à désirer. Cet habile exploitant a dépassé tout ce qui a été fait en France et ailleurs pour l'exploitation des grandes masses. Cette méthode s'applique aux couches, aux amas d'une puissance très-grande, quelle que soit l'inclinaison des gîtes.

On commence par faire une galerie d'écoulement, puis quand la couche est verticale ou très-inclinée, on fait au-dessus d'autres galeries parallèles à la première, ne laissant que des massifs de six à sept pieds. Ces galeries sont faites au mur ou au toit, suivant la consistance du combustible, en ayant la précaution de les diriger sur le terrain le plus ferme.

Lorsque tout le massif est ainsi divisé, depuis la première galerie jusqu'au haut du gîte, on commence l'exploitation par la galerie supérieure, en découpant au fond de chaque galerie le massif par d'autres galeries transversales, et favorisant l'éboulement. On parvient facilement à extraire toute la houille de l'étage supérieur.

On descend ensuite dans l'étage suivant ; on recoupe le massif par des galeries transversales, et on facilite l'éboulement de la tranche qui séparait les deux étages : on descend ainsi d'étage en étage jusqu'au niveau de la galerie d'écoulement.

Lorsque le terrain le permet, on peut faire une seconde galerie d'écoulement et exploiter le charbon compris entre les deux galeries, par les procédés dont nous venons de parler.

Si la couche était peu inclinée, ou même horizontale, on sent que cette méthode est applicable plus facilement encore ; on aura un plus petit nombre d'étages, mais rien ne sera changé.

Les accidents dans les retraites sont excessivement rares ; on ne peut pas en citer un par an. Tout le charbon est extrait, et ce qui peut rester dans l'intérieur des décombres, lors des

retraites, est évalué à 1 ou 2 pour 100 au plus de la masse totale.

... Les menus d'anthracite varient du quart au tiers. Ils sont sans emploi dans le département et ils restent dans les galeries; ils ne sont pas susceptibles de s'enflammer.

On comprend bien que si on pouvait les brûler, on les sortirait aussi facilement que l'anthracite en gros morceaux.

Lorsque les gîtes s'exploitent, ils laissent à la superficie du sol une fente ou espèce de crevasse pour les couches ou amas verticaux ou très-inclinés, et pour les masses horizontales il n'y a qu'un affaissement de terrain qui a lieu à mesure que l'on arrache les anthracites.

Une méthode d'exploitation qui réunit autant d'avantages, doit être susceptible de recevoir beaucoup d'applications sur divers points du royaume. Je l'ai proposée à plusieurs concessionnaires, soit pour les houilles, soit pour les substances métalliques, lorsque les gîtes forment de gros amas ou des couches très-puissantes.

Les anthracites sont restés long-temps sans emploi, et même en 1813 la consommation était bornée au chauffage domestique, à la cuisson de la pierre à chaux et des plâtres.

Depuis cette époque j'ai puissamment contribué à propager l'emploi de ce combustible dans presque tous les ateliers de Grenoble, et dans une partie du département. J'ai commencé les premières expériences par le chauffage des chaudières dites bouillotes dans la fabrication de l'acide sulfurique; je l'ai ensuite employé pour concentrer ce même acide dans les cornues de verre, puis successivement dans les ateliers de teinture, dans la fabrication de l'alun, du sulfate de fer, du sulfate de cuivre, du salin, etc. Ces expériences rendues publiques, l'usage de l'anhracite est devenu la propriété de tous les industriels.

Les principales mines d'anhracite sont situées dans le canton de la Mure. Les autres gîtes cités dans les articles Géologie sont peu abondans, très-éloignés des lieux de consommation, et l'exploitation n'intéresse que les localités qui les renferment.

Les cinq principales concessions de la Mure fournissent tout le combustible qui circule dans le département. Je vais donner les produits dans un tableau depuis 1813 jusqu'à 1830. On verra que les chiffres ont toujours augmenté, et que la différence a été employée dans les arts dont nous venons de parler.

ANNÉE.	Comberanis. Quint. mètr.	Putteville. Quint. mètr.	Lamotte-d'A- veillans. Quint. mètr.	Pechagnard. Quint. mètr.	Béthoux. Quint. mètr.
1813	18,000	8,150	25,000	4,776	558
1814	21,600	10,764	30,000	18,771	681
1815	14,515	7,581	30,000	16,531	711
1816	14,400	5,080	29,633	18,901	120
1817	14,400	6,150	24,919	11,734	333
1818	14,400	5,512	22,870	12,775	133
1819	14,400	5,985	22,058	14,464	133
1820	18,488	7,171	23,232	11,533	133
1821	18,541	6,114	21,126	8,575	133
1822	18,728	5,736	19,564	7,784	520
1823	20,768	4,938	18,490	7,989	321
1824	22,032	5,347	19,408	8,533	288
1825	21,074	4,878	22,876	11,097	1,420
1826	30,138	5,250	21,731	10,335	1,639
1827	26,000	7,865	33,057	14,144	1,963
1828	26,000	8,039	42,994	15,052	2,132
1829	32,254	10,387	44,492	15,943	2,411
1830	30,080	9,838	46,544	17,518	2,950

Si on examine la série de ces produits, on verra que l'exploitation en 1813 ne s'est élevée qu'à 56,484 quintaux métriques, tandis qu'en 1830 le chiffre est de 106,930. Cette différence peut en quelque sorte mesurer les progrès que nous avons faits dans l'industrie et les manufactures.

*Carrières et Ardoisières.**Carrières du Fontanil.*

Il y a trois carrières au Fontanil ; elles appartiennent aux sieurs Riondet, Gonnet et Genevray. Nous avons donné à l'article Géologie la description des calcaires du Fontanil.

Ces carrières sont exploitées à ciel ouvert ; on en tire des moellons pour la construction des environs ; des pierres de taille , dont le principal débouché est Grenoble ; des pierres pour recevoir des huiles , des pierres à battoir, des bassins de fontaine , etc. , etc.

Chacune de ces carrières occupe une dizaine d'ouvriers pendant neuf mois de l'année. Le produit de ces carrières peut en conséquence être évalué à 18,000 fr. par an.

Les pierres du Fontanil résistent peu de temps aux injures des saisons, en raison de la grande quantité d'argile qu'elles renferment ; elles sont aussi gélives.

*Carrières de Montailleur.*

Les carrières de Montailleur se trouvent avant d'arriver au Saut-du-Rhône. Le calcaire

gît en couches horizontales, minces et ne formant que de grandes plaques, exploitées pour faire des clôtures autour des propriétés. Elles sont peu importantes.

*Carrières du Saut-du-Rhône.*

Le calcaire gît en couches horizontales, plus épaisses qu'à Montaille. L'exploitation se fait à ciel ouvert avec la plus grande facilité, attendu que les joints sont séparés par une lame d'argile. Les produits de l'extraction consistent en moellons et pierre de taille que l'on embarque sur le Rhône. Ces carrières sont assez importantes.

*Carrières de Saint-Alban.*

Saint-Alban se trouve entre la Verpillière et Bourgoin. Les calcaires oolitiques gisent en couches horizontales, et sont extraits pour moellons, pierres de taille, ou pierres à chaux. Les débouchés sont Bourgoin, la Verpillière et lieux environnans. Comme ces carrières sont les seules qui se trouvent dans ces pays, on les exploite avec beaucoup d'activité.

*Marbres de Laffrey et du Pechagnard.*

On exploite à Laffrey sur un sol communal,

au-dessus du village, une carrière de marbre blanc et noir. Lorsque les blocs sont préparés, on les expédie à Grenoble ou à Vizille pour les scier et les polir. On en fait des tables, des consoles, des commodes et des cheminées.

Au Pechagnard, au-dessus de la Mure, le calcaire qui recouvre les grès est aussi exploité pour la marbrerie. Les taches noires et blanches sont plus grandes qu'à Laffrey, et présentent davantage d'accidens qui le font rechercher.

Ces calcaires, quoique communs, sont susceptibles d'un beau poli.

*Carrière de la porte de France.*

Cette carrière est dans l'enceinte de la ville de Grenoble. C'est le calcaire auquel nous avons donné le nom de cette localité.

Les couches sont presque verticales; les inférieures sont assez marneuses, et on les exploite comme pierre à chaux hydraulique. Nous devons cette intéressante découverte à M. Vicat, qui nous a prouvé qu'elle jouissait éminemment de cette propriété. Or, comme le calcaire marneux de la porte de France est très-commun dans l'arrondissement de Greno-

ble, il en résulte que nous avons maintenant des chaux hydrauliques en profusion.

Les couches supérieures sont exploitées pour la chaux ordinaire, pour les moellons et la pierre de taille.

Les travaux se font à ciel ouvert et durent neuf mois de l'année.

Le nombre des ouvriers est variable en raison des besoins. On peut porter à 25 par jour ceux employés à l'exploitation et au service des fours.

Les gros blocs détachés sont assez rares, parce qu'ils se cassent en tombant du haut de la carrière sur la plate-forme. Il n'y a guère que 1000 mètres cubes livrés aux tailleurs de pierre, à raison de 6 fr. 75 c. l'un, sur place.

Les gros blocs sont aussi destinés pour faire la digue de la rive droite du Drac, à l'effet de défendre Grenoble et une partie des propriétés de la plaine.

Les moellons ordinaires sont destinés pour faire des murs, et la blocaille pour faire de la chaux.

La cuisson s'opère dans un fourneau dont la forme intérieure est un cône renversé, ayant 5<sup>m</sup> de hauteur, 4<sup>m</sup>,5 de diamètre en haut, 1<sup>m</sup>,13 en bas. Le combustible est de l'anthra-

cite que l'on stratifie avec la blocaille dans le four.

La dépense ordinaire est de 5 parties de charbon pour faire 16 de chaux vive.

L'opération est continue, et il y a souvent deux fours en activité.

Chaque four produit par vingt-quatre heures 11 muids de chaux, ayant une valeur de 11 à 12 fr. l'un, rendu en ville.

Il existe encore d'autres carrières dans le département de l'Isère, mais qui ne présentent pas un grand intérêt. On y trouve aussi plusieurs ardoisières, mais les extractions ne sont que locales. Nous citerons celles d'Alleverd, de Montchabou, des Salettes, de Villard-Reymond, de Venosc, des Dauphins, de Clavant, de Bez, de Parizet, d'Huez, etc., etc.

#### *Carrières de Sassenage.*

Le calcaire de Sassenage correspond à la formation des grès verts. Cette roche est compacte, d'une cassure unie, d'une couleur blanc jaunâtre, recevant un beau poli, mais difficile à tailler à arêtes vives. Lorsque les blocs sont sains, cette pierre n'est pas gélive, et résiste bien aux injures de l'atmosphère.

Les carrières de Sassenage sont près du vil-  
lage

lage de ce nom. On exploite au milieu des terres incultes, de gros blocs à arêtes légèrement émoussés, mais ils ne sont pas en place. Il n'y a pas d'exploitation sur le calcaire dans son lieu natal.

Le calcaire de Sassenage est la seule pierre de taille qui soit estimée à Grenoble, avec celle de Roche-Pleine, près de Saint-Robert. Nous l'avons employé avec beaucoup de succès pour les fontaines de Grenoble. La grande vasque du château-d'eau Lavalette appartenait à un superbe bloc, puisqu'elle présente quatorze pieds de diamètre. Elle pesait, lorsque nous l'avons fait conduire simplement ébauchée dans les murs de Grenoble, 541 quintaux.

Cette coupe, d'une seule pièce, est remarquable par sa forme élégante, et serait digne du nom romain si les Français n'avaient pas dépassé ce peuple si célèbre dans l'histoire.

Les carrières de Sassenage occupent un assez grand nombre d'ouvriers, surtout pendant six mois de l'année, pour l'extraction et la taille des pierres.

#### *Carrières de Voreppe.*

Les roches que l'on exploite à Voreppe appartiennent aux mollasses. L'exploitation se

fait par galeries en damier irrégulier, en laissant des vides de 24 à 28 pieds, avec une hauteur de 40 ; les piliers qui soutiennent la montagne ont 24 pieds en carré.

On fait la découverte des bancs d'exploitation par le haut. On les extrait en descendant, en faisant sauter les cartiers avec des coins de fer. Les bancs les plus épais sont dans la hauteur, et les plus minces dans le fond.

Ces carrières sont exploitées comme pierres de taille. Le principal débouché est Grenoble. Les mollasses sont d'un grand usage en raison du travail facile qu'elles présentent.

A Voreppe, il y a six carrières en exploitation.

La première, au sieur Cottel, occupe 6 ouvr.

La deuxième, au sieur Soulier, 4

La troisième, au sieur Royer, 3

La quatrième, au sieur Rostaint, 2

La cinquième, au sieur Berard, 1

La sixième, au sieur Brenier, 2

---

Total 20

Le produit brut de la mollasse peut être évalué à 18,000 francs par an.

Une voiture de mollasse cube de 20 à 22 pieds. Elle se vend à la carrière 12 à 13 fr., et 20 à 21 fr. rendue à Grenoble.

Le transport des mollasses du fond de la carrière au jour s'opère sur des voitures attelées avec des bœufs ou des chevaux.

*Carrières de Château-Neuf d'Isère.*

Les carrières de Château-Neuf sont sur la Drôme, mais dans le voisinage du département de l'Isère. Nous n'en parlerions pas ici si nous n'avions pas donné la description géologique de ce pays.

Ces mollasses sont exploitées par chambres avec piliers, en forme de damier. La masse de ces mollasses est presque horizontale. Le toit et le mur sont en sable légèrement agglutiné.

On commence par dégarnir le dessus, en enlevant le sable pour qu'un ouvrier puisse passer. On taille ensuite les mollasses par gradins, et on fait des blocs de la grosseur qu'exige le commerce.

La largeur des chambres est de douze à quinze pieds, mais les massifs ou piliers sont un peu plus puissans. La hauteur des chambres est de seize à vingt pieds.

Ces piliers sont un peu plus petits en bas que dans la hauteur, afin de mieux soutenir le toit qui n'est que du sable.

Ces carrières occupent de 18 à 20 ouvriers

pendant toutes les saisons. On fait environ 100 blocs par jour à 60 c. l'un, produisant 60 fr., et par conséquent 18,000 fr. par an.

Les voitures vont chercher ces mollasses au fond des travaux, et on les embarque ensuite sur l'Isère.

*Carrière de gypse d'Allevard.*

A la gorge d'Allevard on extrait du gypse sur deux points différents.

Il y a deux carrières en activité à la gorge d'Allevard, exploitées par lumière et galerie. Celle qui est située sur la rive droite, appartient à M. Champel. La seconde, qui est vis-à-vis, appartient aux sieurs Vial et compagnie.

La couche de M. Champel est exploitée irrégulièrement; le gypse est assez pur. Celle des sieurs Vial présente des chambres et des piliers réguliers pour soutenir la montagne, mais la chaux sulfatée est plus mélangée d'argile.

Le gypse abattu, on le sort de la carrière et on le cuit au bois dans des fours prismatiques. Après la cuisson le plâtre est porté sous des meules tournantes pour être réduit en poudre. Dans cet état il est vendu pour les constructions ou l'agriculture.

Au ruisseau du buisson, sur la route d'Alleverd à la chapelle du Bard, on exploite aussi du gypse, mais à ciel ouvert. On le cuit et on le broie comme à la gorge d'Alleverd.

*Carrières de gypse de Vizille et de Champ.*

Nous avons donné la description géologique de ces terrains; il ne reste plus à en parler que comme produits manufacturiers.

Soit à Vizille, soit à Champ, l'exploitation se fait à ciel ouvert, et sur plusieurs points des trois couches bien connues. Le gypse est porté ensuite dans les fours à calciner.

Ces fours sont de deux espèces. Les uns sont construits comme des fours à chaux, dans lesquels on met l'anthracite et le gypse par lits; on retire le plâtre au fur et à mesure qu'il se cuit, en continuant de charger dans la partie supérieure.

Les autres sont carrés, faits avec des murs un peu forts, ayant trois ou quatre ouvertures sur le devant pour faire autant de voûtes avec les gros morceaux de gypse en mettant les plus petits par-dessus jusqu'à la hauteur des murs du fourneau; on fait ensuite du feu sous ces voûtes avec des fagots et du bois rond. Lorsque la cuisson est terminée, on laisse re-

froidir, on enlève les cendres et le plâtre pour recommencer une autre opération.

Pour faire 350 setiers de plâtre, on brûle 400 fagots, avec un peu de bois rondin. (Le setier pèse de 80 à 90 kil.)

Cette cuisson se fait en neuf heures pendant l'été et douze pendant l'hiver.

Le plâtre cuit à la houille se nomme plâtre d'agriculture, et celui qui a été calciné avec le bois, plâtre d'emploi ou de construction.

L'un et l'autre sont portés sous des meules tournantes et réduits à l'état de poussière pour être versés dans le commerce.

La fabrication annuelle s'élève de 120,000 à 150,000 setiers.

#### *Carrières de Gypse du pont de Cognet.*

Au-dessous de la chapelle, à gauche, en descendant au pont de Cognet, il existe des masses de gypse que nous avons fait connaître à l'article Géologie.

Ces gypses sont exploités à ciel ouvert, à la poudre, puis convertis en plâtre dans des fours carrés ou rectangulaires, comme ceux de Vizille, mais avec des dimensions plus petites.

La cuisson se fait au bois.

En raison de la difficulté des transports, ces plâtres ne peuvent pas soutenir la concurrence avec ceux de Vizille ou de Champ, ce qui fait qu'on ne peut fabriquer que pour les lieux voisins du pont de Cognet. Cette fabrication se réduit donc à bien peu de chose.

La carrière qui se trouve vis-à-vis à droite, en descendant de la Mure au pont de Cognet, ne présente pas plus d'intérêt et ne peut pas fabriquer davantage.

*Carrières de gypse du Valbonnais.*

Nous avons donné le gisement des gypses du Valbonnais. Ces carrières sont exploitées à ciel ouvert et traitées au bois comme les précédentes. L'éloignement et la difficulté du transport ne permettent pas de donner à ces exploitations beaucoup de développement; aussi les produits ne peuvent pas être exportés hors du canton. Elles sont encore moins importantes que celles de Cognet.

*Carrières de grès du pays d'Allevard.*

On exploite à la gorge d'Allevard les grès à gros grains (grès à anthracite) pour la confection de la chemise du haut fourneau. Ces grès, siliceux, sont très-réfractaires et réussissent parfaitement bien pour l'objet auquel on les

destine. Cette exploitation se fait à ciel ouvert et cesse aussitôt que l'approvisionnement de la chemise est faite.

Près de Saint-Hugon, dans le torrent que l'on rencontre avant d'arriver à la fonderie, on trouve d'énormes blocs des mêmes grès que l'on taille pour la chemise du haut fourneau. Ils proviennent des couches qui existent au lac du Collet et sur toute la chaîne primitive, par lambeaux seulement.

*Carrières d'ardoise d'Oz, d'Allemont et d'Ornon.*

Nous avons décrit ces calcaires qui appartiennent à ceux qui correspondent au lias.

On trouve cinq ou six exploitations à Oz; trois à Allemont et trois ou quatre dans la gorge d'Ornon; elles occupent pendant cinq à six mois de l'année 90 ou 100 ouvriers.

Ces carrières, en général, ne sont exploitées qu'en hiver, et leur activité dépend des besoins de la consommation. Les travaux se font à ciel ouvert, après avoir enlevé les roches dites pourries par les ouvriers.

Ces ardoises ne durent pas très-long-temps, mais on les recherche néanmoins pour les toitures, parce qu'elles n'exigent que des charpentes légères.

*Hauts fourneaux de l'Isère.*

---

Le traitement des minerais de fer dans le département présente le plus grand intérêt. En 1813, je trouvai encore les hauts fourneaux de Saint-Vincent, d'Allevard, de Saint-Hugon et de la Grande-Chartreuse, construits à la bergamasque comme dans les siècles passés. On se fondait sur ce que les mines de ces contrées ne pouvaient pas être traitées dans les fourneaux ordinaires et on avait sous les yeux les usines de Saint-Gervais, destinées pour l'artillerie de la marine, qui ne traitaient cependant que des minerais d'Allevard.

J'obtins néanmoins de M. Pain père, directeur du haut fourneau de Saint-Vincent, de couper les quatre angles des pyramides irrégulières, et la forme devenue octogonale diminua la consommation en combustible. Les autres établissemens furent sourds à mes interpellations et les premiers changemens heureux ne purent sapper les racines de vieux préjugés. Il fallut plus tard, en 1821 et 1822, l'expérience et les talens de M. Beaunier, inspecteur divisionnaire, pour porter le dernier

coup aux usines bergamasques. Ce métallurgiste si distingué fit construire lui-même le fourneau de Saint-Hugon à section circulaire, à deux tuyères, si besoin était nécessaire. La première fonte donna des résultats bien avantageux; la seconde fut dirigée par M. Chaper, si connu par ses talens, et il obtint encore quelques améliorations. Sur la prière de M. Milleret, locataire de la couronne et de M. Lavauden, j'ai constamment donné les plans pour la forme intérieure jusqu'à ce jour, d'après les nombreuses analyses que j'avais faites de tous les minerais.

Je dirigeais encore le fourneau de Riouperoux sur lequel je reviendrai. Je dois aux deux propriétaires des remerciemens pour toutes les expériences que j'ai faites dans leurs usines. Les modifications que j'ai apportées ont constamment donné des avantages réels et par suite inspiré une grande confiance en faveur des ingénieurs.

Depuis 1824 M. Chaper a, de son côté, exploité le fourneau de Pinsot pour son propre compte; on peut juger combien d'améliorations il devait apporter avec des talens bien supérieurs.

Sur ces entrefaites, M. Champel n'est point

resté dans l'inaction. La forme bergamasque ne se trouve plus que dans les archives de ses belles usines et dans le souvenir de ces hommes qui étaient opposés à la guerre que j'avais déclarée à ces fourneaux ruineux, lorsque je fus installé dans ce département. Lorsqu'on jette un regard sur l'état de nos usines et de nos mines de fer en 1813, il semble que nous ayons traversé des siècles, puisque tant d'améliorations ont été produites dans le court espace de 17 ans.

Je vais donner dans des tableaux les divers produits des fourneaux de l'Isère et on pourra juger des progrès qu'ils ont fait.

---

*Haut fourneau d'Alleverd.*

ANNÉE.	Fontes produites.	Charbon consommé.	100 de fonte ont exigé en charbon.	<i>Observations.</i>
	Quint. mètr.	Quint. mètr.		
1813	4,672	10,614	227	Les minerais rendent ordinai- rement de 41 à 42 pour cent.
1814	4,383	11,704	267	
1815	4,358	10,718	245	
1816	7,159	16,909	236	
1818	7,365	15,184	206	
1820	12,300	26,468	215	
1822	6,684	»	»	
1823	4,825	»	»	
1826	17,337	26,031	150	
1827	6,456	8,740	135	
1828	10,054	12,900	128	
1829	7,040	8,400	119	
1830	9,220	9,404	102	

D'après ces résultats, la dépense en combustible pour 100 de fonte était de 227 en 1813 et en 1830 elle n'est plus que de 102.



*Haut fourneau de Saint-Hugon.*

ANNÉE.	Fontes produites.	Charbon consommé.	100 de fonte ont exigé en charbon.	<i>Observations.</i>
	Quint. métr.	Quint. métr.		
1822	2,968			Les minerais rendent de 44 à 45 pour cent.
1823	3,388			
1825	4,462	7,486	167	
1826	4,398			
1827	7,522	12,386	164	
1828	449	682	152	
1829	6,030	7,522	124	
1830	3,215	3,646	113	

Il n'a pas été possible d'apprécier les charbons consommés en 1822, 1823 et 1826.

Avant 1813, la société Loire et Puget dépensait 294 de charbon pour 100 de fonte et en 1830 la dépense ne s'élève plus qu'à 113.

Cette dépense est un peu plus considérable qu'à Allevard, attendu qu'à Saint-Hugon il y a 5/6 de charbon tendre et 1/6 de charbon dur; tandis qu'à Allevard les charbons sont ainsi composés, 1/3 bois dur, 1/3 bois mêlés, 1/3 bois tendre.

*Haut fourneau de Saint-Vincent.*

ANNÉE.	Fontes produites.	Charbon consommé.	100 de fonte ont exigé en charbon.	<i>Observations.</i>
	Quint. métr.	Quint. métr.		
1817	8,294	11,416	137	Les minerais rendent de 44 à 46 pour 100.
1820	6,542	9,504	139	
1822	6,386	7 665	120	
1825	7,943	9,593	120	
1827	3,426	4,056	118	
1828	4,340	5,056	116	
1830	4,187	4,270	102	

Le haut fourneau de Saint-Vincent consomme peu de charbon ; mais je dois faire remarquer qu'il ne brûle presque que des combustibles de bois dur.

*Haut fourneau de Pinsot.*

ANNÉE.	Fontes produites.	Charbon consommé.	100 de fonte ont exigé en charbon.	<i>Observations.</i>
	Quint. métr.	Quint. métr.		
1825	3,294	3,557	108	Les minerais rendent de 42 à 45 pour cent.
1826	5,125	5,535	108	
1827	911	983	108	
1828	3,918	4,231	108	
1829	3,797	3,979	105	
1830	4,600	5,152	112	

La marche de ce fourneau a été presque régulière depuis 1825 jusqu'à ce jour. Les charbons sont inférieurs à ceux que l'on brûle à Saint-Vincent, à Allevard, mais ils sont plus estimés que ceux du fourneau de Saint-Hugon.

*Fourneau de Rioupéroux.*

ANNÉE.	Fontes produites.	Charbons consommés.	100 de fonte ont exigé en charbon.	<i>Observations.</i>
	Quint. métr.	Quint. métr.		
1826	1,108	3,678	232	Les minerais rendent de 32 à 34 pour cent.
1827	2,363	4,302	182	
1828	6,173	8,623	139	
1829	1,461	2,307	157	
1830	2,821	4,194	148	

Le haut fourneau de Rioupéroux est celui qui a présenté l'allure la plus irrégulière, ce qui tient en partie à ce que les charbons étaient trop vieux et trop humides.

Les minerais sont également plus pauvres que dans le pays d'Allevard et doivent par conséquent exiger plus de charbon pour leur fusion.

Enfin cette usine ne produit que des fontes blanches à grandes lames, très chaudes, et ce

genre de fabrication est plus dispendieux en combustibles.

Les fontes de Rioupéroux remplacent avantageusement celles de Savoie qui étaient considérées par les maîtres de forges comme indispensables pour la fabrication des bons aciers, mêlées à celles de l'Isère. Nous avons donc cessé de payer un tribut au sol étranger et nous nous sommes rendus indépendans pour ce genre d'industrie.

Les fourneaux du département de l'Isère n'avaient en 1813, lors de ma première tournée, que de 18 à 20 pieds. C'était une des causes de la grande consommation en combustible. A tous les fondages nous avons élevé les fourneaux progressivement et nous sommes aujourd'hui à 10 mètres ou 30 pieds. Je vais consigner ici les dimensions des dernières formes intérieures et qui produisent les résultats indiqués pour 1830.



*Fourneau alimenté par des charbons durs ou  
mêlés.*

Hauteur du creuset . . . . .	0,40
de l'ouvrage . . . . .	1,00
des étalages. . . . .	1,90
de la partie cylindrique. . . . .	0,64
du 2. <sup>e</sup> cône. . . . .	5,42
du gueulard . . . . .	0,50
	<hr/>
	9,86

Diamètre du creuset . . . . .	0,55
de l'ouvrage . . . . .	0,68 partie supér.
du ventre . . . . .	2,00
du gueulard . . . . .	0,58

*Fourneau alimenté par des charbons de bois  
résineux et très-peu de bois dur.*

Hauteur du creuset . . . . .	0,40
de l'ouvrage . . . . .	1,00
des étalages. . . . .	2,00
du cône supérieur. . . . .	6,55
	<hr/>
	9,95

Diamètre du creuset. . . . .	0,54
de l'ouvrage . . . . .	0,66 partie supér.
du ventre . . . . .	1,90
du gueulard . . . . .	0,58

MM. Baillet et Rambourg ont donné en l'an 3 des détails sur les hauts fourneaux de l'Isère. A cette époque, le produit par 24 heures de travail était de 16 à 18 quintaux métriques. Les minerais rendaient de 30 à 34 pour 100 et la consommation en charbon était de 275 pour 100 de fonte.

Je ne sache pas qu'il existe en France des fourneaux qui consomment moins de combustibles pour produire des fontes uniquement destinées à faire des aciers. Avant 1813 on n'en connaissait pas qui en fissent une consommation aussi grande que les nôtres; si les améliorations avaient été introduites un demi-siècle plus tôt, on aurait aujourd'hui les plus belles forêts du royaume.



*Sur le grillage des minerais de fer dans le département de l'Isère.*



Les fours à griller dans ce département avaient la forme d'un fer-à-cheval, adossés contre la montagne, et présentant une grande surface. De là une grande consommation de

combustibles pour le grillage des minerais.

Appelé par la nature de mes fonctions à faire une guerre à mort à tous les procédés antiques et dispendieux, à toutes les formes consacrées par les préjugés et l'ignorance, j'indiquai les vices de ces fourneaux, et bientôt on fit sur les mines de M. de Marcieu un four isolé, plus élevé et présentant peu de surface au sol toujours humide et à l'air ambiant.

Depuis quelques années un nouveau perfectionnement a été introduit sur presque tous les points d'exploitation, et avant trois ans il ne restera plus de ces vestiges des siècles passés.

Nos fours à griller ressemblent à des fourneaux pour cuire la pierre à chaux. La hauteur est de treize pieds, le diamètre supérieur est de sept pieds six pouces, et le diamètre inférieur est de dix-neuf à vingt pouces.

Les minerais du département de l'Isère se divisent en deux espèces, considérés métallurgiquement. Les minerais sphatiques perdant de 34 à 36 pour cent au grillage; les minerais sphatiques décomposés noirs, à l'état d'hydrate, ne perdant plus que de 12 à 15.

Les premiers se grillent au lieu de l'extraction, et les seconds vers les hauts fourneaux.

Ce grillage se fait rarement au bois, le plus

ordinairement avec la brasque ou résidus des fonds des charbonnières.

207 litres en volume de brasque grillent 580 kilog. de minerai de fer ordinaire.

Pour donner le chiffre d'économie de ce nouveau procédé, prenons pour exemple un haut-fourneau dans le pays d'Alleverd, qui fabriquerait 3500 quintaux métriques de fonte par an; il fondra 3955 quintaux métriques de charbon, ayant donné un déchet de 395 quintaux métriques de brasque, soit 790 fois 207 litres qui grilleront 4582 quintaux métriques de minerai.

Les 3500 quintaux métriques de fonte ayant exigé 7778 quintaux métriques de minerai, on voit que le déchet du charbon peut griller les  $4582/7778$  de la totalité des minerais pour un haut-fourneau au charbon de bois.

Par l'ancien procédé il fallait 0 fr. 30 c. de combustibles pour 100 kilogrammes de minerai; donc le nouveau procédé économise 1374 fr. 60 c. pour une coulée de 3500 quintaux métriques de fonte.

La façon du grillage, du cassage et du triage est de 0 fr. 17 c. par quintal métrique, le transport du minerai et de la brasque restant à la charge de l'ouvrier.

Lorsqu'il ne reste plus de brasque sur l'établissement, on continue le grillage avec des bois, de la broussaille et autres débris. L'opération est continue, et non intermittente comme dans les anciens fours.

Utiliser la brasque qui ne servait à rien, faire une économie dans tous les établissements de fonderie de l'Isère, ne sont pas les seuls avantages qu'on a retirés de ce perfectionnement. Les minerais grillés à l'usine, sous les yeux du directeur, ne sont plus mélangés de terre comme précédemment; ils sont d'une propreté remarquable, et ils apportent encore une économie dans les frais de fonte.

Ce nouveau procédé n'est pas encore, je crois, employé en France : il peut avoir le même succès partout, et je ne saurais trop le conseiller; l'expérience de quatre années avec un succès complet, me donne la certitude qu'il sera suivi dans toutes les fonderies, lorsque les résultats seront connus.

---

*Forges du département de l'Isère.*

---

Le département de l'Isère a eu quelque cé-

l'ébrité dans la fabrication des fers sur la fin du siècle passé, lorsque les forges étaient encore dans l'enfance de l'art; mais depuis trente ans les procédés ont tellement fait des progrès et économisé les combustibles, que cette industrie est perdue pour nous, sans que jamais elle puisse se relever. En effet, nous avons conservé les affinages bergamasques, qui sont ruineux par la grande quantité de combustibles qu'ils exigent. Nos fontes, uniquement destinées à la fabrication des aciers, valent de 30 à 40 pour cent de plus que les fontes à fer. Situées dans un cul-de-sac, nos forges ne peuvent pas tirer parti des fontes étrangères pour les affiner.

Nous ne devons pas au surplus regretter ce genre d'industrie, car tous les combustibles employés autrefois à faire des fers, sont destinés à faire des fontes pour l'acier. Nous produisons donc une matière essentielle à la France, tandis que nous n'avons renoncé qu'à un produit qu'on fabrique aujourd'hui sur tous les points de notre territoire.

Nous comptons encore dans l'arrondissement de Grenoble onze forges bergamasques, fabriquant 1730 quintaux métriques de fers fins, et deux forges comtoises, dont une seule

en activité produit annuellement 1500 quintaux métriques de fer. Ces forges donnent lieu à un mouvement de fonds de 209,950 fr. par an.

En rendant hommage à la vérité, je terminerai cet article en faisant connaître qu'il n'existe pas de fers comparables en France sous le rapport de la tenacité. Lors de la confection du pont en chaînes sur le Drac, M. Jordan, ingénieur des ponts et chaussées et moi, nous fîmes des expériences sur les fers de M. Lavauden, fabriqués à Fourvoirie en Chartreuse. La résistance par millimètre carré fut de 54 kilogrammes, tandis que pour les meilleurs fers que nous avons trouvés dans le commerce nous n'avions pas plus de 43 à 45 kilogr.

Les fers fabriqués avec nos fontes sont à la fois nerveux, doux et forts. Je les ai constamment proposés comme bandages de roues de voiture, et quoique plus chers en apparence dans les frais du premier établissement, leur longue durée leur donne néanmoins la préférence sur les fers ordinaires. S'ils étaient bien connus, ils auraient été recherchés pour tous les emplois où il faut une grande résistance, en même temps qu'un frottement continu, qui use et détruit en peu de temps les fers doux.

En ma qualité d'ingénieur je n'avais pas à désirer qu'il y eût un trop grand écoulement de ces fers, parce que cette industrie aurait contrarié celle des aciers, qui doit faire toute la sollicitude du gouvernement.



*Acéries du département de l'Isère.*



Les aciéries du département de l'Isère sont très-anciennes. Plusieurs titres latins indiquent que ces forges étaient en pleine activité vers le milieu du XIII.<sup>e</sup> siècle, et que sous Charles VIII elles étaient presque toutes converties en épéeries.

Ces ateliers, comme tous ceux de l'industrie, ont dû suivre nécessairement le cours des évènements, mais comme la matière qu'ils produisent a toujours été de première nécessité, ils n'ont jamais cessé d'être célèbres dans les fastes de l'histoire métallurgique.

Tous ces établissemens sont placés sur des cours d'eau abondans, au milieu des forêts et des pays boisés. Ils sont peu éloignés des hauts fourneaux d'Alleverd, de Saint-Vincent, de Pinsot, de Saint-Hugon et de Rioupéroux qui

les alimentent. Ces aciéries sont toujours comptées dans le premier rang de l'industrie manufacturière de ces contrées. Elles occupent un grand nombre de bras, et exportent au loin des produits précieux et à bas prix.

Les procédés d'affinage, par cela même qu'ils sont très-anciens, sont connus de tout le monde. Je passerai légèrement sur la description d'une opération.

Pendant des siècles on employa les fontes de l'Isère avec celles de Savoie, mais depuis que les droits d'entrée sont devenus trop chers, on a remplacé ces dernières par celles que l'on fait depuis quelques années à Rioupéroux, et qui sont identiques avec celles de Savoie.

Les mauvais fabricans ajoutent quelquefois à leurs mélanges des fontes de Comté comme étant d'un prix inférieur, mais les aciers sont toujours ferreux et de mauvaise qualité.

Les mélanges des diverses fontes des hauts fourneaux de l'Isère sont très-différens dans les forges voisines, et on ne connaît pas encore bien les raisons des anomalies que présentent les cuites.

La plus grande partie des charbons employés aux aciéries de l'Isère est d'essence taillis de chêne ou de châtaigner. La Grande-Char-

treuse et autres lieux fournissent également des charbons de haute-futaie, principalement essence de hêtre. La nature des combustibles n'est pas indifférente. Les charbons de bois résineux ne donnent que des aciers ferreux. Les rondins de bois dur conviennent bien à cette fabrication, et ceux de châtaignier sont indispensables.

Le foyer d'affinage est bâti sur une aire rectangulaire, garnie de plaques de fonte. La surface de ce foyer est d'un mètre carré, et sa profondeur 1<sup>m</sup>,05. Le fond du creuset est fait avec une grosse pierre, au-dessous de laquelle il y a un canal pour le passage de l'humidité. Les quatre faces qui forment le creuset sont en maçonnerie et en briques.

On ne trouve plus dans les aciéries que des soufflets en bois à caisses. Le fond armé d'une soupape est fixe et la caisse est mobile. Le moteur est une roue à pots qui varie de diamètre suivant les chutes. Son arbre porte à l'extrémité une manivelle simple qui communique au moyen d'un levier, un mouvement de va et vient à un arbre horizontal, porté par ses extrémités sur les murs de l'atelier. Deux petits leviers implantés dans cet arbre donnent le mouvement à deux autres, qui sont fixés aux

caisses des soufflets. La levée de la caisse est de dix-huit pouces. Chacune fait huit oscillations par minute, et les deux produisent de deux cents à deux cent vingt-cinq pieds cubes d'air par minute.

Le martinet n'a rien de particulier. Le marteau est en fer forgé et la partie inférieure est en acier ferreux. Ce marteau est mis en jeu par une roue à palettes dont le diamètre varie en raison de la chute. Ce marteau frappe ordinairement de 100 à 120 coups par minute dans sa plus grande vitesse.

Je passe au travail d'une cuite. Une forge est conduite par quatre ouvriers, le maître, le goujat ou chauffeur, le valet ou affineur et le brasquet.

Le valet vide son creuset et le brasque jusque dans la partie supérieure. On découpe ensuite une partie de cette brasque pour dégager la tuyère, puis on met des charbons et on donne le vent.

On étire tous les masseaux ou lopins d'une opération précédente, et malgré que le forgeage se fasse autant que possible à l'abri du vent, il se forme pendant cette opération du fer que l'on retire et que l'on met en barres.

Après l'étirage on charge le foyer avec des

charbons et par-dessus 700 kil. de fonte disposés de manière à ce que la fusion se fasse convenablement. Pendant que cette fonte s'affine dans le creuset, on coupe les barres d'acier en petits carreaux.

Dès que la fonte commence à s'affiner, le maître-ouvrier retire un premier masseau qu'il porte sous le martinet pour le dégrossir. Il en retire un second, un troisième, etc., et le nombre varie de 22 à 26 par cuite.

L'opération entière dure de 25 à 30 heures.

Les 700 kil. de fonte produisent 510 kil. acier et 73 kil. fer.

On compte qu'il faut 350 de charbon, déchet compris, pour 100 d'acier et de fer.

L'acier en carreaux se met en ballons du poids de 55 kil. valant de 36 à 45 fr. l'un suivant la finesse de l'acier. En raison du bas prix de ce métal, son usage est très-étendu. Il est employé dans l'agriculture, dans les manufactures d'armes, dans la coutellerie, la quincaillerie, etc. Chaque forge fait habituellement trois cuites par semaine.

Dans une brochure de cette nature destinée à des considérations générales, j'aurais pu me dispenser de décrire, à la vérité très-légerement, un procédé de métallurgie; si je me

suis laissé entraîner à cette digression, c'est en faveur d'une industrie qui est la plus importante du département dans l'art d'élaborer les substances minérales; et en effet, nous comptons dans les arrondissemens de Grenoble, de Saint-Marcellin et de la Tour, vingt-quatre feux d'aciérie, produisant annuellement 10,060 quintaux métriques d'acier de fusion et 1435 quintaux métriques de fers forts, ayant ensemble une valeur numérique de 855,010 fr.

Les aciers de fusion dont il s'agit sont connus dans le commerce sous le nom d'acier de Rives qui est vraisemblablement la première localité où l'on a établi des forges pour ce genre de fabrication. Ces aciers sont généralement un peu ferreux, mais dans beaucoup d'emplois, on recherche de semblables produits. Lorsque les arts ont réclamé des aciers plus vifs, plus cassans, les mêmes matières premières les fournissent, mais il faut changer le mode d'affinage et le remplacer par la méthode allemande. Nous devons à MM. Beau-nier et Milleret cette introduction dans le département de l'Isère, et les aciers qu'ils ont fabriqués, de nouveau élaborés à la Berardière (Loire), ont donné des aciers identiques avec

les plus beaux produits anglais et allemands. Les Français peuvent-ils désormais rencontrer des obstacles invincibles, ou des hommes supérieurs à leur intelligence, à leur génie et à leur persévérance !

Dans le mémoire de MM. Baillet et Rambourg écrit en l'an 3, la production en acier était de 6048 quintaux métriques et 1209 quintaux métriques de fer qui exigeaient 9300 quintaux métriques de fonte et 24,192 quintaux métriques de charbon de bois. Je pense que la consommation pour le combustible était plus forte à cette époque et qu'elle devait s'élever à 400 pour 100 d'acier ou de fer fort.



*Taillanderie du département de l'Isère.*



Les taillanderies ne sont pour ainsi dire que la suite des forges. Elles sont destinées pour étirer les fers sous forme de petit calibre, pour fabriquer toutes sortes d'outils aratoires et pour les raccommoder. Les produits s'écoulent dans le département de l'Isère et dans tout le midi de la France.

On emploie dans les taillanderies les fers du

commerce, ceux qui proviennent des forges de l'Isère, ainsi que les aciers de fusion de Rives.

On fait usage de charbons de bois ou de houille de Rive-de-Gier, suivant la nature des produits que l'on confectionne.

Le nombre des taillanderies s'élève à 50, confectionnant 1530 quintaux métriques de taillans de toute espèce, ayant une valeur de 211,200 fr.

Le nombre des forgerons est de 95.

En raison du nombre des cours d'eau et de la facilité d'établir de petites forges à peu de frais, les taillanderies du département soutiennent et soutiendront la concurrence dans ce genre de fabrication. Les outils d'agriculture sont très-estimés, attendu que les aciers de forge sont de très-bonne qualité et à un prix très-moderé. Nous avons donc la certitude de voir prospérer ces nombreux établissemens dont l'origine remonte à plusieurs siècles.



*Fonderies de fer de Vienne.*

Ces fonderies sont situées dans le faubourg Pont-Evêque.

L'établissement de première fusion se compose d'un haut fourneau, de sa machine soufflante et de son régulateur.

La hauteur du fourneau est de 40 pieds ;

Le diamètre du gueulard 4 pieds ;

Celui du ventre 10 pieds ;

Celui du fond du creuset 1 pied 10 pouces.

La machine soufflante est mue par une roue hydraulique ayant 10 pieds de diamètre et 10 pieds de largeur, faisant de 13 à 14 tours par minute.

Les deux cylindres à pistons de la soufflerie ont 4 pieds de diamètre et la course de la tige est également de 4 pieds.

Cette machine est estimée de la force de 24 chevaux, dont 2 chevaux pour monter les minerais et les charbons et les 22 restans pour la soufflerie.

D'après les calculs qui ont été faits par le directeur, il entre par les tuyères de ce fourneau 1220 pieds cubes d'air par minute.

La

La pression du vent est de 3 pouces 6 lignes. On met deux tuyères à eau dont les diamètres des buses ont 21 lignes quand le fourneau est neuf et 30 lignes à la fin d'un fondage.

Les lits de fusion ont une richesse moyenne de 40 à 43 pour cent.

On fait 50 à 52 chargemens par jour au gueulard, composés l'un de 200 kil. coak de Rive-de-Gier, 75 kil. minerai en grains de la Haute-Saône, 100 kil. de celui de la Voulte et 75 kil. cartine.

Le produit par jour est de 3500 kil. de belle fonte grise, destinée pour les moulages. On pourrait facilement, en donnant plus de vent, produire plus de fonte, mais la qualité est altérée. Elle devient truitée ou blanche et impropre aux ouvrages de la sablerie.

La dépense moyenne en combustible est de 309 pour 100 de fonte, ce qui est trop.

Cette fonderie tirant ses matières premières de la Loire, de la Haute-Saône et de l'Ar-dèche, n'a emprunté que son sol au département de l'Isère; aussi on peut dire qu'elle est mal située pour rouler avec avantage.

Le produit moyen a été de 7081 quintaux métriques de fonte à 20 fr., ce qui donne 141,620 fr.

Le service du haut fourneau exige 13 ouvriers.

L'atelier de 2.<sup>e</sup> fusion se compose, 1.<sup>o</sup> de quatre fours à réverbère pour refondre la gueuse. Les voûtes sont à double courbure pour concentrer la chaleur sur le bain de la fonte.

2.<sup>o</sup> De deux fours à l'anglaise appelés cubilots, pour couler les petites pièces.

3.<sup>o</sup> D'une forerie.

4.<sup>o</sup> De plusieurs ateliers de moulages et magasins.

5.<sup>o</sup> D'une briqueterie.

Les fontes de Vienne sont mêlées avec celles de la Bourgogne ou de la Franche-Comté pour faire les moulages de deuxième fusion, soit dans les fours à réverbère, soit dans les cubilots.

Dans un four à réverbère on peut fondre de 3000 à 4000 kilogrammes, et dans les quatre de 12,000 à 16,000, ce qui permet de couler de très-fortes pièces.

On fait à Vienne toutes sortes d'objets moulés, tels que machines soufflantes, machines à vapeur, cylindres pour laminier, grandes chaudières, tuyaux de conduite, volans, engrenages, balcons, poêles, etc.

L'atelier de deuxième fusion, dans les belles années, emploie 32 ouvriers, et fabrique, terme moyen 6250 quintaux métriques, fonte moulée.

Pour fondre 100 de fonte au cubilot il faut 30 de coak.

Dans les fours à réverbère 10 de houille perrat suffisent pour fondre 100 de gueuse.

Il se produit ordinairement dans cette opération de 2 à 4 pour 100 de carcass.

Les objets fabriqués dans l'atelier de deuxième fusion donnent lieu à un mouvement de fonds de 250,000 fr. par an.

La première fonte du haut-fourneau de Vienne ne remonte qu'à dix ans. J'ai fait un relevé des produits en gueuse et des consommations en minerai et en coak. Je le présente ici dans un tableau depuis 1820 jusqu'à 1830.

---

ANNÉE.	FONTE.	MINÉRAI.	COAK.
	Quintaux métr	Quint. métr.	Quintaux métr.
1820	6,500	16,000	20,000
1823	9,600	20,800	22,000
1825	17,704	46,864	62,868
1826	8,500	20,970	26,500
1827	9,194	20,761	30,333
1828	10,324	25,310	30,060
1829	9,400	24,250	28,790
1830	6,671	14,958	20,894
	77,893	189,913	241,445

Dans la première campagne :

100 de fonte ont exigé 246 minerai, 307 coak.

Dans la dernière :

100 de fonte ont exigé 224 minerai, 313 coak.

Et la moyenne pour les onze ans :

100 de fonte ont exigé 243 minerai, 309 coak.

#### *Fonderies de fer de Vizille.*

La fusion du minerai de fer carbonaté du bassin de Vizille, avec les anthracites du canton de la Mure, est un des projets les plus hardis qu'ait enfantés l'effervescence indus-

trielle qui a parcouru pendant trois ans tous les départemens de la France. Il n'existait aucune usine de ce genre, et l'Angleterre ne nous présentait que des tentatives infructueuses, avec une fraction d'anhracite. Tant que ce combustible n'entrait dans les fourneaux que pour moins d'un cinquième, leur allure n'était pas changée, les fontes étaient toujours grises. Au-dessus du cinquième les fontes devenaient blanches, et le refroidissement du fourneau faisait craindre des engorgemens. Ces renseignemens avaient été pris sur les lieux par MM. Chaper et Frèrejean, et on pouvait compter sur leur exactitude.

Malgré ces antécédens défavorables une société anonyme se crée, et sous peu de jours on trouve 750,000 fr. pour résoudre le problème le plus difficile de la métallurgie, et contre l'avis de presque tout le corps royal des mines. Les prévisions des ingénieurs se sont malheureusement réalisées, mais les résultats obtenus sont si intéressans pour la science qu'ils doivent être consignés dans cette brochure.

L'historique de tout ce qui a précédé la fonte serait ici un hors-d'œuvre, et j'aborde directement la question de la fusion.

La mise à feu eut lieu le 13 avril 1827 avec

du coak de la Loire. Les essais furent très-satisfaisants. Nous fîmes varier le nombre des tuyères, le diamètre des buses, la pression du vent et les charges du minerai. Les fontes furent toujours très-belles, et il ne survint pas le moindre dérangement pendant la durée de ces essais.

On remplaça quelques jours après 1/10 de coak par 1/10 d'anthracite : la fusion s'opéra très-bien, et les fontes restèrent très-belles ; on s'aperçut seulement que les charges descendaient un peu plus lentement.

8/10 de coak et 2/10 d'anthracite produisirent encore des résultats semblables, mais dans cette expérience nous ne faisons que ce que les Anglais avaient fait avant nous.

Avec 7/10 de coak et 3/10 d'anthracite, il y eut encore un ralentissement dans la descente des charges ; la nature des fontes ne fut point altérée, ni celle des laitiers, qui présentaient toujours la même composition chimique et les mêmes caractères physiques.

6/10 de coak et 4/10 d'anthracite donnèrent encore un ralentissement dans la descente des charges, et la fusion devint plus difficile. Comme l'anthracite se délitait dans le fourneau, la circulation de l'air y devenait plus difficile, et

dans quelques circonstances le tirage présentait des difficultés. L'air s'échappait alors sur le devant du fourneau par l'ouverture de la tympe, entraînant quelquefois avec lui des laitiers fondus sous la forme d'amiante soyeux. On ne pouvait éviter ces projections de laitiers qu'en chargeant le devant de la tympe avec de grosses masses de laitiers froids et des pièces de fonte.

La descente plus lente occasionait encore l'affinage du minerai sur les étalages, ce qui était évidemment prouvé par la stagnation des charges au gueulard pendant plusieurs heures, et par une chute de trois ou quatre pieds dans moins d'une minute. Ces secousses finissaient par déranger un peu la marche du fourneau, ce qui était toujours annoncé par les laitiers qui changeaient de couleur, en raison des diverses quantités de fer qu'ils contenaient, et par la nature des fontes que l'on obtenait à la première coulée. Ces fontes n'avaient plus un beau grain, elles étaient d'un gris blanc, à grains fins, serrés et ternes; elles devenaient ensuite truitées, et blanches quand l'allure était plus mauvaise.

On a soutenu le fourneau dans ces oscillations pendant quelques jours, puis il fut dé-

cidé que l'on augmenterait encore l'anhracite d'un dixième, ce qui ferait parties égales de coak et d'anhracite.

Bientôt on s'aperçut d'un nouveau retard dans la descente des charges et des projections de laitier plus fréquentes, non-seulement par la tyme, mais encore par les tuyères. Nous fîmes varier le vent, les tuyères, les mélanges, etc., mais on ne vit pas de grandes chances en faveur d'un mieux, lorsque le fatal évènement de la machine vint arrêter la marche trop pénible du fourneau, après avoir broyé le malheureux ouvrier ajusteur qui était descendu dans l'un des cylindres sans avoir prévenu les fondeurs et le garde-vanne.

De cette première série d'essais nous pûmes conclure, 1.° que les minerais de fer carbonaté de Vizille pouvaient être convertis en fonte avec un demi coak et un demi anhracite; 2.° que la marche du fourneau était pénible; 3.° que la descente des charges étant lente, le produit en fonte par 24 heures ne s'élevait pas au-delà de 1800 à 2000 kilogrammes; 4.° que les fontes étaient de bonne qualité pour les moulages; 5.° que les laitiers, hors l'époque des dérangemens, étaient toujours bien purifiés, et ne contenaient pas de fer.

Lorsque la machine et le fourneau furent réparés, on procéda à une seconde mise à feu avec un demi coak et un demi anthracite : les mêmes phénomènes se reproduisirent, et tous les moyens pour les combattre nous paraissaient inutiles, lorsque j'eus l'idée de remplacer les minerais grillés par le minerai cru et en gros morceaux comme le poing. Cette circonstance permit à l'air de circuler plus librement, et dès-lors plus d'accrochemens, plus de descente irrégulière, et surtout plus de projections de laitiers incandescens. Les laitiers cessèrent d'être noirs, les fontes devinrent grises et d'un beau grain, et on conduisait le fourneau avec autant de facilité que s'il avait marché au coak pur, avec cette différence seulement que la descente était plus lente.

Nous passâmes aux  $6/10$  d'anthracite et  $4/10$  de coak; il n'y eut aucun changement dans la conduite ni dans les produits; seulement les charges descendaient encore un peu plus lentement que dans la précédente expérience.

Avec  $7/10$  d'anthracite et  $3/10$  de coak, même allure, même laitier, mais la descente était plus lente, et les fontes commençaient à devenir légèrement truitées.

Avec  $\frac{8}{10}$  d'anthracite et  $\frac{2}{10}$  de coak, on ne put obtenir que des fontes truitées blanches, avec une descente plus lente.

Nous passâmes à  $\frac{9}{10}$  d'anthracite et  $\frac{1}{10}$  de coak, et dès ce moment les projections du laitier incandescent, les accrochemens et le refroidissement dans le creuset firent des progrès alarmans. Nous passâmes huit jours avec une persévérance inouïe, en épuisant toutes les ressources de l'art. La fonte produite en petite quantité était blanche, très-lourde, se figeant de suite, et ne pouvant sortir qu'à l'aide de ringards.

Enfin, nous fîmes charger le fourneau avec de l'anthracite pur. Dès-lors les tuyères restèrent noires, et les laitiers furent surchargés de fer; nous ne pûmes plus faire la moindre coulée. La fonte, à moitié affinée, se figeait dans le creuset; elle était blanche, demi-ductile, et avait tous les caractères du fin métal.

Le sacrifice du fourneau était fait, et les tentatives de toute espèce ne produisirent aucun soulagement dans cette allure pénible. En ramenant ensuite les chargemens à  $\frac{7}{10}$  anthracite avec  $\frac{3}{10}$  de coak, on a rétabli la marche du fourneau.

Les difficultés semblaient insurmontables,

en même temps que notre persévérance s'armait d'un plus grand courage. Nous crûmes que si le fourneau n'avait eu que 10<sup>m</sup> de hauteur, la réduction se serait faite, 1.<sup>o</sup> parce que les minerais sont très-fusibles, 2.<sup>o</sup> parce que la fusion s'opérait autrefois dans le fourneau d'Articol, qui n'avait que 4<sup>m</sup>,6; qu'en outre le vent traverserait plus facilement la colonne de minerai et de combustible; que par suite les charges descendraient plus vite et on produirait plus de fonte.

Nous reprîmes les chargemens de 7/10 d'anthracite et 3/10 de coak, en les maintenant toujours à la hauteur de 10<sup>m</sup> du fond du creuset, au lieu de 13<sup>m</sup>,3, comme précédemment. La descente des charges n'a pas été plus rapide, les fontes sont devenues truitées et le travail plus pénible.

Disons maintenant deux mots de la quantité d'air nécessaire. Avec le coak pur, le manomètre marquait de 0<sup>m</sup>,08 à 0<sup>m</sup>,09; lorsque la charge se compose de 7/10 d'anthracite et 3/10 de coak; il faut de 0,15 à 0,16 pour des fontes grises, 0,14 pour des fontes truitées, et 0,13 pour des fontes blanches.

Quand nous avons mis encore plus d'anthracite, le manomètre indiquait 0,20.

Il était facile de prévoir qu'une grande pression était nécessaire. En effet, l'anhracite brûle avec une grande difficulté en raison de sa compacité et de sa facilité à se réduire en poussière en décrépitant. Le coak au contraire est très-poreux, et à volume égal il présente une surface bien plus grande. Aussi avec du coak pur nous faisons 40 ou 42 chargemens par 24 heures.

Avec 5/10 anhracite et 5/10 coak, le nombre était de 25.

Avec 7/10 d'anhracite nous n'en faisons plus que vingt, et lorsque nous n'avons employé que l'anhracite pur, le nombre des chargemens n'a jamais dépassé 6 à 7.

Le problème de la fusion des minerais de fer carbonaté avec l'anhracite de la Mure est donc résolu scientifiquement parlant, mais non sous le rapport financier. J'ai fait connaître les principaux essais, je ne parle pas de mille autres, que j'ai poussés à outrance sans succès. La compagnie m'avait donné avec le titre d'administrateur supérieur honoraire, des pouvoirs illimités pour lui trouver une planche de salut au milieu de cette espèce de naufrage. J'ai fait un appel à tous les métallurgistes, à tous les savans et manufacturiers.

Nous ne pouvions pas changer la nature du combustible, et la compagnie, en perdant 525,000 fr., a vu disparaître cette espèce de talisman que lui avait promis un nouveau Pactole.

---

*Fonderies de plomb, de cuivre, d'argent et d'or, de Vienne.*

---

Ces fonderies, sur la rive gauche de la Gère, se trouvent dans le même local que les fonderies de fer; elles se composent, 1.° d'un haut fourneau à manche, 2.° d'un fourneau d'affinage, 3.° d'un fourneau de raffinage.

On traite dans ces fonderies de vieilles matières prises dans le commerce, la plupart connues sous le nom de cendres d'orfèvre; elles contiennent du cuivre, du plomb, de l'or et de l'argent.

On fond ces matières avec des débris plombeux, ou avec des schlicks qui proviennent des mines dont on a parlé précédemment. Cette opération se fait dans des fourneaux à manche et on obtient de suite, 1.° du plomb d'œuvre tenant cuivre, argent et or, 2.° des mattes de cuivre.

On affine les plombs d'œuvre et le résultat

donne des litharges cuivreuses, des litharges ordinaires et un gâteau d'argent-aurifère.

Ce gâteau est raffiné dans le 3.<sup>e</sup> fourneau et vendu à Lyon où l'on opère le départ par les procédés ordinaires.

Les litharges cuivreuses sont repassées au fourneau à manche et produisent des plombs et des mattes de cuivre.

Enfin les mattes de cuivre sont grillées dans de petits fournaux murés avec des mottes de tanneurs, puis attaquées avec l'acide sulfurique pour former la couperose de Salzbourg. On fait la lixiviation et l'évaporation comme pour les vitriols bleus. Les résidus sont repassés au fourneau à manche et l'on obtient de nouvelles mattes que l'on traite de la même manière.

Le four à manche se conduit avec du coak et celui d'affinage avec de la houille de la Loire.

Dans le même local de la fonderie de plomb, on fabrique du vitriol bleu ou sulfate de cuivre. On grille du cuivre avec du soufre dans un four à réverbère, on retire ensuite la matière, on la lessive dans des baquets, on décante les eaux et on les évapore dans des chaudières de plomb chauffées à la vapeur de l'eau.

Les eaux évaporées marquent 30, 32 et jusqu'à 35 degrés, suivant qu'elles sont neuves ou en partie épuisées.

Les cristallisoirs en cuivre ou en plomb sont placés dans une étuve. Pour augmenter les surfaces de cristallisation, on y met des feuilles de cuivre ou de plomb.

Cette fabrication s'élève à 250 ou 300 quintaux métriques de sulfate de cuivre ayant une valeur de 25,000 fr. à 30,000 fr.

Cet atelier occupe de 2 à 4 ouvriers.

---

*Martinet et laminoirs pour le cuivre, le plomb, le zinc et le laiton, situés à Pont-Evêque, faubourg de Vienne.*

---

Cet établissement appartient à M. Frèrejean aîné et se trouve à Pont-Evêque. C'est le plus bel établissement de ce genre que nous ayons en France et il rivalise avec avantage avec ceux qui existent en Angleterre, pour la beauté et le fini des ouvrages en cuivrerie.

Il se compose de 14 ateliers distincts et bien distribués. La répartition des cours d'eau est faite avec beaucoup d'intelligence et on y re-

marque 14 roues hydrauliques ayant la force de 160 chevaux.

L'intérieur des ateliers présente un grand nombre de fourneaux à réverbère, de fours à manche, de feux de chaufferie, de grands et petits laminoirs pour le cuivre, de laminoirs pour le plomb et les feuilles de laiton et des martinets de toute espèce.

Cet établissement est sur la rive droite de la Gère qui fait mouvoir tous les artifices industriels de Vienne.

Les grands laminoirs pour le cuivre sont mis en mouvement par deux roues hydrauliques en gueuse, les premières qui ont été construites en France et qui ont l'avantage d'être indestructibles, faisant en même temps fonctions de volant pour l'uniformité du mouvement.

Les matières premières que l'on traite dans les ateliers de M. Frèrejean sont les cuivres, les plombs et le zinc.

La plus grande partie des cuivres vient de l'Asie mineure et en général du Levant. Quand ils sont purs, on les fond dans des fours à réverbère, puis on les coule à la poche pour être ensuite laminés ou battus sous les martinets. Quand ils sont impurs on les raffine dans un  
four

four à réverbère, puis on les traite comme ci-dessus.

Les battitures provenant du travail du cuivre sont fondues dans un four à réverbère, et toutes les crasses qui se font dans les fours à réverbère sont passées aux fours à manche.

Le cuivre moulé est converti en coupes et en feuilles de toutes dimensions; on le lamine très-mince quand il est destiné pour le verdet que l'on fabrique en grand dans le midi.

On décape les feuilles de cuivre par le seul choc de la percussion quand les feuilles sont épaisses. Le décapage se fait avec de faibles eaux d'acide sulfurique quand elles sont minces. Ces eaux sont ensuite évaporées pour faire du sulfate de cuivre.

Le plomb en saumons est fondu dans une grande chaudière et coulé en forme de plaque rectangulaire qu'on lamine ensuite. On en obtient des feuilles de toute espèce de dimensions. La largeur ordinaire est de 6 pieds.

Les laminoirs sont au milieu des rouleaux de bois sur lesquels glisse la feuille de plomb au fur et à mesure qu'elle s'allonge; par un changement d'engrenage, les cylindres tournent dans un sens opposé et reprennent la

feuille de plomb, qui, comme on voit, a un mouvement de va et vient.

Le zinc a été laminé pour la première fois dans l'établissement de M. Frèrejean, et depuis cette opération se fait dans d'autres ateliers. On chauffa le métal dans l'eau bouillante dans les premières expériences, et on parvint à le réduire en feuilles avec la plus grande facilité. Depuis quelque temps M. Frèrejean a remplacé l'eau bouillante par des fours à réverbère à faible température, puis on porte les feuilles ainsi chauffées sous les cylindres laminoirs.

Le laiton avait été coulé jusqu'ici entre deux pierres qu'on appelait pierres de zinc. M. Frèrejean a remplacé les moules par des plaques de cuivre, et l'opération réussit bien. Le laminage du laiton se fait à froid, mais pour amincir les feuilles on les recuit et on les lamine de nouveau : cette recuite se fait dans des fours à réverbère.

Les deux éléments du laiton se fondent dans des pots en terre placés dans un réverbère. Celui de Vienne en contient six ; ces creusets se fabriquent dans le département de la Loire, et durent quelquefois une semaine. Quand la matière est fondue, on la coule dans des lingotières, ou dans des moules de cuivre.

L'établissement de Pont-Evêque fabrique des fonds de chaudière pour alambics, des planches pour le doublage des vaisseaux, des barreaux et des clous de cuivre pour la marine, des chaudières de toute espèce, des feuilles de cuivre, de plomb, de laiton et de zinc.

On emploie annuellement 7100 quintaux métriques de cuivre impur, donnant après les opérations métallurgiques 6300 quintaux cuivre affiné (qui font la septième partie de la quantité que consomme la France), 560 quintaux métriques plomb, et 240 quintaux métriques métal de cloche.

Les divers objets fabriqués se vendent en France, et  $\frac{1}{5}$  environ de ces produits sont exportés en Espagne, en Amérique, en Italie, en Suisse, aux Antilles et à la Jamaïque.

Les planches et les coupes que l'on fabrique à Vienne surpassent en beauté et en grandeur celles que l'on fait dans la Grande-Bretagne.

Cet établissement livre encore au commerce 400 quintaux métriques laiton, 400 quintaux zinc laminé, et 2000 quintaux métriques plomb en tables.

L'ensemble de ces divers produits donne lieu à un mouvement de fonds de 2,484,400 fr.

*Verreries de l'Isère.*

Le département de l'Isère renferme trois verreries, la première fabriquant du verre noir, la seconde du verre vert, et la troisième du verre blanc. Nous allons donner la description de ces trois établissemens.

*Verrerie de Vienne.*

Elle fut construite de 1792 à 1793. Elle appartient à M. Boissat; le combustible vient de Rive-de-Gier, et, sous ce rapport, elle est dans une position moins avantageuse que les verreries de Givors.

Cette verrerie contient, 1.<sup>o</sup> un four à huit pots avec ses dépendances; 2.<sup>o</sup> 4 fours à réverbère pour recuire le verre.

La voûte du grand four est faite avec le sable de Voreppe et l'argile de Salavas; elle dure quelquefois trois ou quatre ans.

Les pots ont 30 pouces de hauteur et 30 pouces de diamètre. Ils contiennent chacun 6 quintaux usuels de mélange.

Ce mélange se compose de sables du Rhône tamisés, de cendres lessivées, également tamisées, et de soude factice.

Il faut 220 livres de soude par cuite de 8 pots.

Lorsque les pots sont convenablement faits, ils durent quelquefois 32 jours.

Cette verrerie étant située sur les bords du Rhône, le sable ne coûte que le travail pour l'enlever et le tamiser. Les cendres lessivées reviennent à 5 fr. le tombereau ; rendu à la verrerie.

Les pots placés sur le siège du four sont remplis avec le mélange précité. Au premier coup de feu il s'affaisse ; on ajoute encore de ce mélange, et au deuxième affaissement on remplit le pot avec des débris de verre de la fabrique ou de vieux verres que l'on achète. La fusion de ces matières dure ordinairement de quatorze à seize heures : ce premier travail se nomme le tisage.

Les verriers se disposent ensuite à travailler le verre pendant neuf à douze heures, suivant la nature des objets fabriqués : la journée se compose donc de vingt-trois à vingt-huit heures, terme moyen, vingt-six heures.

La fabrication d'un jour, quand on ne fait que des bouteilles noires, varie de 3000 à 3100, pesant quarante-huit quintaux environ. On y confectionne d'autres produits en verre noir, et notamment de belles bombonnes.

Le grand four consomme de 85 à 100 hectolitres de houille menue de Rive-de-Gier, valant, l'un, 1 fr. 20 c.

Cette verrerie emploie de 54 à 55 ouvriers. Elle chôme de 40 à 50 jours par an, pour cause de réparation ou de trop fortes chaleurs.

Elle donne lieu à un mouvement de fonds de 156,600 fr. , en objets fabriqués.

*Verrerie de Bonnevaux.*

La verrerie de Bonnevaux est située au milieu des forêts de ce nom, dans le canton de la Côte-Saint-André. Cette usine fut autorisée à continuer son roulement par un décret de 1807.

La fondation de cet établissement se perd dans la nuit des temps. Cette verrerie est composée aujourd'hui de deux fours, dont un seul est toujours en activité pendant qu'on répare le second. On ne fabrique que le verre vert et le verre blanc commun, consistant en verrerie de toute espèce, savoir : ustensiles de chimie, de pharmacie, cornues pour concentrer l'acide sulfurique, bouteilles pour les liqueurs, verres, tubes, etc.

Un four renferme 6 pots ; on fait 5 opérations avec de vieux verres que l'on se procure

dans le département par la voie du commerce, et le dernier jour de la semaine on fait le verre avec du sable pris dans les environs de la Côte-Saint-André, fondu avec la soude factice.

Cette usine occupe 12 ouvriers pour le service du four, 4 aux emballages et 26 à l'extérieur. Les produits de la fabrication sont vendus, partie dans le département de l'Isère, et le reste dans le Rhône, la Drôme et l'Ardèche.

Cette verrerie consomme par jour de travail 7 stères  $1/9$  de bois taillis, et 40,000 à 50,000 fagots par an. Elle livre à la consommation pour 100,000 fr. de verres annuellement.

#### *Verrerie de Tréminis.*

Cette verrerie se trouve à Château-le-bas, hameau de Tréminis, arrondissement de Grenoble; elle appartient à MM. Pellissier et compagnie.

Le four à fabriquer le verre a 6 pots. Cette usine roule de 7 à 8 mois par an.

Les sablés nécessaires à son roulement sont tirés de Lus dans la Drôme, et les potasses de la Toscane par le commerce de Marseille.

Les combustibles proviennent des forêts qui se trouvent dans le voisinage de cette verrerie.

La fabrication s'élève à 2500 caisses par an, pesant l'une 150 kilog.

On fabrique dans cet atelier toute espèce de verroterie, en beau verre blanc, imitant celui de Torrent en Savoie. Cette fabrication donne lieu à un mouvement de fonds de 120,000 à 150,000 fr. par an.



### *Eaux minérales et thermales.*



Le département de l'Isère renferme plusieurs sources minérales et thermales, mais il n'y en a que deux qui jouissent d'une réputation justement célèbre, les eaux d'Uriage et celles de la Motte.



### *Eaux minérales d'Uriage.*



Les eaux minérales d'Uriage sont connues depuis un temps immémorial. La source se trouvait dans une des propriétés de M.<sup>me</sup> de Gauteron, et surgissait près d'un ravin, au bord d'une prairie.

L'administration entreprit des recherches en 1821 : le conseil-général reconnaissant qu'un homme de l'art était indispensable, les fonds ne furent votés qu'à condition qu'elles seraient confiées à l'ingénieur des mines. Ce travail n'étant pas obligatoire pour moi, M. le président du conseil-général, et M. le préfet, vinrent me prier d'accepter ces nouvelles fonctions honorifiques. Avec l'autorisation de M. le directeur-général des mines, je me rendis à leurs désirs avec tout l'empressement que je porte aux affaires publiques.

L'année suivante le conseil-général refusa 30,000 fr., qui étaient réclamés pour construire le bâtiment des bains. M.<sup>me</sup> de Gauteron prit l'engagement de faire l'établissement à ses frais, si je consentais à me charger de la direction des travaux souterrains. La demande me fut encore faite par M. le président du conseil-général, et par M. le préfet. Je ne pouvais refuser mon concours pour un établissement qui intéressait particulièrement le département de l'Isère et la classe indigente, puisque 2000 bains étaient affectés gratuitement aux malheureux, à perpétuité.

Je fis continuer la galerie commencée au-dessous du ravin, dans les cailloux et les sa-

bles. On crut long-temps que ce travail était impossible, mais on parvint à vaincre, non sans dangers, tous les obstacles.

Ces succès portèrent M.<sup>me</sup> de Gauteron à me prier de diriger les travaux hydrauliques, le chauffage des eaux minérales, la construction des bains et de l'hôtel, en me faisant connaître qu'elle renoncerait à ses projets, si je refusais mes conseils et mon expérience à une entreprise aussi philanthropique. La pensée d'associer mon nom à un travail si utile, et d'offrir à mon pays un témoignage de mon dévouement, me détermina à accepter encore ce nouveau mandat.

L'usage des eaux d'Uriage, prescrit par les médecins de ces contrées, se perd dans la nuit des temps; de nombreux débris trouvés dans les fouilles ont fait connaître l'existence d'anciens aqueducs, de plusieurs piscines et des restes de murs, témoins irrécusables d'un grand établissement fondé par ce peuple conquérant, qui a laissé partout des vestiges de sa gloire et de ses travaux gigantesques.

Parmi les découvertes faites, il en est une qui a donné la certitude que ces eaux n'ont jamais été thermales, celle d'un fourneau dans un état de conservation parfaite, placé sous

une piscine. Ce fourneau démontrait jusqu'à l'évidence que les anciens chauffaient les eaux.

Pour détruire néanmoins quelques doutes sur la thermalité, je fis percer dans la montagne une galerie jusqu'à 100 mètres de l'entrée. Le fond de cette galerie se trouvait à 120 mètres des travaux des anciens, et mes observations thermométriques complétèrent la preuve que je ne pourrais les trouver thermales. Néanmoins ces travaux ne furent pas sans résultats utiles : ils permirent de recueillir les eaux dans une citerne placée au fond de l'aqueduc, et de les garantir du mélange des eaux de neige ou de pluie. Ce moyen a permis encore de pouvoir conserver tous les gaz qui s'échappaient en partie, pendant leur trajet libre, dans une colline d'alluvions, formée de débris de sables et de galets roulés de toute espèce.

Sous la direction qui m'a été confiée, l'établissement des bains a été formé à l'ouverture de la vallée. Il offre aujourd'hui tous les avantages des eaux naturellement thermales ; les eaux minérales sont portées à la température des bains et douches par une machine à vapeur tellement combinée qu'on conserve à ces eaux tous les gaz qu'elles renferment.

Pour mettre MM. les médecins à même de

connaître la vertu de ces eaux sous le rapport de leurs divers emplois, l'analyse en a été faite il y a quelque temps par un des plus habiles docimastes de France, M. Berthier, ingénieur en chef des mines, et professeur de chimie à Paris. Elle a été continuée depuis à Uriage, pour les parties gazeuses, par M. Breton, professeur de chimie à la Faculté des sciences de Grenoble, et par moi; voici le résultat de cette analyse :

<i>Sels anhydres.</i>	<i>Sels cristallisés.</i>	
Carbonate de chaux. . . . .	0,000120	0,000120
Sulfate de chaux. . . . .	0,000710	0,000900
Carbonate de magnésie. . . . .	0,000012	0,000012
Sulfate de magnésie. . . . .	0,000295	0,000698
Sulfate de soude. . . . .	0,000840	0,002210
Muriate de soude. . . . .	0,003560	0,003560
Hydrogène sulfuré libre. . . . .	0,000013	0,000013
Hydrosulfate de chaux et de magnésie. . . . .	0,000110	0,000110
Acide carbonique. . . . .	une trace.	une trace.
Azote 6 centimètres cubes par litre.		
	0,005760	0,007623

L'établissement des bains d'Uriage a coûté plus de 300,000 fr. Le nombre des bains ou douches s'élève, pendant la belle saison, de 250 à 300 par jour.

*Eaux thermales de la Motte.*

Les eaux thermales de la Motte ont toujours joui d'une grande réputation ; elles sont malheureusement dans une position telle qu'il n'y aura jamais possibilité de faire un établissement commode et d'un facile accès.

Ces eaux surgissent sur les bords du Drac, dans une gorge très-profonde, et présentant des escarpemens presque à pic de chaque côté. L'établissement d'un chemin coûterait des sommes considérables, mais encore il n'y aura jamais d'emplacement vers les sources pour y construire un bâtiment de bains, ni des hôtelleries.

Jusqu'ici on a été chercher les eaux à dos de mulet pour les porter à trois quarts d'heure, au château de la Motte : là, elles sont administrées en bains.

J'ai fait dans le temps, avec M. Fourier, alors préfet de l'Isère, des expériences thermométriques : la température des eaux était de 48 à 50 degrés Réaumur. Quelquefois elles ne marquent que 45 degrés ; il y a constamment des oscillations dans la température de 1 degré à 1 degré  $\frac{1}{2}$  pendant la journée. On voit que cette haute température permet

le transport de ces eaux , car elles arrivent au château de la Motte avec 32 ou 33 degrés.

L'accès de Grenoble au château de la Motte est encore difficile, et les voitures ne peuvent pas y arriver. C'est sûrement un très-grand inconvénient pour un établissement destiné au traitement des personnes affectées de douleurs rhumatismales.

Il n'y avait qu'une seule localité convenable, c'était celle du château d'Avignonet, sur la rive opposée. Situé sur la grande route de Grenoble à Marseille, par la Croix-Haute, il était à la même distance des eaux que celui de la Motte. Il aurait fallu toujours apporter les eaux avec des mulets, mais au moins les malades auraient habité une localité accessible aux voitures et embellie par des paysages charmans.

Les eaux de la Motte sont très-propres pour la guérison des rhumatismes et sont préférées à celles d'Aix en Savoie.



*Sur les hauteurs barométriques et la carte géologique.*

---

Depuis plusieurs années j'ai fait beaucoup d'observations barométriques dans mes courses ; j'ai par conséquent pu calculer un grand nombre de hauteurs dans les départemens de l'Isère et des Hautes-Alpes. On les trouvera toutes réunies dans un tableau, avec les chiffres qui indiqueront l'élévation au-dessus du niveau des mers.

Enfin, j'ai pu ajouter encore, sur la demande de M. de Gasparin, la carte géologique du département de l'Isère, dont l'extrait a été fait par M. l'ingénieur Gras, d'après la carte originale que je lui avais donnée. On verra, par la légende de cette carte, les diverses couleurs qui font connaître les formations que l'on trouve sur cette portion si remarquable du territoire français.

---

---

---

# HAUTEURS DÉTERMINÉES

AU MOYEN

DU BAROMÈTRE.

---

EN 1822.

*Au-dessus du niveau de la mer.*

GRENOBLE, fond du bassin du château d'eau	
Lavalette . . . . .	213 <sup>m</sup> 631
Corps . . . . .	942
La Posterle . . . . .	973
Saint-Didier-en-Dévoluy . . . . .	1042
Pic de Bure, au-dessus de Saint-	
Etienne. . . . .	2713
Saint-Etienne-en-Dévoluy . . . . .	1262
Agnères-en-Dévoluy . . . . .	1264
Chapelle de Saint-Firmin. . . . .	931
Village d'Auroux, Valgodemar. . . . .	957
La Chapelle en Valgodemar . . . . .	1106
Village du Clot, <i>idem</i> . . . . .	1450
Baraque de la mine de plomb du	
sieur Rostaint . . . . .	2479

<b>Mine de plomb du sieur Rostaint,</b>	
en Valgodemar . . . . .	2585
<b>Château Lesdiguières . . . . .</b>	<b>863</b>
<b>Auberge vis-à-vis Saint-Bonnet,</b>	
sur la grande route . . . . .	1001
<b>Montagne de Gap, versant des eaux.</b>	<b>1248</b>
<b>Pellautier . . . . .</b>	<b>941</b>
<b>La Roche, entre Gap et Veynes .</b>	<b>914</b>
<b>Veynes . . . . .</b>	<b>838</b>
<b>Serres. . . . .</b>	<b>688</b>
<b>La Grand . . . . .</b>	<b>689</b>
<b>Laragne. . . . .</b>	<b>596</b>
<b>La Saulce . . . . .</b>	<b>621</b>
<b>Gap, hôtel de la Cloche . . . . .</b>	<b>732</b>
<b>Col de Mence, au-dessus d'Ancelle.</b>	<b>1265</b>
<b>La Plaine, hameau de Chabottes.</b>	<b>1052</b>
<b>Orcières, vers l'église . . . . .</b>	<b>1397</b>
<b>Laye, confluent des Dracs . . . . .</b>	<b>1256</b>
<b>Village de Champoléon ( supé-</b>	
<b>rieur) . . . . .</b>	<b>1270</b>
<b>La Bâtie-Neuve . . . . .</b>	<b>899</b>
<b>Avançon, 2.<sup>e</sup> étage de l'auberge .</b>	<b>967</b>
<b>Notre-Dame-du-Laus, vers la Cha-</b>	
<b>pelle . . . . .</b>	<b>897</b>
<b>Chorges . . . . .</b>	<b>885</b>
<b>Pont de Savines . . . . .</b>	<b>750</b>
<b>Village des Orres . . . . .</b>	<b>1459</b>

Embrun , hôtel Pellissier , premier étage . . . . .	856
Châteauroux. . . . .	958
Saint-Clément. . . . .	925
Village de Vars , au-dessus de Guillestre . . . . .	1623
Montagne de Vars , vers des indices de calcaire anthraciteux . . . . .	2533
Guillestre . . . . .	1012
Château Queyras. . . . .	1378
Saint-Veran en Queyras . . . . .	2061
Plateau au bas du pic , au-dessus du canal de Saint-Veran . . . . .	2466
Saint-Crépin. . . . .	897
Mine de charbon du sieur Eymard , au-dessus de Chantelouve . . . . .	1065
Abessey , à l'hôtel au bas du village. . . . .	1012
Village de Queyrière. . . . .	1236
Mine de houille du Bouchier. . . . .	1919
Village du Bouchier. . . . .	1552
Briançon , hôtel de la paix . . . . .	1180
Au Lauzet. . . . .	1687
Col du Chardonnet , à la mine de Plombagine. . . . .	2753
Monetier de Briançon , à l'hôtel , vers le centre du bourg . . . . .	1505
Col de Buffer , entre le Monetier et	

Neuvache. . . . .	2456
Neuvache, à l'hôtel . . . . .	1657
Mine de cuivre des Acles . . . . .	2369
Mine de plomb, près du col du raisin . . . . .	2704
Cassel, centre du village. . . . .	1539
Hospice du Lautaret. . . . .	2098
Villard-d'Arène, à l'auberge . . . . .	1657
La Grave, à l'auberge . . . . .	1527
Au Freney, à l'auberge . . . . .	936
Baraque de la mine de houille d'Huez . . . . .	2106
Huez, à l'auberge. . . . .	1468

### EN 1823.

Entrée de la galerie de la carrière de plâtre de M. Champel, pays d'Allevard . . . . .	489
Pont de Bredal, près le haut-four- neau de M. Champel . . . . .	475
Porte de l'église d'Allevard . . . . .	450
Allevard, jardin de M. Souquet. . . . .	438
Intersection du chemin Rivago, avec celui des Ayettes, pays d'Allevard . . . . .	648
Cabane de la Fosse-Gueymard,	

pays d'Allevard . . . . .	978
Galerie de l'Espérance, pays d'Allevard. . . . .	888
Galerie de l'Etellier-Borel, <i>idem</i> . . . . .	999
Galerie Maramaille, <i>idem</i> . . . . .	1047
Autre galerie Maramaille, <i>idem</i> . . . . .	936
Galerie Gavet et Coquand, <i>idem</i> . . . . .	1080
Galerie Saint-André, aux Teppes, <i>idem</i> . . . . .	1167
Maison de la Taillat, à M. Champel, <i>idem</i> . . . . .	1190
Fontaine des Ayettes, chemin de Pinsot, <i>idem</i> . . . . .	761
Pont de Pinsot sur le Bredal, <i>idem</i> . . . . .	678
Eglise de Pinsot, <i>idem</i> . . . . .	718
Maison Souquet, à Allevard . . . . .	449
Maison Souquet, hauteur prise le lendemain . . . . .	447
Haut-fourneau de Saint-Hugon. . . . .	771
Haut-fourneau de Saint-Hugon, hauteur prise le lendemain. . . . .	779
Bachat-Crozet, pays d'Allevard. . . . .	1447
Chalet de la Clavette, <i>idem</i> . . . . .	1253
Fosse-Gouron à Malatrait . . . . .	1308
Intersection des chemins des Mollies et de Malatrait, limite de trois concessions . . . . .	1411

Clarens, au-dessus du Crest du	
Bens . . . . .	1411
Pierre-de-l'Ours, à la Combe-de-	
Veyton . . . . .	1411
Lac du Collet . . . . .	1714
La température de ce lac était	
de 13 <sup>d</sup> Réaumur.	
Crest de Laus-Suspit. . . . .	2034
Sept-Laus. . . . .	2034
Crest des Plagnes . . . . .	2124
Col des Plagnes et du Petit-Char-	
nier. . . . .	1967
Col entre le grand et le petit	
Charnier . . . . .	2128
Premier plateau du grand Char-	
nier au sommet de la grande	
avalanche de la Balme. . . . .	2235
Sommet du grand Charnier . . . . .	2559
Crête qui sépare les bassins de	
Glésin et de Veyton. . . . .	2559
Glacier du Glésin dans la portion	
presque plane. . . . .	2559
Hauteur des montagnes du fond de	
France, à la Ferrière . . . . .	2559
Chalet de Pré-Nouveau . . . . .	1362
Chalet de la Balme . . . . .	1687
Jeu de la Paume. . . . .	1157

Galerie Rossignon . . . . .	1100
Galerie du Pinot. . . . .	1204
Maison de la Taillat, à M. Champel, hauteur déjà donnée, mais prise à des époques différentes . . .	1198
Même maison, hauteur prise le lendemain. . . . .	1184
Brame-Farine . . . . .	1198
Galerie Borel, aux Lavanches, près la Croix-Reculet. . . . .	1168
Maison du maître mineur de la Croix-Reculet. . . . .	1181
Baraque des Louves-Louvettes. .	1368
Crest du Bens . . . . .	1403
Galerie du Fayar. . . . .	1257
Grange des Rambaudes . . . . .	1257

## EN 1823.

Bas de la carrière du Fontanil, presqu'au niveau du village de ce nom . . . . .	188
Voiron, à l'hôtel, sur la place, au rez-de-chaussée. . . . .	249
Chirens, au milieu du village, sur la grande route . . . . .	439
Saint-Geoire, au milieu du village, sur la grande route . . . . .	428

Saint-Bueil, vers l'église . . . . .	287
Pont-de-Beauvoisin. . . . .	203
Moretel, milieu du village. . . . .	187
Montaille, milieu du village . . . . .	177
Sault du Rhône . . . . .	169
La Balme, à l'auberge, dans la rue	184
Crémieux . . . . .	185
La Verpillière . . . . .	193
Bourgoin . . . . .	202
La Tour-du-Pin. . . . .	279
Virieu, à l'hôtel. . . . .	362
Bonpertuis. . . . .	414
Rives . . . . .	323
Moirans . . . . .	171
Voreppe. . . . .	202

## EN 1824.

Bains d'Uriage . . . . .	382
Château d'Uriage . . . . .	481
Maison de Tavel, mineur, au-des- sus de Vaulnaveys. . . . .	563
Mines de fer des Halles, <i>idem</i> . . . . .	587
Mines de fer du Vent, <i>idem</i> . . . . .	788
Mines de fer de Sainte-Julie, <i>id.</i>	725
Mines de fer de la Grande-Combe, <i>idem</i> . . . . .	549

Haut-fourneau de Riouperoux, vers la maison Barre. . . . .	511
Mines de fer du Grand-Bois, au- dessus d'Articol. . . . .	1505
Mines de fer de Roche-Noire, <i>id.</i>	2158
Mines de fer des Trois-Laus, <i>id.</i>	2247
Rivier d'Allemont. . . . .	1266
Articol, au village. . . . .	954
Village d'Allemont, à l'auberge .	817
Fonderie d'Allemont. . . . .	700
Bourg-d'Oisans, à l'hôtel . . . .	719
Col d'Ornon, entre le Bourg-d'Oi- sans et Corps . . . . .	1345
Chantelouve, haut du village . .	1271
Au Perier, milieu du village. . .	880
La Roche, village au-dessous de la montagne de la Chenelette. . .	786
Col de la Chenelette. . . . .	1324
Veine de lignite, sur la montagne de Chaillot, au-dessus du village de ce nom . . . . .	2223
Village de Chaillot, maison du maire . . . . .	1437

## EN 1826.

Laval, à l'auberge. . . . .	624
-----------------------------	-----

Laval, le lendemain . . . . .	615
Croix du lac de Croz, un peu au- dessus du lac . . . . .	1955
Mines de fer de Croz. . . . .	2451
Villarbonnot. . . . .	233
Domène . . . . .	218

## EN 1827.

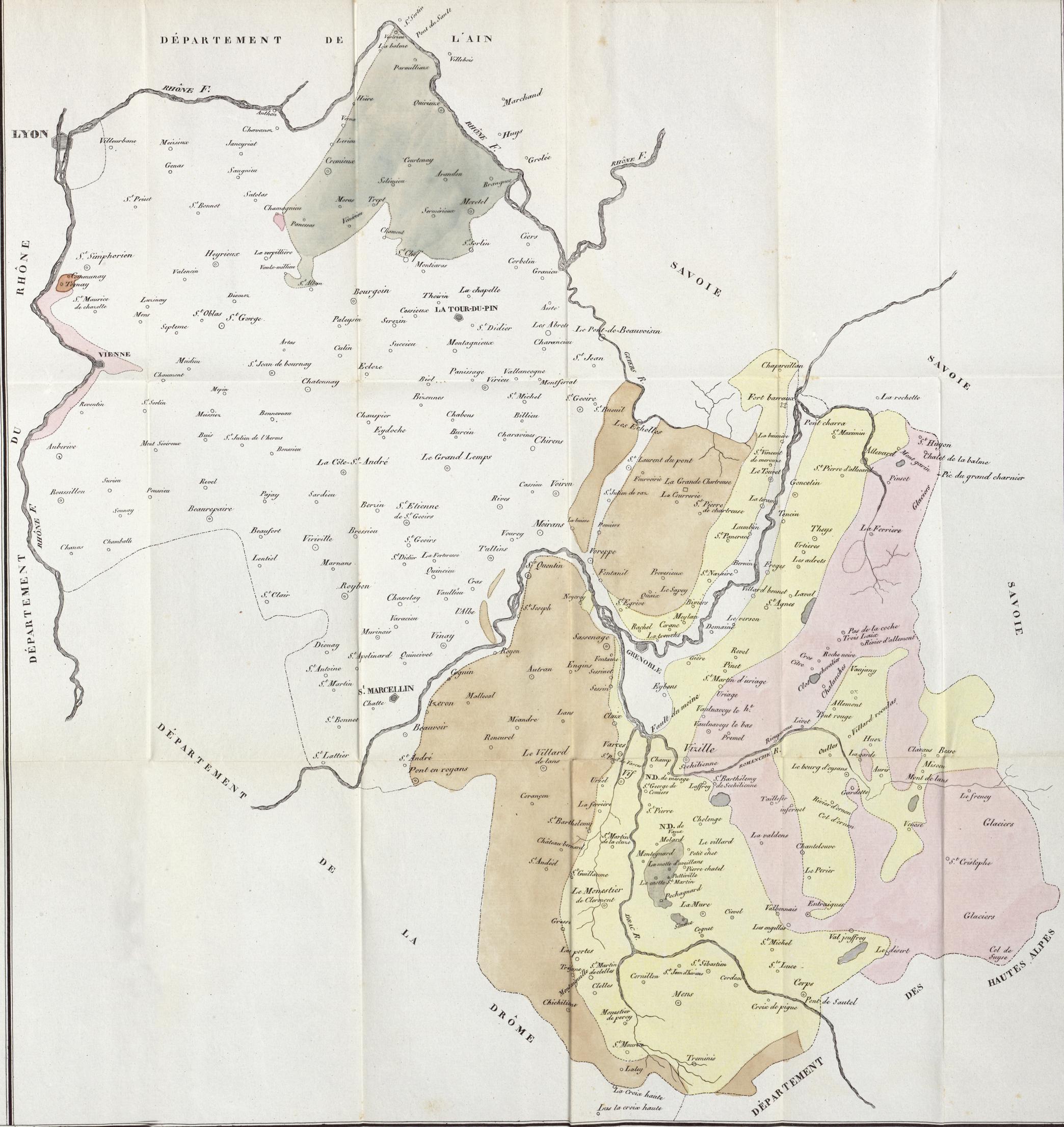
Eglise de Briez . . . . .	450
Pont de Vizille, sur la Romanche. . . . .	272
Laffrey . . . . .	899
Corps . . . . .	920
Corps, le lendemain. . . . .	919
Corps, le surlendemain . . . . .	931
Charbonnière des bois de Bataille, canton de la Mure. . . . .	1027
Charbonnière de la Grande-Raye, <i>idem</i> . . . . .	960
La Mure, hôtel Raymond . . . . .	842
Pont de Cogné. . . . .	477
Saint-Jean-d'Hérans . . . . .	787
Mens . . . . .	755
Mens, le lendemain. . . . .	758
Laley en Trièves. . . . .	843
La Croix-Haute . . . . .	1172
Hôtel du Grand-Logis, à Lus la Croix-Haute . . . . .	884

Aspres, à l'hôtel Bouffier . . . . .	767
Aspremont . . . . .	721
Serres . . . . .	694
Montclus . . . . .	731
Lépine. . . . .	848
Moydans . . . . .	752
Rosans . . . . .	678
Veynes . . . . .	850
Gap . . . . .	746
Col de Mence, versant des eaux, au-dessus d'Ancelle. . . . .	1268
La Plaine, hameau de Chabottes.	1053
Orcières, village. . . . .	1423
Village de Champoléon, maison la plus basse. . . . .	1239
Chabotennes. . . . .	1124
Chabottes . . . . .	1093
Saint-Bonnet, à l'auberge . . . . .	999
La Motte en Champsaur . . . . .	1100

FIN.

**CARTE**  
**GÉOLOGIQUE**  
 du  
 Département  
 de  
**L'ISÈRE.**

- Terrain primitif.
- Grès houiller.
- Grès à anthracites.
- Calcaire à gryphées.
- Calcaires coquillics.
- Calcaires des grès verts.
- Alluvions.



Lith. de Pailley à Lyon.