



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>







102272J

8°
W. 89.
Art. B.S?

35.

107.







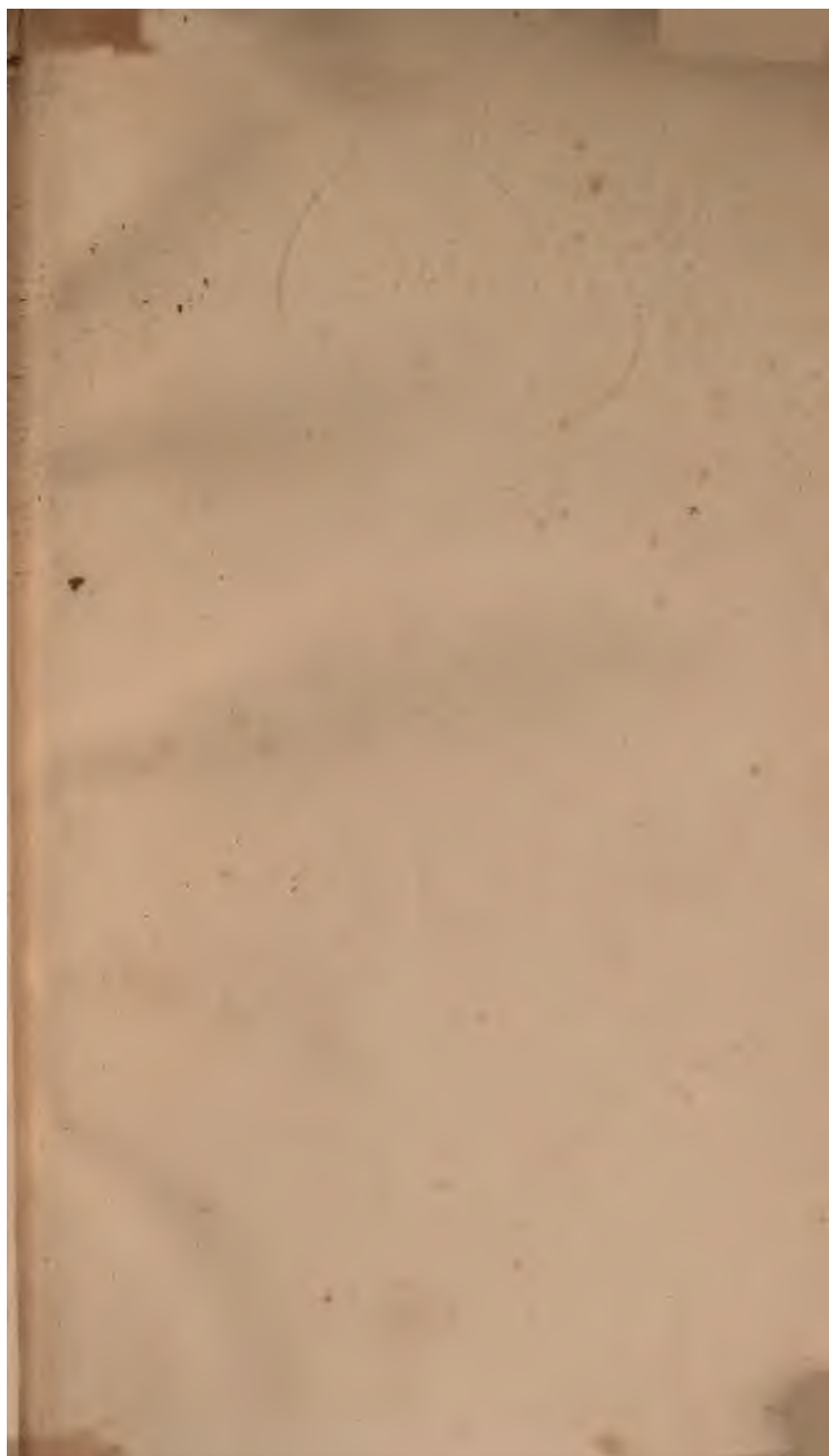
102272J

8°
W. 89.
Art. B.S.

35.

107.





STATISTIQUE

MINÉRALOGIQUE

DU DÉPARTEMENT DE LA DROME.

1910

1911

1912

1913

STATISTIQUE

MINÉRALOGIQUE

DU DÉPARTEMENT DE LA DRÔME,

OU

Description Géologique

DES TERRAINS QUI CONSTITUENT CE DÉPARTEMENT,

AVEC L'INDICATION

DES MINES, DES CARRIÈRES ET EN GÉNÉRAL DE TOUS LES GÎTES DE MINÉRAUX
UTILES QUI S'Y TROUVENT CONTENUS,

Ouvrage accompagné d'une Carte Géologique,

PAR

M. SCIPION GRAS,

INGÉNIEUR AU CORPS ROYAL DES MINES.



GRENOBLE,

PRUDHOMME, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,

RUE LAFAYETTE.

1835.

20

107.



BRITISH MUSEUM

707

AVERTISSEMENT.

CETTE statistique, fruit de plusieurs mois de recherches faites en 1832 et 1833, a été entreprise aux frais du département de la Drôme et de la direction générale des ponts et chaussées et des mines ; elle est destinée à faire connaître aux habitants de la Drôme les richesses minérales renfermées dans leur territoire, et à leur faciliter en même temps l'étude de la géologie, qui est devenue l'une des branches les plus intéressantes des sciences naturelles. Pour que cet ouvrage fût plus utile, j'ai cherché à le rendre accessible à un grand nombre de lecteurs; c'est dans cette intention que j'ai diminué, autant que possible, le nombre des termes techniques; que j'ai souvent sacrifié la concision à la clarté, et que je suis entré dans une foule de développements élémentaires que j'aurais supprimés, si j'avais écrit surtout pour les savants. Comme les terrains du département de la Drôme s'étendent bien au-delà de ses limites,

*

en conservant à peu près les mêmes caractères, j'espère que la description que j'en donne ne sera pas utile seulement aux habitants du pays, mais encore aux personnes qui voudront étudier la constitution géologique du Dauphiné, et en général celle des Alpes.

M. Legrand, conseiller d'état, directeur général des ponts et chaussées et des mines, à qui j'ai soumis mon travail avant de le faire paraître, a bien voulu l'accueillir avec faveur; c'est sous ses auspices que j'ose le présenter au public.

M. Henri, préfet du département, m'a donné toutes les facilités désirables pour bien remplir ma mission. Quelques personnes, que j'aurai soin de nommer dans le cours de l'ouvrage, m'ont fourni des renseignements dont j'ai profité; je saisis cette occasion de leur renouveler mes remerciements.

Grenoble, 10 avril 1835.

TABLE

DES MATIÈRES.

INTRODUCTION pag. 1

Intérêt d'une statistique minéralogique, p. 1. — Principaux auteurs qui ont écrit sur la Drôme, p. 4. — Plan de l'ouvrage, p. 6. — Notions topographiques, p. 7. — Division du sol en plaine et en montagnes, p. 8. — Bassin de Valence, p. 8. — Bassin de Montélimar, p. 9. — Bassin de Pierrelatte, p. 9. — Bassin de Grignan, p. 10. — Aspect physique des bassins, p. 10. — Montagnes; leur aspect physique, p. 11. — Origine des montagnes, p. 13. — Application aux montagnes de la Drôme, p. 15. — Importance de l'étude des soulèvements, p. 16. — Alignements des cimes et des couches, p. 17. — Axes de soulèvement, p. 19. — Systèmes de soulèvements, p. 20. — Leurs croisements, p. 21. — Leurs inflexions, p. 22. — Différentes sortes de vallées, p. 23. — Vallées elliptiques, p. 24. — Leur explication, p. 24. — Questions relatives aux dislocations, p. 25. — Systèmes de soulèvements dans la Drôme, p. 26. — Définition de quelques expressions géologiques, p. 34. — Coup d'œil sur les terrains de la Drôme, p. 36. — Terrain jurassique, p. 36. — Terrain de la craie inférieure, p. 37. — Terrains tertiaires, p. 38. — Terrains diluviens, p. 39. — Terrain postdiluvien, p. 40. — Terrain primitif, p. 40. — Résumé des terrains, p. 41. — Influence de la nature des terrains sur l'agriculture, p. 41.

CHAPITRE I^{er}. — TERRAIN PRIMITIF. — § 1^{er}. Description géologique pag. 44

Limites du terrain primitif, p. 44. — Composition, p. 44. — Déchirements, p. 45.

- § 2. — Mines et carrières. pag. 46
 Substances utiles du terrain primitif, p. 46. -- Carrière de granit de Pierre-Aiguille, p. 46. -- Carrière de kaolin de Larnage, p. 47.
- CHAPITRE II. — TERRAIN JURASSIQUE. — § 1^{er}. Description géologique. pag. 49
 Considérations préliminaires, p. 49. -- Composition du terrain jurassique, p. 51. -- Marnes argileuses, p. 52. -- Marnes calcaires, p. 52. -- Calcaire, p. 53. -- Fossiles, p. 54. -- Géodes, p. 54. -- Origine de leurs cristaux, p. 54. -- Gisement du gypse, p. 56. -- Géographie du terrain jurassique, p. 58. -- Environs de Die, p. 58. -- De Die à Saillans et à Saint-Benoît, p. 59. -- De Die à Luc et à Valdrôme, p. 60. -- De Luc au Buis, p. 61. -- Environs de Sédéron, p. 62. -- Environs de Bonneval et de Grimone, p. 63.
- § 2. Mines et carrières. pag. 63
 Substances utiles du terrain jurassique, p. 63. -- Carrières de gypse de Condorcet, p. 64. -- Mine de plomb sulfuré de Condorcet, p. 66. -- Carrière de gypse de Montaulieu, p. 66. -- Carrière de gypse de Propiac, p. 68. -- Carrière de gypse de Rocher-Rond, p. 69. -- Indices de gypse de Jonchères, p. 69. -- Indices de cuivre près de Propiac, p. 69. -- Mine de plomb sulfuré du Buis, p. 70. -- Mine de plomb sulfuré de Châtillon, p. 70. -- Mine de plomb sulfuré du Chuot, p. 71. -- Caractères des gîtes de plomb sulfuré, p. 72. -- Indices de lignite, p. 73. -- Carrières d'argile, p. 74. -- Carrières de pierres, p. 74.
- CHAPITRE III. — TERRAIN DE LA CRAIE INFÉRIEURE. — § 1^{er}. Description géologique. pag. 76
 Division de la craie inférieure en trois formations, p. 76. -- 1^{re} FORMATION INFÉRIEURE, p. 77. -- Composition, p. 77. -- Marnes argileuses, p. 77. -- Marnes calcaires, p. 78. -- Calcaire compacte, p. 78. -- Grès, p. 78. -- Caractères habituels de la formation inférieure, p. 79. -- Différences entre la craie marneuse et le terrain jurassique, p. 80. -- Caractères minéralogiques, p. 80. -- Géodes, p. 80. -- Fossiles, p. 81. -- Rapports de gisement, p. 81. -- Formations semblables hors de la Drôme,

p. 84. -- Géographie de la formation inférieure, p. 85. -- Montagne de Crussol, p. 85. -- Montagnes du Vercors, p. 86. -- Bande orientale de la craie marneuse, p. 87. -- Bande occidentale, p. 87. -- Montagnes entre Livron et Savasse, p. 88. -- 2^o FORMATION MOYENNE, p. 88. -- Caractères, p. 89. -- Conglomérat de la Beaume-Cornilliane, p. 89. -- Suite du gisement précédent, p. 90. -- D'Oriol au Pont-en-Royans, p. 91. -- Du Pont-en-Royans à Lus-la-Croix-Haute, p. 92. -- Environs de Châteauneuf-du-Rhône, p. 92. -- 3^o FORMATION SUPÉRIEURE, p. 93. -- Composition et caractères, p. 93. -- Sables d'Allan, p. 94. -- Leur indépendance, p. 95. -- Grès du bassin de Montélimar, p. 97. -- D'Allan à Saint-Paul-Trois-Châteaux, p. 99. -- De Saint-Paul-Trois-Châteaux au Pont-Saint-Espirit, p. 99. -- Environs de Dieu-le-fit, p. 100. -- Autres gisements des grès verts, p. 101. -- Résumé, p. 102.

§ 2. Mines et carrières. pag. 103

Division des substances utiles, p. 103. -- 1^o *Substances utiles de la formation inférieure*, p. 103. -- Mines de fer de Musan, p. 104. -- Autres mines de fer, p. 105. -- Mines de fer de Lus-la-Croix-Haute, p. 107. -- Lignite terreux de Flaisians, p. 107. -- Lignite terreux de Reilhanette, p. 107. -- Lignite d'Egalayes, p. 108. -- Autres indices de lignite, p. 109. -- Carrières de gypse de Montbrun, p. 109. -- Gypse d'Egalayes, p. 110. -- Gypse d'Egaliers, p. 110. -- Gypse de Roynac, p. 111. -- Carrières de pierres à bâtir, p. 111. -- Indices de marbre, p. 112. -- Calcaires hydrauliques, p. 112. -- Carrière d'argile, p. 113. -- 2^o *Substances utiles de la formation moyenne*, p. 113. -- 3^o *Substances utiles de la formation supérieure*, p. 114. -- Mine de fer de Châteauneuf-du-Rhône, p. 115.

CHAPITRE IV. — TERRAINS TERTIAIRES. — § 1^{er}. Description géologique. Pag. 116

Considérations préliminaires, p. 116. -- 1^o *Premier terrain d'eau douce*, p. 118. -- Composition et caractères, p. 118. -- Sables et argiles de Nyons, p. 120. -- Sables et argiles de Dieu-le-fit, p. 122. -- Sables et argiles de Saou, p. 123. -- Terrain de Lus-la-Croix-Haute, p. 123. -- Sables et calcaire de Saint-Nazaire, p. 125. -- Sables du Pont-en-Royans, p. 127. -- Sables

d'Oriol , p. 127. — Sables entre Saint-Nazaire et Barcelonne , p. 127. — Sables bigarrés de Saint-Paul-Trois-Châteaux , p. 129. — Sables et argiles de Bollène , p. 129. — Sables de Voreppe , p. 130. — Sables du Villard-de-Lans , p. 130. — 2^e PREMIER TERRAIN MARIN , p. 131. — Composition et caractères , p. 131. — Molasse de Nyons , p. 132. — Molasse entre Mérindol et Vaison , p. 135. — Molasse entre Nyons et Taulignan , p. 137. — Environs de Saint-Paul-Trois-Châteaux , p. 137. — Molasse de Puygiron et de la Bâtie-Rolland , p. 142. — Molasse d'Auriple et du Fort-les-Coquilles , p. 142. — Molasse entre la Beaume-Cornillane et Barcelonne , p. 143. — 3^e TERRAIN D'EAU DOUCE MOYEN , p. 144. — Composition et caractères , p. 144. — Terrain lacustre de Barcelonne à Auriple , p. 145. — D'Auriple au Fort-les-Coquilles , p. 147. — Terrain lacustre du plateau de Grignan , p. 148. — Colline de Châteauneuf-du-Rhône , p. 149. — Marnes et sables de la Grange-Rouge , p. 149. — 4^e SECOND TERRAIN MARIN , p. 150. — Composition et caractères , p. 150. — Géographie du second terrain marin , p. 152. — Nord du département , p. 153. — Environs de Valence , p. 154. — Molasse de Valence à Crest , p. 155. — De Grane à Autichamp , p. 155. — D'Autichamp à Crest et à Barcelonne , p. 156. — De Barcelonne à Saint-Nazaire , p. 156. — Plaine du Royans , p. 157. — Molasse du bassin de Grignan , p. 158. — De Nyons à Mollans , p. 159. — 5^e Terrain d'eau douce supérieur , p. 161. — Composition et caractères , p. 161. — Géographie du terrain d'eau douce supérieur , p. 164. — Du Grand-Serre à Saint-Uze et à Larnage , p. 164. — De Ponsas à Valence , p. 166. — Bord oriental du bassin de Valence , p. 166. — Autres gisements , p. 167.

§ 2. Mines et carrières pag. 168

Richesses minérales des terrains tertiaires , p. 168. — 1^o Substances utiles du premier terrain d'eau douce , p. 168. — Carrières d'argile et de sables de Dieu-le-fit , p. 169. — Argiles charbonneuses et pyriteuses du même lieu , p. 170. — Mine de lignite et carrières de Saou , p. 171. — Mine de lignite et carrières de Nyons , p. 173. — Argiles, sables et pierres meulières de Lus-la-Croix-Haute , p. 175. — Autres carrières de sables , p. 176. — 2^o Substances utiles du premier terrain marin , p. 176. — 3^o Substances utiles du terrain d'eau douce moyen , p. 176. —

Indices de lignite près d'Auriple, p. 177. — Indices de lignite et de gypse à Châteauneuf-du-Rhône, p. 177. — Indices de lignite aux environs d'Allan, p. 178. — Carrière de gypse de Réauville, p. 178. — Autres gites de gypse, p. 180. — Carrières de blanc de Troyes, p. 180. — Pierres meulières de Rochefort et d'Espeluche, p. 181. — 4^o *Substances utiles du deuxième terrain marin*, p. 181. — Carrières de molasse de Châteauncuf-d'Isère, p. 181. — Carrières des environs de Valence, p. 183. — Carrières des environs de Saint-Paul-Trois-Châteaux, p. 183. — Carrières de marnes bleues marines, p. 184. — 5^o *Substances utiles du terrain d'eau douce supérieur*, p. 184. — Mine de lignite d'Hauterive, p. 185. — Autres mines de lignite, p. 185. — Carrières de marnes bleues d'eau douce, p. 186. — Carrière d'argile et de sables de Saint-Barthélemy, p. 187. — Amendements terreux, p. 187.

CHAPITRE V. — TERRAINS DILUVIENS. pag. 190

Considérations préliminaires, p. 190. — 1^o *TERRAIN DILUVIEN ANCIEN*, p. 191. — Composition et caractères, p. 191. — Gisements, p. 192. — 2^o *TERRAIN DILUVIEN RÉCENT*, p. 194. — Composition et caractères, p. 195. — Courant diluvien de l'Isère, p. 196. — Courant diluvien du Rhône, p. 196. — Autres courants diluviens, p. 199. — Grottes, p. 200. — Ossements fossiles, p. 201. — Substances utiles, p. 202.

CHAPITRE VI. — TERRAINS POSTDILUVIENS. pag. 204

Considérations préliminaires, p. 204. — Alluvions modernes, p. 205. — Débris résultant des éboulements, p. 206. — Stalactites, p. 210. — Tufs, p. 213. — Eaux minérales, p. 214. — Sources salées, p. 217. — Sources d'eau douce; leur recherche, p. 218.

APPENDICE. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES SOULÈVEMENTS. pag. 223

But de ces considérations, p. 223. — Soulèvements successifs, p. 223. — Autres preuves de leur succession, p. 226. — Conclusion, p. 228. — Influence des lignes de moindre résistance, p. 229. — Age relatif des montagnes, p. 230. — Progression décroissante des soulèvements, p. 232. — Rapport entre les soulèvements et la discontinuité des terrains, p. 234. — Ten-

dance du globe à la stabilité, p. 236. — Application au sol de la Drôme, p. 237. — Equilibre des forces physiques, p. 244. — Succession des êtres vivants; équilibre des forces vitales, p. 242. — Époque actuelle; avenir, p. 248.

NOTE STATISTIQUE SUR LA MINÉRALLOGIE DU DÉPARTEMENT DE LA DRÔME	pag. 253
NOTICE SUR QUELQUES VENTS PÉRIODIQUES DU DÉPARTEMENT DE LA DRÔME, ET EN PARTICULIER SUR LE VENT <i>Pontias</i>	pag. 267
TABLE DE HAUTEURS BAROMÉTRIQUES	pag. 279
TABLE ALPHABÉTIQUE DES PRINCIPAUX LIEUX CITÉS OU DÉCRITS	pag. 283
AVERTISSEMENT SUR LA CARTE GÉOLOGIQUE	pag. 293

STATISTIQUE

MINÉRALOGIQUE

DU DÉPARTEMENT DE LA DROME.

Introduction.

PARMI les branches de la vaste science connue sous le nom de statistique, l'une des plus importantes est celle qui nous fait connaître la constitution minéralogique du sol que nous habitons et les richesses fossiles qui y sont contenues. En effet, c'est du sein de la terre que l'on tire la plupart des matières premières qui servent de base à toutes les industries, telles que les combustibles minéraux, les métaux, les sels et un grand nombre d'autres substances dont l'exploitation s'accroît et se développe avec la civilisation elle-même. La prospérité d'un pays est ordinairement liée à l'existence de ces matières précieuses; il est pour lui d'un grand intérêt de connaître celles qui sont en sa possession, l'importance de leur gisement, les lieux où des fouilles peuvent être tentées avec succès pour leur découverte, et par conséquent la

Intérêt
d'une statistique
minéralogique.

nature et les caractères des différents terrains qui les recèlent, et leur distribution dans l'intérieur de son territoire. La partie de la minéralogie (1), que l'on appelle géologie, et qui a pour objet spécial l'étude des masses minérales considérées sur une grande étendue, est la seule science qui puisse résoudre ces diverses questions. Il est indispensable d'y avoir recours pour les recherches souterraines de toute espèce, si l'on ne veut marcher au hasard et s'exposer à des travaux inutiles; l'expérience l'a prouvé plus d'une fois, et il ne serait pas difficile de citer plusieurs localités en France où des fouilles imprudentes ont coûté des sommes considérables, que l'on n'eût point hasardées si l'on avait eu égard à la nature du sol.

Outre cette utilité incontestable, une description géologique offre un intérêt puissant en conduisant à des considérations de l'ordre le plus élevé, et bien dignes d'être méditées par les hommes qui pensent. L'histoire ancienne de la terre est écrite sur son écorce minéralogique. Les roches variées qui la composent, les restes des corps organisés répandus abondamment dans son sein, et surtout les dislocations dont elle porte souvent l'empreinte, sont autant de monuments des révolutions dont elle a été autrefois le théâtre. On peut, à l'aide de l'observation, déchiffrer ces monuments et en déduire les faits antiques dont ils ont été les témoins; on remonte ainsi, bien au-delà des âges, jusqu'à l'époque où le globe, encore liquide et privé de la vie, n'offrait que

(1) Le mot minéralogie est pris ici dans son acception la plus vaste.

l'image du chaos; on assiste à la consolidation de sa croûte d'abord cristalline; on reconnaît l'ordre chronologique des dépôts de sédiment qui l'ont ensuite recouvert, et la succession des êtres organisés dont les premières races sont à jamais éteintes; l'on suit les bouleversements variés qui ont modifié sa surface à plusieurs reprises, et à travers lesquels celle-ci s'est approchée de plus en plus de l'état de repos et d'équilibre qu'elle paraît avoir atteint aujourd'hui.

Il n'est pas toujours nécessaire de parcourir des pays très-étendus pour jouir de ces grandes scènes du monde antique; le seul département de la Drôme en offre de nombreuses à l'observateur attentif. Cette contrée, déjà si intéressante par la beauté et la variété des sites, le devient bien davantage lorsque, au lieu de se contenter d'un examen superficiel, on étudie de près la structure de son sol: on s'aperçoit alors que la plaine, maintenant si fertile a été long-temps occupée par la mer; on découvre, dans les coteaux riants qui la bordent, des rivages dont les contours sinueux peuvent encore se suivre. Plus loin, des rochers escarpés, qui supportent aujourd'hui des villages, paraissent avoir été soulevés au milieu des ondes; l'on ne peut faire un pas sans reconnaître les traces d'un ancien ordre de choses, qui contraste fortement avec leur aspect actuel.

Les diverses révolutions du sol ne sont pas toutes évidentes au premier coup d'œil. Comme elles ont été nombreuses et successives, les dernières ont quelquefois altéré et rendu presque méconnaissables les monuments qu'avaient laissés les précédentes. Ces dégradations ont été augmentées surtout par l'érosion des eaux dont l'action paraît avoir été très-violente vers la fin des époques

géologiques. La nature, en ajoutant depuis un riche tapis de verdure sur toutes ces ruines, les a couvertes d'un voile à la vérité magnifique, mais qui augmente encore les difficultés de leur étude; toutefois, ces obstacles ne peuvent diminuer l'intérêt de ces recherches. Peut-être même que les découvertes auxquelles elles conduisent auraient moins d'attrait si, rendues sensibles à tous les yeux, et ne coûtant aucun effort, elles n'étaient plus que des vérités vulgaires.

Principaux
auteurs
qui ont écrit
sur la Drôme.

Il n'existe aucune description spéciale du département de la Drôme sous le rapport minéralogique; ce n'est que dans les ouvrages qui traitent de l'histoire naturelle du Dauphiné qu'il en est fait mention, et ce qui s'y trouve est peu de chose.

Parmi les anciens naturalistes, Guettard (1) est celui qui a donné le plus de détails sur cette partie de la province, mais ses mémoires diffus ne renferment aucune notion de géologie positive; la science était trop peu avancée à l'époque où il écrivait, pour qu'il en fût autrement.

On connaît un ouvrage de M. de Genton (2) sur les fossiles du Bas-Dauphiné, où l'on trouve une description, assez exacte pour le temps, des environs de St-Paul-Trois-Châteaux et des restes organisés qui ont rendu ce pays célèbre.

En 1781, Faujas de St-Fond (3) a publié un premier

(1) *Mémoires sur la minéralogie du Dauphiné*, 2 vol in-4°. Paris, 1779.

(2) *Mémoire sur les fossiles du Bas-Dauphiné*. Avignon, 1781.

(3) *Histoire naturelle de la province du Dauphiné*, tom. 1^{er}. Grenoble. 1781.

volume sur l'histoire naturelle de la même province, qui fait regretter que l'ouvrage entier n'ait pas paru ; il renferme plusieurs articles qui intéressent le département de la Drôme, entre autres la description de quelques-uns de ses fossiles et un mémoire sur les tremblements de terre qui se firent sentir dans les environs de Clansayes, de 1772 à 1773.

Le célèbre Saussure a traversé le département dans toute sa longueur, mais sans s'écarter des bords du Rhône; ses observations trop peu nombreuses sont rapportées dans la seconde partie de ses voyages (1).

Depuis ces auteurs, la géologie a fait des progrès immenses; le Dauphiné a été visité successivement par un grand nombre d'observateurs qui ont émis des opinions diverses sur l'âge de ses roches et sur l'étage auquel on devait les rapporter. Quoique leurs nombreux mémoires, publiés en France et à l'étranger, ne contiennent rien ou presque rien sur la Drôme, ils sont néanmoins utiles à consulter, parce que les terrains qui y sont décrits se retrouvent en partie dans ce département. Les plus importants de ces mémoires sont ceux de M. Elie de Beaumont (2), l'un des savants chargés de la carte géologique de France : on doit à cet habile géologue la distinction précise de la plupart des terrains qui constituent les Alpes et leur mise en rapport avec les révolutions du globe. Antérieurement, M. Gueymard, ingénieur en chef des mines, avait parcouru les départements de l'Isère et

(1) Saussure, chap. 31 et suivants du *Second voyage dans les Alpes*.

(2) Recherches sur quelques-unes des révolutions du globe (*Annales des sciences naturelles*, tom. 18 et 19).

STATISTIQUE

MINÉRALOGIQUE

DU DÉPARTEMENT DE LA DROME.

5

STATISTIQUE

MINÉRALOGIQUE

DU DÉPARTEMENT DE LA DRÔME,

OU

Description Géologique

DES TERRAINS QUI CONSTITUENT CE DÉPARTEMENT,

AVEC L'INDICATION

DES MINES, DES CARRIÈRES ET EN GÉNÉRAL DE TOUS LES CÔTES DE MINÉRAUX
UTILES QUI S'Y TROUVENT CONTENUS,

Ouvrage accompagné d'une Carte Géologique,

PAR

M. SCIPION GRAS,

INGÉNIEUR AU CORPS ROYAL DES MINES.



GRENOBLE,

PRUDHOMME, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,

RUE LAFAYETTE.

1835.

20

107.

7

STATISTIQUE

MINÉRALOGIQUE

DU DÉPARTEMENT DE LA DRÔME,

OU

Description Géologique

DES TERRAINS QUI CONSTITUENT CE DÉPARTEMENT,

AVEC L'INDICATION

DES MINES, DES CARRIÈRES ET EN GÉNÉRAL DE TOUS LES GÎTES DE MINÉRAUX
UTILS QUI S'Y TROUVENT CONTENUS,

Ouvrage accompagné d'une Carte Géologique,

PAR

M. SCIPION GRAS,

INGÉNIEUR AU CORPS ROYAL DES MINES.



GRENOBLE,

PRUDHOMME, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,

RUE LAFAYETTE.

1835.

20

107.

7

STATISTIQUE

MINÉRALOGIQUE

DU DÉPARTEMENT DE LA DRÔME,

OU

Description Géologique

DES TERRAINS QUI CONSTITUENT CE DÉPARTEMENT,

AVEC L'INDICATION

DES MINES, DES CARRIÈRES ET EN GÉNÉRAL DE TOUS LES GÎTES DE MINÉRAUX
UTILISABLES QUI S'Y TROUVENT CONTENUS,

Ouvrage accompagné d'une Carte Géologique,

PAR

M. SCIPION GRAS,

INGÉNIEUR AU CORPS ROYAL DES MINES.



GRENOBLE,

PRUDHOMME, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

RUE LAFAYETTE.

1835.

107.



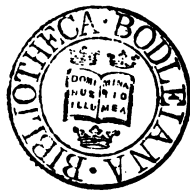
107.

.

AVERTISSEMENT.

CETTE statistique, fruit de plusieurs mois de recherches faites en 1832 et 1833, a été entreprise aux frais du département de la Drôme et de la direction générale des ponts et chaussées et des mines; elle est destinée à faire connaître aux habitants de la Drôme les richesses minérales renfermées dans leur territoire, et à leur faciliter en même temps l'étude de la géologie, qui est devenue l'une des branches les plus intéressantes des sciences naturelles. Pour que cet ouvrage fût plus utile, j'ai cherché à le rendre accessible à un grand nombre de lecteurs; c'est dans cette intention que j'ai diminué, autant que possible, le nombre des termes techniques; que j'ai souvent sacrifié la concision à la clarté, et que je suis entré dans une foule de développements élémentaires que j'aurais supprimés, si j'avais écrit surtout pour les savants. Comme les terrains du département de la Drôme s'étendent bien au-delà de ses limites,

*



BRITANNIA • BODLEIANA • BIBLIOTHECA

107.

AVERTISSEMENT.

CETTE statistique, fruit de plusieurs mois de recherches faites en 1832 et 1833, a été entreprise aux frais du département de la Drôme et de la direction générale des ponts et chaussées et des mines; elle est destinée à faire connaître aux habitants de la Drôme les richesses minérales renfermées dans leur territoire, et à leur faciliter en même temps l'étude de la géologie, qui est devenue l'une des branches les plus intéressantes des sciences naturelles. Pour que cet ouvrage fût plus utile, j'ai cherché à le rendre accessible à un grand nombre de lecteurs; c'est dans cette intention que j'ai diminué, autant que possible, le nombre des termes techniques; que j'ai souvent sacrifié la concision à la clarté, et que je suis entré dans une foule de développements élémentaires que j'aurais supprimés, si j'avais écrit surtout pour les savants. Comme les terrains du département de la Drôme s'étendent bien au-delà de ses limites,



1701

107.

AVERTISSEMENT.

CETTE statistique, fruit de plusieurs mois de recherches faites en 1832 et 1833, a été entreprise aux frais du département de la Drôme et de la direction générale des ponts et chaussées et des mines; elle est destinée à faire connaître aux habitants de la Drôme les richesses minérales renfermées dans leur territoire, et à leur faciliter en même temps l'étude de la géologie, qui est devenue l'une des branches les plus intéressantes des sciences naturelles. Pour que cet ouvrage fût plus utile, j'ai cherché à le rendre accessible à un grand nombre de lecteurs; c'est dans cette intention que j'ai diminué, autant que possible, le nombre des termes techniques; que j'ai souvent sacrifié la concision à la clarté, et que je suis entré dans une foule de développements élémentaires que j'aurais supprimés, si j'avais écrit surtout pour les savants. Comme les terrains du département de la Drôme s'étendent bien au-delà de ses limites,

*



UNIVERSITY OF OXFORD

101

AVERTISSEMENT.

CETTE statistique, fruit de plusieurs mois de recherches faites en 1832 et 1833, a été entreprise aux frais du département de la Drôme et de la direction générale des ponts et chaussées et des mines; elle est destinée à faire connaître aux habitants de la Drôme les richesses minérales renfermées dans leur territoire, et à leur faciliter en même temps l'étude de la géologie, qui est devenue l'une des branches les plus intéressantes des sciences naturelles. Pour que cet ouvrage fût plus utile, j'ai cherché à le rendre accessible à un grand nombre de lecteurs; c'est dans cette intention que j'ai diminué, autant que possible, le nombre des termes techniques; que j'ai souvent sacrifié la concision à la clarté, et que je suis entré dans une foule de développements élémentaires que j'aurais supprimés, si j'avais écrit surtout pour les savants. Comme les terrains du département de la Drôme s'étendent bien au-delà de ses limites,

*

en conservant à peu près les mêmes caractères, j'espère que la description que j'en donne ne sera pas utile seulement aux habitants du pays, mais encore aux personnes qui voudront étudier la constitution géologique du Dauphiné, et en général celle des Alpes.

M. Legrand, conseiller d'état, directeur général des ponts et chaussées et des mines, à qui j'ai soumis mon travail avant de le faire paraître, a bien voulu l'accueillir avec faveur; c'est sous ses auspices que j'ose le présenter au public.

M. Henri, préfet du département, m'a donné toutes les facilités désirables pour bien remplir ma mission. Quelques personnes, que j'aurai soin de nommer dans le cours de l'ouvrage, m'ont fourni des renseignements dont j'ai profité; je saisis cette occasion de leur renouveler mes remerciements.

Grenoble, 10 avril 1835.

TABLE

DES MATIÈRES.

INTRODUCTION pag. 1

Intérêt d'une statistique minéralogique, p. 1. — Principaux auteurs qui ont écrit sur la Drôme, p. 4. — Plan de l'ouvrage, p. 6. — Notions topographiques, p. 7. — Division du sol en plaine et en montagnes, p. 8. — Bassin de Valence, p. 8. — Bassin de Montélimar, p. 9. — Bassin de Pierrelatte, p. 9. — Bassin de Grignan, p. 10. — Aspect physique des bassins, p. 10. — Montagnes; leur aspect physique, p. 11. — Origine des montagnes, p. 13. — Application aux montagnes de la Drôme, p. 15. — Importance de l'étude des soulèvements, p. 16. — Alignements des cimes et des couches, p. 17. — Axes de soulèvement, p. 19. — Systèmes de soulèvements, p. 20. — Leurs croisements, p. 21. — Leurs inflexions, p. 22. — Différentes sortes de vallées, p. 23. — Vallées elliptiques, p. 24. — Leur explication, p. 24. — Questions relatives aux dislocations, p. 25. — Systèmes de soulèvements dans la Drôme, p. 26. — Définition de quelques expressions géologiques, p. 34. — Coup d'œil sur les terrains de la Drôme, p. 36. — Terrain jurassique, p. 36. — Terrain de la craie inférieure, p. 37. — Terrains tertiaires, p. 38. — Terrains diluviens, p. 39. — Terrain postdiluvien, p. 40. — Terrain primitif, p. 40. — Résumé des terrains, p. 41. — Influence de la nature des terrains sur l'agriculture, p. 41.

CHAPITRE I^{er}. — TERRAIN PRIMITIF. — § 1^{er}. Description géologique..... pag. 44

Limites du terrain primitif, p. 44. — Composition, p. 44. — Déchirements, p. 45.

en conservant à peu près les mêmes caractères, j'espère que la description que j'en donne ne sera pas utile seulement aux habitants du pays, mais encore aux personnes qui voudront étudier la constitution géologique du Dauphiné, et en général celle des Alpes.

M. Legrand, conseiller d'état, directeur général des ponts et chaussées et des mines, à qui j'ai soumis mon travail avant de le faire paraître, a bien voulu l'accueillir avec faveur; c'est sous ses auspices que j'ose le présenter au public.

M. Henri, préfet du département, m'a donné toutes les facilités désirables pour bien remplir ma mission. Quelques personnes, que j'aurai soin de nommer dans le cours de l'ouvrage, m'ont fourni des renseignements dont j'ai profité; je saisis cette occasion de leur renouveler mes remerciements.

Grenoble, 10 avril 1835.

TABLE

DES MATIÈRES.

INTRODUCTION pag. 1

Intérêt d'une statistique minéralogique, p. 1. — Principaux auteurs qui ont écrit sur la Drôme, p. 4. — Plan de l'ouvrage, p. 6. — Notions topographiques, p. 7. — Division du sol en plaine et en montagnes, p. 8. — Bassin de Valence, p. 8. — Bassin de Montélimar, p. 9. — Bassin de Pierrelatte, p. 9. — Bassin de Grignan, p. 10. — Aspect physique des bassins, p. 10. — Montagnes; leur aspect physique, p. 11. — Origine des montagnes, p. 13. — Application aux montagnes de la Drôme, p. 15. — Importance de l'étude des soulèvements, p. 16. — Alignements des cimes et des couches, p. 17. — Axes de soulèvement, p. 19. — Systèmes de soulèvements, p. 20. — Leurs croisements, p. 21. — Leurs inflexions, p. 22. — Différentes sortes de vallées, p. 23. — Vallées elliptiques, p. 24. — Leur explication, p. 24. — Questions relatives aux dislocations, p. 25. — Systèmes de soulèvements dans la Drôme, p. 26. — Définition de quelques expressions géologiques, p. 34. — Coup d'œil sur les terrains de la Drôme, p. 36. — Terrain jurassique, p. 36. — Terrain de la craie inférieure, p. 37. — Terrains tertiaires, p. 38. — Terrains diluviens, p. 39. — Terrain postdiluvien, p. 40. — Terrain primitif, p. 40. — Résumé des terrains, p. 41. — Influence de la nature des terrains sur l'agriculture, p. 41.

CHAPITRE I^{er}. — TERRAIN PRIMITIF. — § 1^{er}. Description géologique. pag. 44

Limites du terrain primitif, p. 44. — Composition, p. 44. — Déchirements, p. 45.

§ 2. — Mines et carrières pag. 46

Substances utiles du terrain primitif, p. 46. -- Carrière de granit de Pierre-Aiguille, p. 46. -- Carrière de kaolin de Larnage, p. 47.

CHAPITRE II. — TERRAIN JURASSIQUE. — § 1^{er}. Description géologique pag. 49

Considérations préliminaires, p. 49. -- Composition du terrain jurassique, p. 51. -- Marnes argileuses, p. 52. -- Marnes calcaires, p. 52. -- Calcaire, p. 53. -- Fossiles, p. 54. -- Géodes, p. 54. -- Origine de leurs cristaux, p. 54. -- Gisement du gypse, p. 56. -- Géographie du terrain jurassique, p. 58. -- Environs de Die, p. 58. -- De Die à Saillans et à Saint-Benoît, p. 59. -- De Die à Luc et à Valdrôme, p. 60. -- De Luc au Buis, p. 61. -- Environs de Sédéron, p. 62. -- Environs de Bonneval et de Grimone, p. 63.

§ 2. Mines et carrières pag. 63

Substances utiles du terrain jurassique, p. 63. -- Carrières de gypse de Condorcet, p. 64. -- Mine de plomb sulfuré de Condorcet, p. 66. -- Carrière de gypse de Montaulieu, p. 66. -- Carrière de gypse de Propiac, p. 68. -- Carrière de gypse de Rocher-Rond, p. 69. -- Indices de gypse de Jonchères, p. 69. -- Indices de cuivre près de Propiac, p. 69. -- Mine de plomb sulfuré du Buis, p. 70. -- Mine de plomb sulfuré de Châtillon, p. 70. -- Mine de plomb sulfuré du Chuot, p. 71. -- Caractères des gites de plomb sulfuré, p. 72. -- Indices de lignite, p. 73. -- Carrières d'argile, p. 74. -- Carrières de pierres, p. 74.

CHAPITRE III. — TERRAIN DE LA CRAIE INFÉRIEURE. —

§ 1^{er}. Description géologique pag. 76

Division de la craie inférieure en trois formations, p. 76. -- 1^o FORMATION INFÉRIEURE, p. 77. -- Composition, p. 77. -- Marnes argileuses, p. 77. -- Marnes calcaires, p. 78. -- Calcaire compacte, p. 78. -- Grès, p. 78. -- Caractères habituels de la formation inférieure, p. 79. -- Différences entre la craie marneuse et le terrain jurassique, p. 80. -- Caractères minéralogiques, p. 80. -- Géodes, p. 80. -- Fossiles, p. 81. -- Rapports de gisement, p. 81. -- Formations semblables hors de la Drôme,

p. 84. -- Géographie de la formation inférieure, p. 85. -- Montagne de Crussol, p. 85. -- Montagnes du Vercors, p. 86. -- Bande orientale de la craie marneuse, p. 87. -- Bande occidentale, p. 87. -- Montagnes entre Livron et Savasse, p. 88. -- 2^e FORMATION MOYENNE, p. 88. -- Caractères, p. 89. -- Conglomérat de la Beaume-Cornilliane, p. 89. -- Suite du gisement précédent, p. 90. -- D'Oriol au Pont-en-Royans, p. 91. -- Du Pont-en-Royans à Lus-la-Croix-Haute, p. 92. -- Environs de Châteauneuf-du-Rhône, p. 92. -- 3^e FORMATION SUPÉRIEURE, p. 93. -- Composition et caractères, p. 93. -- Sables d'Allan, p. 94. -- Leur indépendance, p. 95. -- Grès du bassin de Montélimar, p. 97. -- D'Allan à Saint-Paul-Trois-Châteaux, p. 99. -- De Saint-Paul-Trois-Châteaux au Pont-Saint-Esprit, p. 99. -- Environs de Dieu-le-fit, p. 100. -- Autres gisements des grès verts, p. 101. -- Résumé, p. 102.

§ 2. Mines et carrières..... pag. 103

Division des substances utiles, p. 103. -- 1^o *Substances utiles de la formation inférieure*, p. 103. -- Mines de fer de Musan, p. 104. -- Autres mines de fer, p. 105. -- Mines de fer de Lus-la-Croix-Haute, p. 107. -- Lignite terreux de Plaisians, p. 107. -- Lignite terreux de Reilhanette, p. 107. -- Lignite d'Egalayes, p. 108. -- Autres indices de lignite, p. 109. -- Carrières de gypse de Montbrun, p. 109. -- Gypse d'Egalayes, p. 110. -- Gypse d'Eygalières, p. 110. -- Gypse de Roynac, p. 111. -- Carrières de pierres à bâtir, p. 111. -- Indices de marbre, p. 112. -- Calcaires hydrauliques, p. 112. -- Carrière d'argile, p. 113. -- 2^o *Substances utiles de la formation moyenne*, p. 113. -- 3^o *Substances utiles de la formation supérieure*, p. 114. -- Mine de fer de Châteauneuf-du-Rhône, p. 115.

CHAPITRE IV. — TERRAINS TERTIAIRES. — § 1^{er}. Description géologique..... Pag. 116

Considérations préliminaires, p. 116. -- 1^o *Premier terrain d'eau douce*, p. 118. -- Composition et caractères, p. 118. -- Sables et argiles de Nyons, p. 120. -- Sables et argiles de Dieu-le-fit, p. 122. -- Sables et argiles de Saou, p. 123. -- Terrain de Lus-la-Croix-Haute, p. 123. -- Sables et calcaire de Saint-Nazaire, p. 125. -- Sables du Pont-en-Royans, p. 127. -- Sables

d'Oriol , p. 127. -- Sables entre Saint-Nazaire et Barcelonne , p. 127. -- Sables bigarrés de Saint-Paul-Trois-Châteaux , p. 129. -- Sables et argiles de Bollène , p. 129. -- Sables de Voreppe , p. 130. -- Sables du Villard-de-Lans , p. 130. -- 2^o PREMIER TERRAIN MARIN , p. 131. -- Composition et caractères , p. 131. -- Molasse de Nyons , p. 132. -- Molasse entre Mérindol et Vaison , p. 135. -- Molasse entre Nyons et Taulignan , p. 137. -- Environs de Saint-Paul-Trois-Châteaux , p. 137. -- Molasse de Puygiron et de la Bâtie-Rolland , p. 142. -- Molasse d'Auriple et du Fort-les-Coquilles , p. 142. -- Molasse entre la Beaume-Cornillane et Barcelonne , p. 143. -- 3^o TERRAIN D'EAU DOUCE MOYEN , p. 144. -- Composition et caractères , p. 144. -- Terrain lacustre de Barcelonne à Auriple , p. 145. -- D'Auriple au Fort-les-Coquilles , p. 147. -- Terrain lacustre du plateau de Grignan , p. 148. -- Colline de Châteauneuf-du-Rhône , p. 149. -- Marnes et sables de la Grange-Rouge , p. 149. -- 4^o SECOND TERRAIN MARIN , p. 150. -- Composition et caractères , p. 150. -- Géographie du second terrain marin , p. 152. -- Nord du département , p. 153. -- Environs de Valence , p. 154. -- Molasse de Valence à Crest , p. 155. -- De Grane à Autichamp , p. 155. -- D'Autichamp à Crest et à Barcelonne , p. 156. -- De Barcelonne à Saint-Nazaire , p. 156. -- Plaine du Royans , p. 157. -- Molasse du bassin de Grignan , p. 158. -- De Nyons à Mollans , p. 159. -- 5^o Terrain d'eau douce supérieur , p. 161. -- Composition et caractères , p. 161. -- Géographie du terrain d'eau douce supérieur , p. 164. -- Du Grand-Serre à Saint-Uze et à Larnage , p. 164. -- De Ponsas à Valence , p. 166. -- Bord oriental du bassin de Valence , p. 166. -- Autres gisements , p. 167.

§ 2. Mines et carrières pag. 168

Richesses minérales des terrains tertiaires , p. 168. -- 1^o Substances utiles du premier terrain d'eau douce , p. 168. -- Carrières d'argile et de sables de Dieu-le-fit , p. 169. -- Argiles charbonneuses et pyriteuses du même lieu , p. 170. -- Mine de lignite et carrières de Saou , p. 171. -- Mine de lignite et carrières de Nyons , p. 173. -- Argiles, sables et pierres meulières de Lus-la-Croix-Haute , p. 175. -- Autres carrières de sables , p. 176. -- 2^o Substances utiles du premier terrain marin , p. 176. -- 3^o Substances utiles du terrain d'eau douce moyen , p. 176. --

Indices de lignite près d'Auriple, p. 177. — Indices de lignite et de gypse à Châteauneuf-du-Rhône, p. 177. — Indices de lignite aux environs d'Allan, p. 178. — Carrière de gypse de Réauville, p. 178. — Autres gites de gypse, p. 180. — Carrières de blanc de Troyes, p. 180. — Pierres meulières de Rochefort et d'Espeluche, p. 181. — 4^e *Substances utiles du deuxième terrain marin*, p. 181. — Carrières de molasse de Châteauneuf-d'Isère, p. 181. — Carrières des environs de Valence, p. 183. — Carrières des environs de Saint-Paul-Trois-Châteaux, p. 183. — Carrières de marnes bleues marines, p. 184. — 5^e *Substances utiles du terrain d'eau douce supérieur*, p. 184. — Mine de lignite d'Hauterive, p. 185. — Autres mines de lignite, p. 185. — Carrières de marnes bleues d'eau douce, p. 186. — Carrière d'argile et de sables de Saint-Barthélemy, p. 187. — Amendements terreux, p. 187.

CHAPITRE V. — TERRAINS DILUVIENS pag. 190

Considérations préliminaires, p. 190. — 1^o TERRAIN DILUVIEN ANCIEN, p. 191. — Composition et caractères, p. 191. — Gisements, p. 192. — 2^o TERRAIN DILUVIEN RÉCENT, p. 194. — Composition et caractères, p. 195. — Courant diluvien de l'Isère, p. 196. — Courant diluvien du Rhône, p. 196. — Autres courants diluviens, p. 199. — Grottes, p. 200. — Ossements fossiles, p. 201. — Substances utiles, p. 202.

CHAPITRE VI. — TERRAINS POSTDILUVIENS . . . pag. 204

Considérations préliminaires, p. 204. — Alluvions modernes, p. 205. — Débris résultant des éboulements, p. 206. — Stalactites, p. 210. — Tufs, p. 213. — Eaux minérales, p. 214. — Sources salées, p. 217. — Sources d'eau douce; leur recherche, p. 218.

APPENDICE. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES SOULÈVEMENTS pag. 223

But de ces considérations, p. 223. — Soulèvements successifs, p. 223. — Autres preuves de leur succession, p. 226. — Conclusion, p. 228. — Influence des lignes de moindre résistance, p. 229. — Age relatif des montagnes, p. 230. — Progression décroissante des soulèvements, p. 232. — Rapport entre les soulèvements et la discontinuité des terrains, p. 234. — Ten-

d'Oriol , p. 127. -- Sables entre Saint-Nazaire et Barcelonne , p. 127. -- Sables bigarrés de Saint-Paul-Trois-Châteaux , p. 129. -- Sables et argiles de Bollène , p. 129. -- Sables de Voreppe , p. 130. -- Sables du Villard-de-Lans , p. 130. -- 2^e **Premier Terrain Marin** , p. 131. -- Composition et caractères , p. 131. -- Molasse de Nyons , p. 132. -- Molasse entre Mérindol et Vaison , p. 135. -- Molasse entre Nyons et Taulignan , p. 137. -- Environs de Saint-Paul-Trois-Châteaux , p. 137. -- Molasse de Puygiron et de la Bâtie-Rolland , p. 142. -- Molasse d'Auriple et du Fort-les-Coquilles , p. 142. -- Molasse entre la Beaume-Cornillane et Barcelonne , p. 143. -- 3^e **Terrain d'eau douce moyen** , p. 144. -- Composition et caractères , p. 144. -- Terrain lacustre de Barcelonne à Auriple , p. 145. -- D'Auriple au Fort-les-Coquilles , p. 147. -- Terrain lacustre du plateau de Grignan , p. 148. -- Colline de Châteauneuf-du-Rhône , p. 149. -- Marnes et sables de la Grange-Rouge , p. 149. -- 4^e **Second Terrain Marin** , p. 150. -- Composition et caractères , p. 150. -- Géographie du second terrain marin , p. 152. -- Nord du département , p. 153. -- Environs de Valence , p. 154. -- Molasse de Valence à Crest , p. 155. -- De Grane à Autichamp , p. 155. -- D'Autichamp à Crest et à Barcelonne , p. 156. -- De Barcelonne à Saint-Nazaire , p. 156. -- Plaine du Royans , p. 157. -- Molasse du bassin de Grignan , p. 158. -- De Nyons à Mollans , p. 159. -- 5^e *Terrain d'eau douce supérieur* , p. 161. -- Composition et caractères , p. 161. -- Géographie du terrain d'eau douce supérieur , p. 164. -- Du Grand-Serre à Saint-Uze et à Larnage , p. 164. -- De Ponsas à Valence , p. 166. -- Bord oriental du bassin de Valence , p. 166. -- Autres gisements , p. 167.

§ 2. Mines et carrières pag. 168

Richesses minérales des terrains tertiaires , p. 168. -- 1^o *Substances utiles du premier terrain d'eau douce* , p. 168. -- Carrières d'argile et de sables de Dieu-le-fit , p. 169. -- Argiles charbonneuses et pyriteuses du même lieu , p. 170. -- Mine de lignite et carrières de Saou , p. 171. -- Mine de lignite et carrières de Nyons , p. 173. -- Argiles, sables et pierres meulières de Lus-la-Croix-Haute , p. 175. -- Autres carrières de sables , p. 176. -- 2^o *Substances utiles du premier terrain marin* , p. 176. -- 3^o *Substances utiles du terrain d'eau douce moyen* , p. 176. --

Indices de lignite près d'Auriple, p. 177. -- Indices de lignite et de gypse à Châteauneuf-du-Rhône, p. 177. -- Indices de lignite aux environs d'Allan, p. 178. -- Carrière de gypse de Réauville, p. 178. -- Autres gites de gypse, p. 180. -- Carrières de blanc de Troyes, p. 180. -- Pierres meulières de Rochefort et d'Espeluche, p. 181. -- 4^o *Substances utiles du deuxième terrain marin*, p. 181. -- Carrières de molasse de Châteauneuf-d'Isère, p. 181. -- Carrières des environs de Valence, p. 183. -- Carrières des environs de Saint-Paul-Trois-Châteaux, p. 183. -- Carrières de marnes bleues marines, p. 184. -- 5^o *Substances utiles du terrain d'eau douce supérieur*, p. 184. -- Mine de lignite d'Hauterive, p. 185. -- Autres mines de lignite, p. 185. -- Carrières de marnes bleues d'eau douce, p. 186. -- Carrière d'argile et de sables de Saint-Barthélemy, p. 187. -- Amendements terreux, p. 187.

CHAPITRE V. — TERRAINS DILUVIENS. pag. 190

Considérations préliminaires, p. 190. -- 1^o *TERRAIN DILUVIEN ANCIEN*, p. 191. -- Composition et caractères, p. 191. -- Gisements, p. 192. -- 2^o *TERRAIN DILUVIEN RÉCENT*, p. 194. -- Composition et caractères, p. 195. -- Courant diluvien de l'Isère, p. 196. -- Courant diluvien du Rhône, p. 196. -- Autres courants diluviens, p. 199. -- Grottes, p. 200. -- Ossements fossiles, p. 201. -- Substances utiles, p. 202.

CHAPITRE VI. — TERRAINS POSTDILUVIENS. pag. 204

Considérations préliminaires, p. 204. -- Alluvions modernes, p. 205. -- Débris résultant des éboulements, p. 206. -- Stalactites, p. 210. -- Tufs, p. 213. -- Eaux minérales, p. 214. -- Sources salées, p. 217. -- Sources d'eau douce ; leur recherche, p. 218.

APPENDICE. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES SOULÈVEMENTS. pag. 223

But de ces considérations, p. 223. -- Soulèvements successifs, p. 223. -- Autres preuves de leur succession, p. 226. -- Conclusion, p. 228. -- Influence des lignes de moindre résistance, p. 229. -- Age relatif des montagnes, p. 230. -- Progression décroissante des soulèvements, p. 232. -- Rapport entre les soulèvements et la discontinuité des terrains, p. 234. -- Ten-

dance du globe à la stabilité, p. 236. — Application au sol de la Drôme, p. 237. — Equilibre des forces physiques, p. 241. — Succession des êtres vivants; équilibre des forces vitales, p. 242. — Époque actuelle; avenir, p. 248.

NOTE STATISTIQUE SUR LA MINÉRALLOGIE DU DÉPARTEMENT DE LA DRÔME	pag. 253
NOTICE SUR QUELQUES VENTS PÉRIODIQUES DU DÉPARTEMENT DE LA DRÔME, ET EN PARTICULIER SUR LE VENT <i>Pontias</i>	pag. 267
TABLE DE HAUTEURS BAROMÉTRIQUES	pag. 279
TABLE ALPHABÉTIQUE DES PRINCIPAUX LIEUX CITÉS OU DÉCRITS	pag. 283
AVERTISSEMENT SUR LA CARTE GÉOLOGIQUE . . .	pag. 293

STATISTIQUE

MINÉRALOGIQUE

DU DÉPARTEMENT DE LA DROME.

Introduction.

PARMI les branches de la vaste science connue sous le nom de statistique, l'une des plus importantes est celle qui nous fait connaître la constitution minéralogique du sol que nous habitons et les richesses fossiles qui y sont contenues. En effet, c'est du sein de la terre que l'on tire la plupart des matières premières qui servent de base à toutes les industries, telles que les combustibles minéraux, les métaux, les sels et un grand nombre d'autres substances dont l'exploitation s'accroît et se développe avec la civilisation elle-même. La prospérité d'un pays est ordinairement liée à l'existence de ces matières précieuses; il est pour lui d'un grand intérêt de connaître celles qui sont en sa possession, l'importance de leur gisement, les lieux où des fouilles peuvent être tentées avec succès pour leur découverte, et par conséquent la

Intérêt
d'une statistique
minéralogique.

dance du globe à la stabilité, p. 236. — Application au sol de la Drôme, p. 237. — Equilibre des forces physiques, p. 244. — Succession des êtres vivants; équilibre des forces vitales, p. 242. — Époque actuelle; avenir, p. 248.

NOTE STATISTIQUE SUR LA MINÉRALLOGIE DU DÉPARTEMENT DE LA DRÔME	pag. 253
NOTICE SUR QUELQUES VENTS PÉRIODIQUES DU DÉPARTEMENT DE LA DRÔME, ET EN PARTICULIER SUR LE VENT <i>Pontias</i>	pag. 267
TABLE DE HAUTEURS BAROMÉTRIQUES.....	pag. 279
TABLE ALPHABÉTIQUE DES PRINCIPAUX LIEUX CITÉS OU DÉCRITS.....	pag. 283
AVERTISSEMENT SUR LA CARTE GÉOLOGIQUE....	pag. 293

STATISTIQUE

MINÉRALOGIQUE

DU DÉPARTEMENT DE LA DROME.

Introduction.

PARMI les branches de la vaste science connue sous le nom de statistique, l'une des plus importantes est celle qui nous fait connaître la constitution minéralogique du sol que nous habitons et les richesses fossiles qui y sont contenues. En effet, c'est du sein de la terre que l'on tire la plupart des matières premières qui servent de base à toutes les industries, telles que les combustibles minéraux, les métaux, les sels et un grand nombre d'autres substances dont l'exploitation s'accroît et se développe avec la civilisation elle-même. La prospérité d'un pays est ordinairement liée à l'existence de ces matières précieuses; il est pour lui d'un grand intérêt de connaître celles qui sont en sa possession, l'importance de leur gisement, les lieux où des fouilles peuvent être tentées avec succès pour leur découverte, et par conséquent la

Intérêt
d'une statistique
minéralogique.

dance du globe à la stabilité, p. 236. — Application au sol de la Drôme, p. 237. — Equilibre des forces physiques, p. 244. — Succession des êtres vivants; équilibre des forces vitales, p. 242. — Époque actuelle; avenir, p. 248.

NOTE STATISTIQUE SUR LA MINÉRALLOGIE DU DÉPARTEMENT DE LA DRÔME pag. 253

NOTICE SUR QUELQUES VENTS PÉRIODIQUES DU DÉPARTEMENT DE LA DRÔME, ET EN PARTICULIER SUR LE VENT *Pontias* pag. 267

TABLE DE HAUTEURS BAROMÉTRIQUES pag. 279

TABLE ALPHABÉTIQUE DES PRINCIPAUX LIEUX CITÉS OU DÉCRITS pag. 283

AVERTISSEMENT SUR LA CARTE GÉOLOGIQUE . . . pag. 293

STATISTIQUE

MINÉRALOGIQUE

DU DÉPARTEMENT DE LA DROME.

Introduction.

PARMI les branches de la vaste science connue sous le nom de statistique, l'une des plus importantes est celle qui nous fait connaître la constitution minéralogique du sol que nous habitons et les richesses fossiles qui y sont contenues. En effet, c'est du sein de la terre que l'on tire la plupart des matières premières qui servent de base à toutes les industries, telles que les combustibles minéraux, les métaux, les sels et un grand nombre d'autres substances dont l'exploitation s'accroît et se développe avec la civilisation elle-même. La prospérité d'un pays est ordinairement liée à l'existence de ces matières précieuses ; il est pour lui d'un grand intérêt de connaître celles qui sont en sa possession, l'importance de leur gisement, les lieux où des fouilles peuvent être tentées avec succès pour leur découverte, et par conséquent la

Intérêt
d'une statistique
minéralogique.

nature et les caractères des différents terrains qui les recèlent, et leur distribution dans l'intérieur de son territoire. La partie de la minéralogie (1), que l'on appelle géologie, et qui a pour objet spécial l'étude des masses minérales considérées sur une grande étendue, est la seule science qui puisse résoudre ces diverses questions. Il est indispensable d'y avoir recours pour les recherches souterraines de toute espèce, si l'on ne veut marcher au hasard et s'exposer à des travaux inutiles; l'expérience l'a prouvé plus d'une fois, et il ne serait pas difficile de citer plusieurs localités en France où des fouilles imprudentes ont coûté des sommes considérables, que l'on n'eût point hasardées si l'on avait eu égard à la nature du sol.

Outre cette utilité incontestable, une description géologique offre un intérêt puissant en conduisant à des considérations de l'ordre le plus élevé, et bien dignes d'être méditées par les hommes qui pensent. L'histoire ancienne de la terre est écrite sur son écorce minéralogique. Les roches variées qui la composent, les restes des corps organisés répandus abondamment dans son sein, et surtout les dislocations dont elle porte souvent l'empreinte, sont autant de monuments des révolutions dont elle a été autrefois le théâtre. On peut, à l'aide de l'observation, déchiffrer ces monuments et en déduire les faits antiques dont ils ont été les témoins; on remonte ainsi, bien au-delà des âges, jusqu'à l'époque où le globe, encore liquide et privé de la vie, n'offrait que

(1) Le mot minéralogie est pris ici dans son acception la plus vaste.

l'image du chaos; on assiste à la consolidation de sa croûte d'abord cristalline; on reconnaît l'ordre chronologique des dépôts de sédiment qui l'ont ensuite recouvert, et la succession des êtres organisés dont les premières races sont à jamais éteintes; l'on suit les bouleversements variés qui ont modifié sa surface à plusieurs reprises, et à travers lesquels celle-ci s'est approchée de plus en plus de l'état de repos et d'équilibre qu'elle paraît avoir atteint aujourd'hui.

Il n'est pas toujours nécessaire de parcourir des pays très-étendus pour jouir de ces grandes scènes du monde antique; le seul département de la Drôme en offre de nombreuses à l'observateur attentif. Cette contrée, déjà si intéressante par la beauté et la variété des sites, le devient bien davantage lorsque, au lieu de se contenter d'un examen superficiel, on étudie de près la structure de son sol: on s'aperçoit alors que la plaine, maintenant si fertile a été long-temps occupée par la mer; on découvre, dans les coteaux riants qui la bordent, des rivages dont les contours sinueux peuvent encore se suivre. Plus loin, des rochers escarpés, qui supportent aujourd'hui des villages, paraissent avoir été soulevés au milieu des ondes; l'on ne peut faire un pas sans reconnaître les traces d'un ancien ordre de choses, qui contraste fortement avec leur aspect actuel.

Les diverses révolutions du sol ne sont pas toutes évidentes au premier coup d'œil. Comme elles ont été nombreuses et successives, les dernières ont quelquefois altéré et rendu presque méconnaissables les monuments qu'avaient laissés les précédentes. Ces dégradations ont été augmentées surtout par l'érosion des eaux dont l'action paraît avoir été très-violente vers la fin des époques

nature et les caractères des différents terrains qui les recèlent, et leur distribution dans l'intérieur de son territoire. La partie de la minéralogie (1), que l'on appelle géologie, et qui a pour objet spécial l'étude des masses minérales considérées sur une grande étendue, est la seule science qui puisse résoudre ces diverses questions. Il est indispensable d'y avoir recours pour les recherches souterraines de toute espèce, si l'on ne veut marcher au hasard et s'exposer à des travaux inutiles; l'expérience l'a prouvé plus d'une fois, et il ne serait pas difficile de citer plusieurs localités en France où des fouilles imprudentes ont coûté des sommes considérables, que l'on n'eût point hasardées si l'on avait eu égard à la nature du sol.

Outre cette utilité incontestable, une description géologique offre un intérêt puissant en conduisant à des considérations de l'ordre le plus élevé, et bien dignes d'être méditées par les hommes qui pensent. L'histoire ancienne de la terre est écrite sur son écorce minéralogique. Les roches variées qui la composent, les restes des corps organisés répandus abondamment dans son sein, et surtout les dislocations dont elle porte souvent l'empreinte, sont autant de monuments des révolutions dont elle a été autrefois le théâtre. On peut, à l'aide de l'observation, déchiffrer ces monuments et en déduire les faits antiques dont ils ont été les témoins; on remonte ainsi, bien au-delà des âges, jusqu'à l'époque où le globe, encore liquide et privé de la vie, n'offrait que

(1) Le mot minéralogie est pris ici dans son acception la plus vaste.

l'image du chaos; on assiste à la consolidation de sa croûte d'abord cristalline; on reconnaît l'ordre chronologique des dépôts de sédiment qui l'ont ensuite recouvert, et la succession des êtres organisés dont les premières races sont à jamais éteintes; l'on suit les bouleversements variés qui ont modifié sa surface à plusieurs reprises, et à travers lesquels celle-ci s'est approchée de plus en plus de l'état de repos et d'équilibre qu'elle paraît avoir atteint aujourd'hui.

Il n'est pas toujours nécessaire de parcourir des pays très-étendus pour jouir de ces grandes scènes du monde antique; le seul département de la Drôme en offre de nombreuses à l'observateur attentif. Cette contrée, déjà si intéressante par la beauté et la variété des sites, le devient bien davantage lorsque, au lieu de se contenter d'un examen superficiel, on étudie de près la structure de son sol: on s'aperçoit alors que la plaine, maintenant si fertile a été long-temps occupée par la mer; on découvre, dans les coteaux riants qui la bordent, des rivages dont les contours sinueux peuvent encore se suivre. Plus loin, des rochers escarpés, qui supportent aujourd'hui des villages, paraissent avoir été soulevés au milieu des ondes; l'on ne peut faire un pas sans reconnaître les traces d'un ancien ordre de choses, qui contraste fortement avec leur aspect actuel.

Les diverses révolutions du sol ne sont pas toutes évidentes au premier coup d'œil. Comme elles ont été nombreuses et successives, les dernières ont quelquefois altéré et rendu presque méconnaissables les monuments qu'avaient laissés les précédentes. Ces dégradations ont été augmentées surtout par l'érosion des eaux dont l'action paraît avoir été très-violente vers la fin des époques

géologiques. La nature, en ajoutant depuis un riche tapis de verdure sur toutes ces ruines, les a couvertes d'un voile à la vérité magnifique, mais qui augmente encore les difficultés de leur étude; toutefois, ces obstacles ne peuvent diminuer l'intérêt de ces recherches. Peut-être même que les découvertes auxquelles elles conduisent auraient moins d'attrait si, rendues sensibles à tous les yeux, et ne coûtant aucun effort, elles n'étaient plus que des vérités vulgaires.

Principaux
auteurs
qui ont écrit
sur la Drôme.

Il n'existe aucune description spéciale du département de la Drôme sous le rapport minéralogique; ce n'est que dans les ouvrages qui traitent de l'histoire naturelle du Dauphiné qu'il en est fait mention, et ce qui s'y trouve est peu de chose.

Parmi les anciens naturalistes, Guettard (1) est celui qui a donné le plus de détails sur cette partie de la province, mais ses mémoires diffus ne renferment aucune notion de géologie positive; la science était trop peu avancée à l'époque où il écrivait, pour qu'il en fût autrement.

On connaît un ouvrage de M. de Genton (2) sur les fossiles du Bas-Dauphiné, où l'on trouve une description, assez exacte pour le temps, des environs de St-Paul-Trois-Châteaux et des restes organisés qui ont rendu ce pays célèbre.

En 1781, Faujas de St-Fond (3) a publié un premier

(1) *Mémoires sur la minéralogie du Dauphiné*, 2 vol in-4°. Paris, 1779.

(2) *Mémoire sur les fossiles du Bas-Dauphiné*. Avignon, 1781.

(3) *Histoire naturelle de la province du Dauphiné*, tom. 1^{er}. Grenoble. 1781.

volume sur l'histoire naturelle de la même province, qui fait regretter que l'ouvrage entier n'ait pas paru ; il renferme plusieurs articles qui intéressent le département de la Drôme, entre autres la description de quelques-uns de ses fossiles et un mémoire sur les tremblements de terre qui se firent sentir dans les environs de Clansayes, de 1772 à 1773.

Le célèbre Saussure a traversé le département dans toute sa longueur, mais sans s'écarter des bords du Rhône; ses observations trop peu nombreuses sont rapportées dans la seconde partie de ses voyages (1).

Depuis ces auteurs, la géologie a fait des progrès immenses; le Dauphiné a été visité successivement par un grand nombre d'observateurs qui ont émis des opinions diverses sur l'âge de ses roches et sur l'étage auquel on devait les rapporter. Quoique leurs nombreux mémoires, publiés en France et à l'étranger, ne contiennent rien ou presque rien sur la Drôme, ils sont néanmoins utiles à consulter, parce que les terrains qui y sont décrits se retrouvent en partie dans ce département. Les plus importants de ces mémoires sont ceux de M. Elie de Beaumont (2), l'un des savants chargés de la carte géologique de France : on doit à cet habile géologue la distinction précise de la plupart des terrains qui constituent les Alpes et leur mise en rapport avec les révolutions du globe. Antérieurement, M. Gueymard, ingénieur en chef des mines, avait parcouru les départements de l'Isère et

(1) *Saussure*, chap. 31 et suivants du *Second voyage dans les Alpes*.

(2) *Recherches sur quelques-unes des révolutions du globe (Annales des sciences naturelles*, tom. 18 et 19).

géologiques. La nature, en ajoutant depuis un riche tapis de verdure sur toutes ces ruines, les a converties d'un voile à la vérité magnifique, mais qui augmente encore les difficultés de leur étude; toutefois, ces obstacles ne peuvent diminuer l'intérêt de ces recherches. Peut-être même que les découvertes auxquelles elles conduisent auraient moins d'attrait si, rendues sensibles à tous les yeux, et ne coûtant aucun effort, elles n'étaient plus que des vérités vulgaires.

Principaux
auteurs
qui ont écrit
sur la Drôme.

Il n'existe aucune description spéciale du département de la Drôme sous le rapport minéralogique; ce n'est que dans les ouvrages qui traitent de l'histoire naturelle du Dauphiné qu'il en est fait mention, et ce qui s'y trouve est peu de chose.

Parmi les anciens naturalistes, Guettard (1) est celui qui a donné le plus de détails sur cette partie de la province, mais ses mémoires diffus ne renferment aucune notion de géologie positive; la science était trop peu avancée à l'époque où il écrivait, pour qu'il en fût autrement.

On connaît un ouvrage de M. de Genton (2) sur les fossiles du Bas-Dauphiné, où l'on trouve une description, assez exacte pour le temps, des environs de St-Paul-Trois-Châteaux et des restes organisés qui ont rendu ce pays célèbre.

En 1781, Faujas de St-Fond (3) a publié un premier

(1) *Mémoires sur la minéralogie du Dauphiné*, 2 vol in-4°. Paris, 1779.

(2) *Mémoire sur les fossiles du Bas-Dauphiné*. Avignon, 1781.

(3) *Histoire naturelle de la province du Dauphiné*, tom. 1^{er}. Grenoble. 1781.

volume sur l'histoire naturelle de la même province, qui fait regretter que l'ouvrage entier n'ait pas paru ; il renferme plusieurs articles qui intéressent le département de la Drôme, entre autres la description de quelques-uns de ses fossiles et un mémoire sur les tremblements de terre qui se firent sentir dans les environs de Clansayes, de 1772 à 1773.

Le célèbre Saussure a traversé le département dans toute sa longueur, mais sans s'écarter des bords du Rhône; ses observations trop peu nombreuses sont rapportées dans la seconde partie de ses voyages (1).

Depuis ces auteurs, la géologie a fait des progrès immenses; le Dauphiné a été visité successivement par un grand nombre d'observateurs qui ont émis des opinions diverses sur l'âge de ses roches et sur l'étage auquel on devait les rapporter. Quoique leurs nombreux mémoires, publiés en France et à l'étranger, ne contiennent rien ou presque rien sur la Drôme, ils sont néanmoins utiles à consulter, parce que les terrains qui y sont décrits se retrouvent en partie dans ce département. Les plus importants de ces mémoires sont ceux de M. Elie de Beaumont (2), l'un des savants chargés de la carte géologique de France : on doit à cet habile géologue la distinction précise de la plupart des terrains qui constituent les Alpes et leur mise en rapport avec les révolutions du globe. Antérieurement, M. Gueymard, ingénieur en chef des mines, avait parcouru les départements de l'Isère et

(1) Saussure, chap. 31 et suivants du *Second voyage dans les Alpes*.

(2) Recherches sur quelques-unes des révolutions du globe (*Annales des sciences naturelles*, tom. 48 et 49).

des Hautes-Alpes pour en étudier la nature minéralogique et les gîtes exploitables; les résultats de ses intéressantes recherches sont consignés dans deux brochures (1) relatives à chacune de ces explorations.

Parmi les ouvrages que j'ai consultés avec fruit et que j'aurai l'occasion de citer, je ne dois pas oublier l'*Essai sur la statistique de la Drôme* par M. Delacroix. Quoique le chapitre des mines et carrières soit peu étendu, j'y ai trouvé plusieurs indications qui m'ont été très-utiles (2).

Plan
de l'ouvrage.

J'ai cherché à réunir dans cette statistique minéralogique les deux genres d'intérêt dont j'ai parlé en commençant; ce qui m'a conduit à diviser chaque chapitre en deux parties distinctes: la première contient les caractères géologiques des terrains, leur distribution, et leurs rapports avec les accidents du sol; la seconde est destinée à présenter un tableau complet de toutes les substances utiles qui y sont contenues, avec la description de leur gisement et l'appréciation de leur degré d'importance. Une carte minéralogique jointe à l'ouvrage en forme le complément indispensable, soit sous le rapport scientifique, en donnant, de l'étendue et de la géographie des terrains, une idée plus nette que ne pourrait le faire la description la plus

(1) *Sur la minéralogie et la géologie des Hautes-Alpes*. Grenoble, 1830.

Sur la minéralogie, la géologie et métallurgie de l'Isère. Grenoble, 1831.

(2) Parmi les mines et carrières indiquées par M. Delacroix, quelques-unes n'existent pas ou sont tout-à-fait insignifiantes. Afin d'augmenter l'utilité de son ouvrage, si justement estimé, j'aurai soin de relever les erreurs qui s'y sont glissées par suite de renseignements inexacts ou de fausses traditions locales.

minutieuse; soit sous le rapport industriel, en faisant connaître la position exacte des mines, la limite des terrains caractérisés par certaines substances utiles, et par conséquent la circonscription des lieux où ces substances doivent être recherchées.

Avant de parler de la constitution minéralogique du pays que je me propose de décrire, il convient de faire connaître ses limites et de jeter un coup d'œil sur l'aspect varié de son sol et les accidents nombreux qu'il présente. Cette dernière considération surtout est intimement liée à son étude géologique.

Le département de la Drôme, situé entre le 2^m et le 3^m degré de longitude, à l'est du méridien de Paris, le 44^m et le 45^m de latitude septentrionale, s'étend, du nord au midi, sur une longueur de plus de 12 myriamètres; sa largeur moyenne, de l'est à l'ouest, n'est que de 5 myriamètres environ. Il forme par conséquent une bande allongée qui est limitée, à l'ouest, par le Rhône; au nord et à l'est, par les départements de l'Isère et des Hautes-Alpes; au sud, par ceux de Vaucluse et des Basses-Alpes. Sa surface totale, d'après les derniers états adoptés par l'Almanach royal, est de 330 lieues carrées de 25 au degré, représentant 675,945 hectares.

Notions
topographique

Le sol, considéré dans toute son étendue, présente une double pente bien caractérisée: l'une, du nord au midi, est indiquée par le cours du Rhône; elle n'est moyennement que de 9^m 30^c par myriamètre; l'autre, beaucoup plus rapide, est dirigée de l'est à l'ouest. D'après mes mesures barométriques, un plan qui s'appuierait d'un côté sur les bords du Rhône et de l'autre sur les hautes sommités qui limitent le département à l'est, aurait une inclinaison moyenne de 2° ou de 350^m par myriamètre.

des Hautes-Alpes pour en étudier la nature minéralogique et les gîtes exploitables; les résultats de ces intéressantes recherches sont consignés dans deux brochures (1), relatives à chacune de ces explorations.

Parmi les ouvrages que j'ai consultés avec fruit et que j'aurai l'occasion de citer, je ne dois pas oublier l'*Essai sur la statistique de la Drôme* par M. Delacroix. Quoique le chapitre des mines et carrières soit peu étendu, j'y ai trouvé plusieurs indications qui m'ont été très-utiles (2).

Plan
de l'ouvrage.

J'ai cherché à réunir dans cette statistique minéralogique les deux genres d'intérêt dont j'ai parlé en commençant; ce qui m'a conduit à diviser chaque chapitre en deux parties distinctes: la première contient les caractères géologiques des terrains, leur distribution, et leurs rapports avec les accidents du sol; la seconde est destinée à présenter un tableau complet de toutes les substances utiles qui y sont contenues, avec la description de leur gisement et l'appréciation de leur degré d'importance. Une carte minéralogique jointe à l'ouvrage en forme le complément indispensable, soit sous le rapport scientifique, en donnant, de l'étendue et de la géographie des terrains, une idée plus nette que ne pourrait le faire la description la plus

(1) *Sur la minéralogie et la géologie des Hautes-Alpes*. Grenoble, 1830.

Sur la minéralogie, la géologie et métallurgie de l'Isère. Grenoble, 1831.

(2) Parmi les mines et carrières indiquées par M. Delacroix, quelques-unes n'existent pas ou sont tout-à-fait insignifiantes. Afin d'augmenter l'utilité de son ouvrage, si justement estimé, j'aurai soin de relever les erreurs qui s'y sont glissées par suite de renseignements inexacts ou de fausses traditions locales.

minutieuse; soit sous le rapport industriel, en faisant connaître la position exacte des mines, la limite des terrains caractérisés par certaines substances utiles, et par conséquent la circonscription des lieux où ces substances doivent être recherchées.

Avant de parler de la constitution minéralogique du pays que je me propose de décrire, il convient de faire connaître ses limites et de jeter un coup d'œil sur l'aspect varié de son sol et les accidents nombreux qu'il présente. Cette dernière considération surtout est intimement liée à son étude géologique.

Le département de la Drôme, situé entre le 2^{me} et le 3^{me} degré de longitude, à l'est du méridien de Paris, le 44^{me} et le 45^{me} de latitude septentrionale, s'étend, du nord au midi, sur une longueur de plus de 12 myriamètres; sa largeur moyenne, de l'est à l'ouest, n'est que de 5 myriamètres environ. Il forme par conséquent une bande allongée qui est limitée, à l'ouest, par le Rhône; au nord et à l'est, par les départements de l'Isère et des Hautes-Alpes; au sud, par ceux de Vaucluse et des Basses-Alpes. Sa surface totale, d'après les derniers états adoptés par l'Almanach royal, est de 330 lieues carrées de 25 au degré, représentant 675,945 hectares.

Notions
topographiques.

Le sol, considéré dans toute son étendue, présente une double pente bien caractérisée: l'une, du nord au midi, est indiquée par le cours du Rhône; elle n'est moyennement que de 9^m 30^c par myriamètre; l'autre, beaucoup plus rapide, est dirigée de l'est à l'ouest. D'après mes mesures barométriques, un plan qui s'appuierait d'un côté sur les bords du Rhône et de l'autre sur les hautes sommités qui limitent le département à l'est, aurait une inclinaison moyenne de 2° ou de 350^m par myriamètre.

Il suffit de jeter un coup d'œil sur une carte un peu détaillée, pour se convaincre de cette disposition du sol : Les nombreuses rivières qui l'arrosent coulent généralement vers l'ouest, en descendant des montagnes qui s'élevaient en amphithéâtre du côté opposé. Les principales sont l'*Isère*, la *Drôme*, la *Galaur*, le *Roubion*, le *Jabron*, l'*Eygues* et l'*Ouedis*. A l'exception de l'*Isère*, elles prennent toutes leur source dans les parties élevées du département.

Division du sol
en plaine
et en montagnes.

Le pays, envisagé sous le rapport de sa configuration extérieure, offre à l'observateur deux parties d'un aspect et d'une composition bien tranchés, savoir : la plaine et les montagnes.

La plaine se divise naturellement en plusieurs bassins plus ou moins étendus, compris entre le Rhône et les hauteurs situées à l'est, dont ils suivent les contours irréguliers.

Ces bassins, en commençant par le nord, et en les désignant par le nom de leur ville principale, sont ceux de *Valence*, de *Montélimar*, de *Pierrelatte* et de *Grignan*.

Bassin
de Valence.

Le bassin de *Valence* est limité à l'est, par la chaîne de montagnes qui court depuis St-Nazaire jusqu'à Crest ; au sud, par les hauteurs d'Auriple et la suite des collines élevées au pied desquelles coule la Drôme ; à l'ouest, par les montagnes de l'Ardèche. Du côté du nord et du nord-est, ses limites physiques et géologiques s'étendent bien au-delà du département : ce que je nomme le bassin de Valence n'est que l'extrémité sud d'une grande plaine qui embrasse toute la partie nord-ouest de l'ancien Dauphiné, et se prolonge dans la vallée de la Saône. Les rivières qui l'arrosent, dans l'arrondissement de Valence, sont l'*Isère*, qui, après avoir passé à Romans, va se jeter dans le Rhône

un peu au-dessous de Tain, et la *Drôme*, qui sort des montagnes à Crest, et se perd dans le même fleuve à une demi-lieue au-dessous de la Voulte.

Le bassin de *Montélimar* a une forme allongée du sud-ouest au nord-est; il embrasse une superficie d'environ 18,500 hectares, comprise toute entière dans le département. La partie nord-est est limitée par l'enceinte presque circulaire des montagnes aux pieds desquelles sont bâties Savasse, Marsanne, le Puy-St-Martin, le Pont-de-Barret, Châteauneuf-de-Mazenc et Espeluche; au sud-ouest, les hauteurs du Vivarais et celles qui dominent Châteauneuf-du-Rhône et Allan, achèvent de le borner de tout côté.

Bassin
de Montélimar.

Ce bassin est arrosé par le *Jabron* et le *Roubion* qui se réunissent à Montélimar; l'un reçoit dans son cours les eaux de la rivière d'*Ancelle*, qui sort des montagnes du Puy-St-Martin, et l'autre celles de la petite rivière de *Vermenon*, qui prend naissance entre Salette et Châteauneuf-de-Mazenc. A son extrémité sud, il est traversé par un torrent nommé le *Réal*, qui coule des hauteurs situées au sud-est d'Allan.

Le bassin de *Pierrelatte* est elliptique; il est limité à l'ouest, par les montagnes de la rive droite du Rhône; au nord, par celles qui dominent Donzère; à l'est, par une ceinture de collines qui terminent l'horizon de ce côté et forment le bord d'un plateau dont nous parlerons bientôt. Vers le sud, il se prolonge dans le département de Vaucluse et ne se ferme que près de Mondragon. Il est arrosé par les rivières appelées le *Lauzon*, la *Robine* et les *Echavareilles*. La première prend sa source sur le territoire de Montsegur; la Robine prend la sienne entre St-Paul-Trois-Châteaux et St-Restitut, et les Echavareilles, dans le territoire de Clansayes et de la Garde-Adhémar. Leurs eaux

Bassin
de Pierrelatte.

Il suffit de jeter un coup d'œil sur une carte un peu détaillée, pour se convaincre de cette disposition du sol. Les nombreuses rivières qui l'arrosent coulent généralement vers l'ouest, en descendant des montagnes qui s'élèvent en amphithéâtre du côté opposé. Les principales sont l'*Isère*, la *Drôme*, la *Galaure*, le *Roubion*, le *Jabran*, l'*Eygues* et l'*Ouvèze*. A l'exception de l'*Isère*, elles prennent toutes leur source dans les parties élevées du département.

Division du sol
en plaine
et en montagnes.

Le pays, envisagé sous le rapport de sa configuration extérieure, offre à l'observateur deux parties d'un aspect et d'une composition bien tranchés, savoir : la plaine et les montagnes.

La plaine se divise naturellement en plusieurs bassins plus ou moins étendus, compris entre le Rhône et les hauteurs situées à l'est, dont ils suivent les contours irréguliers.

Ces bassins, en commençant par le nord, et en les désignant par le nom de leur ville principale, sont ceux de *Valence*, de *Montélimar*, de *Pierrelatte* et de *Grignan*.

Bassin
de Valence.

Le bassin de *Valence* est limité à l'est, par la chaîne de montagnes qui court depuis St-Nazaire jusqu'à Crest ; au sud, par les hauteurs d'Auriple et la suite des collines élevées au pied desquelles coule la Drôme ; à l'ouest, par les montagnes de l'Ardèche. Du côté du nord et du nord-est, ses limites physiques et géologiques s'étendent bien au-delà du département : ce que je nomme le bassin de Valence n'est que l'extrémité sud d'une grande plaine qui embrasse toute la partie nord-ouest de l'ancien Dauphiné, et se prolonge dans la vallée de la Saône. Les rivières qui l'arrosent, dans l'arrondissement de Valence, sont l'*Isère*, qui, après avoir passé à Romans, va se jeter dans le Rhône

un peu au-dessous de Tain, et la *Drôme*, qui sort des montagnes à Crest, et se perd dans le même fleuve à une demi-lieue au-dessous de la Voulte.

Le bassin de *Montélimar* a une forme allongée du sud-ouest au nord-est; il embrasse une superficie d'environ 18,500 hectares, comprise toute entière dans le département. La partie nord-est est limitée par l'enceinte presque circulaire des montagnes aux pieds desquelles sont bâties Savasse, Marsanne, le Puy-St-Martin, le Pont-de-Barret, Châteauneuf-de-Mazenc et Espeluche; au sud-ouest, les hauteurs du Vivarais et celles qui dominent Châteauneuf-du-Rhône et Allan, achèvent de le borner de tout côté.

Bassin
de Montélimar.

Ce bassin est arrosé par le *Jabron* et le *Roubion* qui se réunissent à Montélimar; l'un reçoit dans son cours les eaux de la rivière d'*Ancelle*, qui sort des montagnes du Puy-St-Martin, et l'autre celles de la petite rivière de *Vermenon*, qui prend naissance entre Salette et Châteauneuf-de-Mazenc. A son extrémité sud, il est traversé par un torrent nommé le *Réal*, qui coule des hauteurs situées au sud-est d'Allan.

Le bassin de *Pierrelatte* est elliptique; il est limité à l'ouest, par les montagnes de la rive droite du Rhône; au nord, par celles qui dominent Donzère; à l'est, par une ceinture de collines qui terminent l'horizon de ce côté et forment le bord d'un plateau dont nous parlerons bientôt. Vers le sud, il se prolonge dans le département de Vaucluse et ne se ferme que près de Mondragon. Il est arrosé par les rivières appelées le *Lauzon*, la *Robine* et les *Echavareilles*. La première prend sa source sur le territoire de Montségur; la Robine prend la sienne entre St-Paul-Trois-Châteaux et St-Restitut, et les Echavareilles, dans le territoire de Clansayes et de la Garde-Adhémar. Leurs eaux

Bassin
de Pierrelatte.

séjourne sont reçus par le Rhône, au-dessous de la Ralud. Ce bassin est en outre traversé par la rivière de Borne, qui se jette dans le Rhône un peu plus haut, entre Bessède et Pistolette.

Bassin
de Grignan.

Le bassin de Grignan est un véritable plateau à bords très précipités; de ses extrémités nord et sud on voit l'aplanissement, presque dans toute leur étendue, les plaines de Montélimar et de Pistolette; à l'est, l'horizon est borné par la chaîne de montagnes qui s'étend depuis la forêt de Chambert jusqu'à Nyons; du côté du sud, le plateau va en s'abaissant par une pente douce vers le département de Vaucluse, et finit par se perdre dans la vallée de l'Hyères et la plaine d'Orange. Les principales rivières qui s'écoulent sont la *Borre*, déjà citée, qui prend sa source au pied de la forêt de Salles, et le *Las*, qui sort des montagnes non loin de Montbrison, coule près de Tainignas, de Colosselle, de la Beanne-de-Transy, passe sur le territoire de Vaucluse et se jette dans le Rhône au-dessous de Montdragon.

Aspect physique
des bassins.

Les bassins que nous venons de décrire forment la partie la plus riche et la mieux cultivée du département; le sol en est généralement plat; lorsqu'il est ondulé, les plus hautes collines n'ont guères plus d'une centaine de mètres au-dessus de leur base, et sont arrondies à leurs sommets. Il suffit d'un examen superficiel pour reconnaître que le terrain est composé presque partout de sables, de cailloux roulés, d'un grès tendre connu sous le nom de molasse; on y trouve aussi des marnes et des argiles. Les couches sont en général horizontales; ce n'est qu'à l'approche des montagnes qu'elles s'inclinent de diverses manières pour se coordonner à leur direction; elles deviennent alors quelquefois verticales.

La molasse renferme fréquemment des coquilles marines de divers genres. Leur présence prouve évidemment que cette roche s'est déposée dans le sein d'une mer qui a nourri pendant long-temps plusieurs générations de mollusques. Ces fossiles ne sont pas distribués uniformément : l'on remarque que, rares dans les parties centrales, ils abondent au contraire sur les bords des bassins, où ils forment une bande peu large qui suit le contour des montagnes presque sans interruption. Cette circonstance semble indiquer un rivage, ce qui est d'autant plus vraisemblable que la plupart de ces coquilles appartiennent à des espèces qui s'attachent aux côtes, ou qui vivent dans des eaux peu profondes. D'autres considérations qui seront développées plus tard, confirment encore cette indication et ne permettent guères de douter de sa vérité.

Les montagnes forment un massif considérable qui couvre au moins les deux tiers du département, en s'étendant parallèlement à sa direction du nord au midi ; elles atteignent promptement une grande hauteur, tellement que, vues du centre des bassins, on les prendrait pour des murailles gigantesques. Lorsque de la plaine on pénètre dans leur intérieur, on s'aperçoit d'abord d'un changement complet dans la nature et l'aspect du terrain. Aux champs unis et fertiles que l'on avait parcourus précédemment, succèdent des pentes abruptes souvent dépourvues de toute végétation. Les vallées sont étroites, profondes et occupées presque en entier par le lit des torrents. Elles se ramifient à l'infini et se perdent en contours sinueux qui offrent l'image d'un véritable labyrinthe. On est frappé surtout d'une variété extrême dans la forme et la disposition des cimes, du désordre continuel des couches, de la coupe hardie des rochers, et de mille accidents bizarres qui,

Montagnes ;
leur
aspect physique.

réunies sont reçues par le Rhône au-dessous de la Palud. Ce bassin est en outre traversé par la rivière de *Berre*, qui se jette dans le Rhône un peu plus haut, entre Donzère et Pierrelatte.

Bassin
de Grignan.

Le bassin de *Grignan* est un véritable plateau à côté des précédents; de ses extrémités nord et au nord-ouest l'on découvre, presque dans toute leur étendue, les plaines de Montélimar et de Pierrelatte; à l'est, l'horizon est borné par la chaîne de montagnes qui s'étend depuis la forêt de Charambert jusqu'à Nyons; du côté du sud, le plateau va en s'abaissant par une pente douce vers le département de Vaucluse, et finit par se perdre dans la vallée de l'Eygues et la plaine d'Orange. Les principales rivières qui l'arrosent sont la *Berre*, déjà citée, qui prend sa source au pied de la forêt de Salles, et le *Les*, qui sort des montagnes non loin de Montbrison, coule près de Taulignan, de Colonzelle, de la Beaume-de-Transy, passe sur le territoire de Vaucluse et se jette dans le Rhône au-dessous de Montdragon.

Aspect physique
des bassins.

Les bassins que nous venons de décrire forment la partie la plus riche et la mieux cultivée du département; le sol en est généralement plat; lorsqu'il est ondulé, les plus hautes collines n'ont guères plus d'une centaine de mètres au-dessus de leur base, et sont arrondies à leurs sommets. Il suffit d'un examen superficiel pour reconnaître que le terrain est composé presque partout de sables, de cailloux roulés, d'un grès tendre connu sous le nom de molasse; on y trouve aussi des marnes et des argiles. Les couches sont en général horizontales; ce n'est qu'à l'approche des montagnes qu'elles s'inclinent de diverses manières pour se coordonner à leur direction; elles deviennent alors quelquefois verticales.

La molasse renferme fréquemment des coquilles marines de divers genres. Leur présence prouve évidemment que cette roche s'est déposée dans le sein d'une mer qui a nourri pendant long-temps plusieurs générations de mollusques. Ces fossiles ne sont pas distribués uniformément : l'on remarque que, rares dans les parties centrales, ils abondent au contraire sur les bords des bassins, où ils forment une bande peu large qui suit le contour des montagnes presque sans interruption. Cette circonstance semble indiquer un rivage, ce qui est d'autant plus vraisemblable que la plupart de ces coquilles appartiennent à des espèces qui s'attachent aux côtes, ou qui vivent dans des eaux peu profondes. D'autres considérations qui seront développées plus tard, confirment encore cette indication et ne permettent guères de douter de sa vérité.

Les montagnes forment un massif considérable qui couvre au moins les deux tiers du département, en s'étendant parallèlement à sa direction du nord au midi ; elles atteignent promptement une grande hauteur, tellement que, vues du centre des bassins, on les prendrait pour des murailles gigantesques. Lorsque de la plaine on pénètre dans leur intérieur, on s'aperçoit d'abord d'un changement complet dans la nature et l'aspect du terrain. Aux champs unis et fertiles que l'on avait parcourus précédemment, succèdent des pentes abruptes souvent dépourvues de toute végétation. Les vallées sont étroites, profondes et occupées presque en entier par le lit des torrents. Elles se ramifient à l'infini et se perdent en contours sinueux qui offrent l'image d'un véritable labyrinthe. On est frappé surtout d'une variété extrême dans la forme et la disposition des cimes, du désordre continuel des couches, de la coupe hardie des rochers, et de mille accidents bizarres qui,

Montagnes ;
leur
aspect physique.

réunies sont reçues par le Rhône au-dessous de la Pad. Ce bassin est en outre traversé par la rivière de *Berre*, qui se jette dans le Rhône un peu plus haut, entre Donzère et Pierrelatte.

Bassin
de Grignan.

Le bassin de *Grignan* est un véritable plateau à côté des précédents; de ses extrémités nord et au nord-ouest l'on découvre, presque dans toute leur étendue, les plaines de Montélimar et de Pierrelatte; à l'est, l'horizon est borné par la chaîne de montagnes qui s'étend depuis la forêt de Charambert jusqu'à Nyons; du côté du sud, le plateau va en s'abaissant par une pente douce vers le département de Vaucluse, et finit par se perdre dans la vallée de l'Eygues et la plaine d'Orange. Les principales rivières qui l'arrosent sont la *Berre*, déjà citée, qui prend sa source au pied de la forêt de Salles, et le *Les*, qui sort des montagnes non loin de Montbrison, coule près de Taulignan, de Colonzelle, de la Beaume-de-Transy, passe sur le territoire de Vaucluse et se jette dans le Rhône au-dessous de Montdragon.

Aspect physique
des bassins.

Les bassins que nous venons de décrire forment la partie la plus riche et la mieux cultivée du département; le sol en est généralement plat; lorsqu'il est ondulé, les plus hautes collines n'ont guères plus d'une centaine de mètres au-dessus de leur base, et sont arrondies à leurs sommets. Il suffit d'un examen superficiel pour reconnaître que le terrain est composé presque partout de sables, de cailloux roulés, d'un grès tendre connu sous le nom de molasse; on y trouve aussi des marnes et des argiles. Les couches sont en général horizontales; ce n'est qu'à l'approche des montagnes qu'elles s'inclinent de diverses manières pour se coordonner à leur direction; elles deviennent alors quelquefois verticales.

La molasse renferme fréquemment des coquilles marines de divers genres. Leur présence prouve évidemment que cette roche s'est déposée dans le sein d'une mer qui a nourri pendant long-temps plusieurs générations de mollusques. Ces fossiles ne sont pas distribués uniformément: l'on remarque que, rares dans les parties centrales, ils abondent au contraire sur les bords des bassins, où ils forment une bande peu large qui suit le contour des montagnes presque sans interruption. Cette circonstance semble indiquer un rivage, ce qui est d'autant plus vraisemblable que la plupart de ces coquilles appartiennent à des espèces qui s'attachent aux côtes, ou qui vivent dans des eaux peu profondes. D'autres considérations qui seront développées plus tard, confirment encore cette indication et ne permettent guères de douter de sa vérité.

Les montagnes forment un massif considérable qui couvre au moins les deux tiers du département, en s'étendant parallèlement à sa direction du nord au midi; elles atteignent promptement une grande hauteur, tellement que, vues du centre des bassins, on les prendrait pour des murailles gigantesques. Lorsque de la plaine on pénètre dans leur intérieur, on s'aperçoit d'abord d'un changement complet dans la nature et l'aspect du terrain. Aux champs unis et fertiles que l'on avait parcourus précédemment, succèdent des pentes abruptes souvent dépourvues de toute végétation. Les vallées sont étroites, profondes et occupées presque en entier par le lit des torrents. Elles se ramifient à l'infini et se perdent en contours sinueux qui offrent l'image d'un véritable labyrinthe. On est frappé surtout d'une variété extrême dans la forme et la disposition des cimes, du désordre continuel des couches, de la coupe hardie des rochers, et de mille accidents bizarres qui.

Montagnes
leur
aspect physiq

s'ils excitent l'admiration du voyageur enthousiaste des beaux sites, plongent dans l'étonnement et dans l'embaras le géologue qui cherche à les expliquer.

Les sables mêlés aux cailloux roulés ont disparu ; l'on ne trouve plus aucune trace de la molasse auparavant si abondante. La base des montagnes est généralement composée de marnes, d'argiles ou de grès qui, par leurs caractères, diffèrent beaucoup de ceux des plaines ; leur sommet, loin d'être arrondi, est formé d'un calcaire très-dur dont les escarpements sont verticaux, ou dépassent même la verticale en penchant en dehors. Ces escarpements coupés à pic, qui atteignent jusqu'à 50 et même 100 pieds de hauteur, sont très-fréquents dans les Alpes dauphinoises et leur impriment une physionomie caractéristique.

Soit que l'on reste dans le fond des vallées, ou que l'on s'élève sur les plus hautes sommités, le sol recèle une grande quantité de coquilles marines. Ces êtres organisés, fort différents pour les genres et les espèces de ceux qui ont peuplé les bassins, attestent néanmoins que les roches qui les renferment ont été également formées dans le sein de la mer, et cette mer a dû être très-profonde à en juger par l'épaisseur énorme des matières qui s'y sont déposées. Cette conformité d'origine entre les couches de la plaine et celles des montagnes, rend plus étonnant encore le contraste frappant qu'offre leur manière d'être ; on commence dès-lors à soupçonner que ces dernières ont été dérangées de leur position naturelle ; qu'une cause violente a dû les soulever en les inclinant, et produire tantôt ces longues arêtes qui se croisent dans tous les sens, tantôt ces pyramides élancées qui se perdent dans les nues.

Nous allons entrer dans quelques détails sur cette partie si importante de la théorie de la terre.

Pendant long-temps on a cru que la disposition des couches dans les montagnes était contemporaine de la formation du sol lui-même et due à des circonstances particulières; on s'imaginait que la matière minérale la plus ancienne, dite primitive, s'était accumulée irrégulièrement par suite des courants et de l'agitation du fluide où elle se précipitait, et qu'il en était résulté des premières inégalités plus ou moins considérables. Les terrains de sédiment, en recouvrant plus tard cette surface inégale, s'étaient moulés sur elle en suivant toutes ses ondulations; ce qui avait incliné les couches dans différents sens. Les fractures et les grandes pentes étaient considérées comme des accidents particuliers, résultats du tassement des couches encore molles. Enfin, l'on attribuait à l'action des eaux la formation des vallées, l'isolement des pics et tout ce qui varie l'aspect des montagnes. Des observations plus approfondies ont montré que dans le plus grand nombre de cas cette hypothèse était tout-à-fait inadmissible. Il est d'abord évident qu'elle est insuffisante pour expliquer un désordre de structure pareil à celui que nous avons signalé, mais on a pu lui opposer des faits précis. On a reconnu, par exemple, que des systèmes très-épais de couches verticales en renfermaient quelques-unes composées d'un sédiment grossier et même pétries de sailloux roulés; il est clair que de pareilles couches, et par suite toutes celles auxquelles elles sont associées et unies étroitement, ont dû se former dans une position horizontale; il faut admettre par conséquent qu'elles ont été relevées comme en paquet, et rendues verticales par une cause puissante et qui a été proba-

Origine
des
montagnes.

s'ils excitent l'admiration du voyageur enthousiaste des beaux sites, plongent dans l'étonnement et dans l'embaras le géologue qui cherche à les expliquer.

Les sables mêlés aux cailloux roulés ont disparu ; l'on ne trouve plus aucune trace de la molasse auparavant si abondante. La base des montagnes est généralement composée de marnes, d'argiles ou de grès qui, par leurs caractères, diffèrent beaucoup de ceux des plaines ; leur sommet, loin d'être arrondi, est formé d'un calcaire très-dur dont les escarpements sont verticaux, ou dépassent même la verticale en penchant en dehors. Ces escarpements coupés à pic, qui atteignent jusqu'à 50 et même 100 pieds de hauteur ; sont très-fréquents dans les Alpes dauphinoises et leur impriment une physionomie caractéristique.

Soit que l'on reste dans le fond des vallées, ou que l'on s'élève sur les plus hautes sommités, le sol recèle une grande quantité de coquilles marines. Ces êtres organisés, fort différents pour les genres et les espèces de ceux qui ont peuplé les bassins, attestent néanmoins que les roches qui les renferment ont été également formées dans le sein de la mer, et cette mer a dû être très-profonde à en juger par l'épaisseur énorme des matières qui s'y sont déposées. Cette conformité d'origine entre les couches de la plaine et celles des montagnes, rend plus étonnant encore le contraste frappant qu'offre leur manière d'être ; on commence dès-lors à soupçonner que ces dernières ont été dérangées de leur position naturelle ; qu'une cause violente a dû les soulever en les inclinant, et produire tantôt ces longues arêtes qui se croisent dans tous les sens, tantôt ces pyramides élancées qui se perdent dans les nues.

Nous allons entrer dans quelques détails sur cette partie si importante de la théorie de la terre.

Pendant long-temps on a cru que la disposition des couches dans les montagnes était contemporaine de la formation du sol lui-même et due à des circonstances particulières; on s'imaginait que la matière minérale la plus ancienne, dite primitive, s'était accumulée irrégulièrement par suite des courants et de l'agitation du fluide où elle se précipitait, et qu'il en était résulté des premières inégalités plus ou moins considérables. Les terrains de sédiment, en recouvrant plus tard cette surface inégale, s'étaient moulés sur elle en suivant toutes ses ondulations; ce qui avait incliné les couches dans différents sens. Les fractures et les grandes pentes étaient considérées comme des accidents particuliers, résultats du tassement des couches encore molles. Enfin, l'on attribuait à l'action des eaux la formation des vallées, l'isolement des pics et tout ce qui varie l'aspect des montagnes. Des observations plus approfondies ont montré que dans le plus grand nombre de cas cette hypothèse était tout-à-fait inadmissible. Il est d'abord évident qu'elle est insuffisante pour expliquer un désordre de structure pareil à celui que nous avons signalé, mais on a pu lui opposer des faits précis. On a reconnu, par exemple, que des systèmes très-épais de couches verticales en renfermaient quelques-unes composées d'un sédiment grossier et même pétries de cailloux roulés; il est clair que de pareilles couches, et par suite toutes celles auxquelles elles sont associées et unies étroitement, ont dû se former dans une position horizontale; il faut admettre par conséquent qu'elles ont été relevées comme en paquet, et rendues verticales par une cause puissante et qui a été proba-

Origine
des
montagnes.

blement violente ; car il n'y a pas de tassement ni d'affaissement ordinaire qui puisse expliquer une pareille rotation.

Ailleurs, on a observé que certaines masses minérales d'origine ignée s'étaient fait jour en perçant des roches préexistantes ; on a remarqué qu'à leur approche les couches se relevaient de toutes parts, et qu'au contact leur nature chimique était même altérée, en sorte que dans ce cas l'on a pu non-seulement reconnaître la réalité des dislocations, mais assigner la cause qui les avait produites.

Les observations de ce genre sont devenues très-multipliées dans ces derniers temps, et l'on a acquis des preuves immédiates et irrécusables que sur un grand nombre de points la surface du globe avait été bouleversée de diverses manières. Ce fait étant bien constaté, il n'y a eu aucune raison pour ne pas attribuer aussi à un bouleversement les relèvements subits, les contournements, les fractures dont les couches offrent de si nombreux exemples, et qui sous tous les rapports sont comparables à ceux dont l'origine violente ne peut être contestée. Comme ces accidents sont particuliers aux régions montagneuses, et qu'on ne peut les concevoir d'ailleurs sans un exhaussement du sol, l'on en a conclu qu'en général les montagnes avaient été formées par le brisement de l'écorce du globe. Cette découverte, l'une des plus brillantes de la géologie moderne, a donné la clef d'un grand nombre de faits auparavant inexplicables ; on a compris comment des dépôts marins pouvaient se trouver à trois mille mètres, et même plus, d'élévation, lorsque de vastes étendues de pays situés à un niveau beaucoup plus bas n'en offraient aucune trace. Pour expliquer l'isolement de certaines

cimes, il n'a plus été nécessaire de supposer que tout le terrain environnant avait été emporté, ce qui était hors de vraisemblance; enfin, on a pu se rendre compte de l'origine d'un grand nombre de vallées, sans avoir recours à des hypothèses inconciliables avec les règles de la physique.

Les considérations qui précèdent sont tout-à-fait applicables aux montagnes de la Drôme, qui offrent partout des traces de la manière violente dont elles ont été formées. Les dislocations sont surtout rendues évidentes au bord des bassins, par l'inclinaison des couches de molasse; qui, après avoir été long-temps parallèles à l'horizon, se relèvent subitement jusqu'à devenir verticales. Comme elles sont d'une nature analogue à celles des dépôts qui remplissent journellement le fond de nos lacs et de nos rivières, il est sûr que leurs strates se sont étendues horizontalement. Le raisonnement de Saussure sur les poulingues de Valorsine peut être ici répété avec la même force; il n'y a aucun moyen d'imaginer que des graviers et des cailloux roulés soient restés suspendus contre les lois de la pesanteur et comme collés à des rochers escarpés. On trouve aussi dans certaines marnes qui les accompagnent des fossiles très-aplatis, tels que des planorbes; ces coquilles ont dû se déposer dans tous les cas, de manière à ce que leur disque fût parallèle à l'horizon; il se trouve qu'au contraire il est très-incliné et précisément de la même manière que les couches; il n'est donc pas douteux que celles-ci n'aient été dérangées (1). Je développerai

Application
aux montagnes
de la Drôme.

(1) M. Elié de Beaumont, en faisant le premier ce même raisonnement, a remarqué que non-seulement il était applicable aux planorbes, mais à tous les fossiles qui sont discoïdes, comme les

blement violente ; car il n'y a pas de tassement ni d'affaïssement ordinaire qui puisse expliquer une pareille rotation.

Ailleurs, on a observé que certaines masses minérales d'origine ignée s'étaient fait jour en perçant des roches préexistantes ; on a remarqué qu'à leur approche les couches se relevaient de toutes parts, et qu'au contact leur nature chimique était même altérée, en sorte que dans ce cas l'on a pu non-seulement reconnaître la réalité des dislocations, mais assigner la cause qui les avait produites.

Les observations de ce genre sont devenues très-multipliées dans ces derniers temps, et l'on a acquis des preuves immédiates et irrécusables que sur un grand nombre de points la surface du globe avait été bouleversée de diverses manières. Ce fait étant bien constaté, il n'y a eu aucune raison pour ne pas attribuer aussi à un bouleversement les relèvements subits, les contournements, les fractures dont les couches offrent de si nombreux exemples, et qui sous tous les rapports sont comparables à ceux dont l'origine violente ne peut être contestée. Comme ces accidents sont particuliers aux régions montagneuses, et qu'on ne peut les concevoir d'ailleurs sans un exhaussement du sol, l'on en a conclu qu'en général les montagnes avaient été formées par le brisement de l'écorce du globe. Cette découverte, l'une des plus brillantes de la géologie moderne, a donné la clef d'un grand nombre de faits auparavant inexplicables ; on a compris comment des dépôts marins pouvaient se trouver à trois mille mètres, et même plus, d'élévation, lorsque de vastes étendues de pays situés à un niveau beaucoup plus bas n'en offraient aucune trace. Pour expliquer l'isolement de certaines

cimes, il n'a plus été nécessaire de supposer que tout le terrain environnant avait été emporté, ce qui était hors de vraisemblance; enfin, on a pu se rendre compte de l'origine d'un grand nombre de vallées, sans avoir recours à des hypothèses inconciliables avec les règles de la physique.

Les considérations qui précèdent sont tout-à-fait applicables aux montagnes de la Drôme, qui offrent partout des traces de la manière violente dont elles ont été formées. Les dislocations sont surtout rendues évidentes au bord des bassins, par l'inclinaison des couches de molasse; qui, après avoir été long-temps parallèles à l'horizon, se relèvent subitement jusqu'à devenir verticales. Comme elles sont d'une nature analogue à celles des dépôts qui remplissent journellement le fond de nos lacs et de nos rivières, il est sûr que leurs strates se sont étendues horizontalement. Le raisonnement de Saussure sur les poudingues de Valais peut être ici répété avec la même force; il n'y a aucun moyen d'imaginer que des graviers et des cailloux roulés soient restés suspendus contre les lois de la pesanteur et comme collés à des rochers escarpés. On trouve aussi, dans certaines marnes qui les accompagnent des fossiles très-aplatis, tels que des planorbes; ces coquilles ont dû se déposer dans tous les cas, de manière à ce que leur disque fût parallèle à l'horizon; il se trouve qu'au contraire il est très-incliné et précisément de la même manière que les couches; il n'est donc pas douteux que celles-ci n'aient été dérangées (1). Je développerai

Application
aux montagnes
de la Drôme.

(1) M. Elié de Beaumont, en faisant le premier ce même raisonnement, a remarqué que non-seulement il était applicable aux planorbes, mais à tous les fossiles qui sont discoïdes, comme les

dans la suite un autre genre de preuves non moins concluantes en faveur des dislocations, lorsque je mentionnai que sur certains points le terrain calcaire le plus ancien de la Drôme n'est à découvert, que parce qu'il a poussé et écarté les roches plus récentes sous lesquelles il était enseveli.

Importance
de l'étude
des
soulèvements.

Si l'on admet généralement aujourd'hui que de ces montagnes a été bouleversé, tout le monde n'attache pas à ce fait une égale importance géologique, elle me semble cependant devoir être extrême. Les plus grandes inégalités du globe sont à la vérité très-petites à côté de sa masse, et pour me servir d'une comparaison souvent répétée, elles sont moins sensibles sur son immense surface que ne le sont sur une orange les rugosités de sa écorce. Néanmoins, c'est de ces inégalités qu'a dépendu à toutes les époques la distribution des mers et par conséquent celle des terrains eux-mêmes.

Et aujourd'hui, par l'effet d'un soulèvement étendu, le niveau de l'Océan s'élevait seulement de quelques centaines de mètres, de vastes pays seraient à l'instant submergés, d'autres paraîtraient au jour, et toutes nos cartes de géographie seraient à refaire. Si, de plus, comme tant d'observations prouvent que cela avait lieu autrefois, le soulèvement était accompagné de sources abondantes chargées de gaz et de sels, ces matières donneraient lieu à de nouveaux dépôts. Le cours des fleuves étant changé,

nummulites et les ammonites, et à ceux qui ont la forme d'un cylindre allongé comme les bélemnites et les orthocératites; en sorte que presque toutes les couches calcaires, aujourd'hui très-inclinées, renferment en elles la preuve qu'elles ont été originellement dans une position à peu près horizontale.

les terrains d'alluvion ne seraient plus les mêmes; en un mot, on verrait le commencement d'une autre période géologique; or, tout porte à croire que les choses se sont passées à peu près de cette manière dans les temps antérieurs au nôtre.

Indépendamment de leur importance, les recherches sur les dislocations sont pleines d'intérêt sous le rapport des lois qu'elles paraissent avoir suivies; c'est pour cette raison que j'exposerai avec détail les observations que j'ai faites à ce sujet dans le département de la Drôme, et je commencerai dès à présent par quelques généralités.

Un observateur qui, en suivant le fond des vallées, porterait son attention sur la direction et l'inclinaison des couches (1) pour découvrir les règles auxquelles elles sont soumises, n'y verrait d'abord qu'un dédale inextricable; quelle que fût la loi qu'il voulût établir, elle serait démentie à chaque instant par de nombreuses exceptions; il finirait par conclure qu'il n'y en a point, à moins qu'il n'appelât du nom de loi l'inconstance continue. Mais ses idées seraient modifiées si, quittant le fond des vallées, il atteignait quelque point culminant d'où il pût saisir l'ensemble des montagnes; il commencerait alors à s'apercevoir que leurs cimes, si confuses au premier coup d'œil, sont liées par des rapports mutuels; une observation encore plus attentive lui montrerait qu'il existe en outre une connexion entre leur direction et celle des couches. Qu'on se place en effet sur quelque crête élevée, et que de là on dirige un rayon visuel sui-

Alignements
des cimes
et des couches.

(1) L'inclinaison d'une couche est l'angle qu'elle forme avec l'horizon. Sa direction est celle d'une ligne horizontale tracée dans son plan.

vant l'arête qui la termine, on apercevra dans le prolongement, quelquefois aussi loin que la vue peut s'étendre, une suite de sommités et de pics, qui paraissent en être la continuation, de telle sorte que deux montagnes très-éloignées, et que l'on croirait tout à fait indépendantes, se trouvent dans un prolongement presque mathématique et sont dirigées de la même manière. Cette ligne de sommités est souvent interrompue par des vallées profondes, des cols nombreux, ou même par d'autres crêtes qui la coupent sous divers angles. Sa trace est néanmoins sensible : des espèces de témoins la marquent à la surface du sol, et permettent à l'œil de la suivre. Cet alignement des cimes est un fait digne d'attention et ne saurait être attribué au hasard ni à l'érosion des eaux ; ce qui peut l'être encore moins, c'est que si l'on essaie de marcher suivant sa direction, les couches conservent entre elles un parallélisme presque constant ; leurs inclinaisons peuvent être très-variables et même passer d'un sens à un autre ; elles sont quelquefois arquées ou fortement contournées ; mais leurs tranches sont toujours dirigées vers le même point, ou n'oscillent qu'entre des limites très-rapprochées, et cette direction est sensiblement parallèle à celle des cimes elles-mêmes. Cette observation se vérifie assez généralement pour être regardée comme une règle ; cependant elle souffre de nombreuses exceptions, surtout quand on parcourt un espace étendu : nous verrons bientôt à quoi cela tient.

Si, au lieu de marcher dans le sens de l'alignement, l'on s'en écarte plus ou moins, on ne tarde pas ordinairement à rencontrer des couches qui paraissent avoir été en repos relativement aux premières, ou qui ont une

direction toute différente, mais constante aussi sur une grande longueur : elles appartiennent alors à un autre alignement, distinct du premier, qui peut le couper et se prolonger au loin de part et d'autre du point d'intersection.

Ces lignes de directions diverses, suivant lesquelles les cimes se trouvent disposées, qui paraissent avoir été pour les couches des espèces d'axes de rotation ou de contournement, et qui ont en général imprimé leur direction aux accidents du sol, sont ce que j'appellerai des *axes de soulèvements*, et je donnerai le nom de *soulèvements linéaires* aux dislocations qui en ont été le résultat.

Axes
de
soulèvements.

Les soulèvements linéaires, tels qu'ils viennent d'être définis, sont indépendants de toute hypothèse. Ce sont des faits sensibles, faciles à vérifier, et qui l'ont déjà été par un grand nombre d'observateurs (1). Il faut par conséquent les distinguer avec soin de la cause même qui les a produits, et qui sera toujours conjecturale.

(1) Tout le monde sait que la forme d'une chaîne de montagnes se rapproche de celle d'un prisme triangulaire. Les deux faces inclinées sont les *versants*, leur intersection ou l'arête supérieure est la *ligne de faite*. Un grand nombre d'observations répétées dans les Alpes, les Pyrénées et la plupart des montagnes de l'Europe ont appris qu'en général la direction des couches était parallèle à cette ligne de faite. M. Elie de Beaumont a montré que, dans les Alpes, les dislocations du sol s'étaient opérées suivant des lignes droites. A ces faits bien connus, on doit ajouter le suivant, que je me suis attaché particulièrement à développer, et que j'ai vérifié pour la Drôme, c'est que dans un groupe de montagnes, quelque compliqué qu'il soit, les chaînes qui ne sont point parallèles se croisent sans se confondre, et qu'il peut résulter de ces croisements que des sommités soient alignées, quoique la direction de leurs couches ne soit pas la même.

L'explication la plus naturelle qu'on puisse en donner, est d'admettre qu'à une certaine époque des forces souterraines parcouraient des zones de terrains longues et étroites; qu'elles les soulevaient et les détachaient entièrement, en leur imprimant un mouvement de rotation, ce qui a produit à la fois un exhaussement du sol et une inclinaison dans le plan des couches : c'est le seul moyen de concevoir la formation de ces longues bandes de rochers à stratification presque verticale, entre lesquels on en voit d'autres qui n'ont pas été relevés, ou qui l'ont été différemment.

Systèmes
de
soulèvements.

Parmi les axes de soulèvements d'une même contrée, plusieurs, quoique très-distants, offrent un parallélisme presque parfait, et qui diffère au plus de un ou deux degrés. Cette similitude de direction doit les faire rapprocher, et je désignerai leur ensemble par le nom de *système de soulèvements*.

Les soulèvements linéaires sont les éléments constitutifs des montagnes; ils en déterminent la structure physique. Lorsqu'ils n'appartiennent qu'à un seul système, la topographie du pays est très-simple : les cimes et les vallées principales sont toutes dirigées de la même manière, et se suivent quelquefois avec une régularité étonnante. La chaîne du Jura est une de celles où cette disposition se montre avec le plus d'évidence. Les sommités parallèles, en occupant dans ce cas une zone assez large, ne sont pas toujours placées sur un prolongement rigoureux, et il peut en résulter que la direction de la chaîne, considérée dans toute sa longueur, soit un peu oblique à celles des chaînons élémentaires : les Pyrénées en sont un exemple.

Leurs
croisements.

Une structure aussi simple ne s'observe que rarement,

ou même jamais, sur un grand espace. Presque partout, les montagnes ont été formées par le croisement de plusieurs systèmes de dislocation. Lorsque ceux-ci ont été nombreux et également violents, comme dans les Alpes, ils ont donné lieu à une grande complication d'accidents; car, non-seulement la direction des couches change, suivant qu'elles sont soumises à l'influence de tel ou tel système, mais la rencontre de deux axes a produit des bouleversements particuliers, échappant à toutes les directions. Supposons en effet que sur une surface plane une bande de terrain très-peu large, en comparaison de sa longueur, soit soulevée, et que par l'effet de ce mouvement les couches, en restant parallèles à la ligne de dislocation, prennent une certaine inclinaison comprise entre zéro et 90 degrés, on aura ce que j'ai appelé un soulèvement linéaire. Imaginons ensuite un autre soulèvement semblable au premier, mais de direction différente; ils se couperont, si on les prolonge suffisamment; et au point de croisement il ne pourra arriver que deux choses: ou les couches d'abord bouleversées seront simplement exhausées et transportées parallèlement à elles-mêmes, ou bien plus généralement le terrain subira un nouveau mouvement de rotation dans un certain sens, et alors la direction primitive sera modifiée; il en résultera une seconde fort variable, qui ne sera celle d'aucun des deux systèmes, et que l'on peut déterminer par le calcul (1). Dans tous les cas, le point de croisement devra

(1) Appelons A le premier soulèvement linéaire, B le second, i l'inclinaison de couches de A, d leur direction par rapport à B, r l'angle qui mesure la rotation imprimée par le dernier soulèvement. Au point de croisement, les angles d et i seront mo-

L'explication la plus naturelle qu'on puisse en donner, est d'admettre qu'à une certaine époque des forces souter-
raines parcouraient des zones de terrains longues et
étroites; qu'elles les soulevaient et les détachaient en-
tièrement, en leur imprimant un mouvement de rotation,
ce qui a produit à la fois un exhaussement du sol et une
inclinaison dans le plan des couches : c'est le seul moyen
de concevoir la formation de ces longues bandes de ro-
chers à stratification presque verticale, entre lesquels
on en voit d'autres qui n'ont pas été relevés, ou qui l'ont
été différemment.

Systèmes
de
soulèvements.

Parmi les axes de soulèvements d'une même contrée,
plusieurs, quoique très-distants, offrent un parallélisme
presque parfait, et qui diffère au plus de un ou deux
degrés. Cette similitude de direction doit les faire rap-
procher, et je désignerai leur ensemble par le nom de
système de soulèvements.

Les soulèvements linéaires sont les éléments constitu-
tifs des montagnes; ils en déterminent la structure phy-
sique. Lorsqu'ils n'appartiennent qu'à un seul système,
la topographie du pays est très-simple : les cimes et les
vallées principales sont toutes dirigées de la même ma-
nière, et se suivent quelquefois avec une régularité
étonnante. La chaîne du Jura est une de celles où cette
disposition se montre avec le plus d'évidence. Les som-
mités parallèles, en occupant dans ce cas une zone assez
large, ne sont pas toujours placées sur un prolongement
rigoureux, et il peut en résulter que la direction de la
chaîne, considérée dans toute sa longueur, soit un peu
oblique à celles des chaînons élémentaires : les Pyr-
nées en sont un exemple.

Leurs
croisements.

Une structure aussi simple ne s'observe que rarement,

ou même jamais, sur un grand espace. Presque partout, les montagnes ont été formées par le croisement de plusieurs systèmes de dislocation. Lorsque ceux-ci ont été nombreux et également violents, comme dans les Alpes, ils ont donné lieu à une grande complication d'accidents; car, non-seulement la direction des couches change, suivant qu'elles sont soumises à l'influence de tel ou tel système, mais la rencontre de deux axes a produit des bouleversements particuliers, échappant à toutes les directions. Supposons en effet que sur une surface plane une bande de terrain très-peu large, en comparaison de sa longueur, soit soulevée, et que par l'effet de ce mouvement les couches, en restant parallèles à la ligne de dislocation, prennent une certaine inclinaison comprise entre zéro et 90 degrés, on aura ce que j'ai appelé un soulèvement linéaire. Imaginons ensuite un autre soulèvement semblable au premier, mais de direction différente; ils se couperont, si on les prolonge suffisamment; et au point de croisement il ne pourra arriver que deux choses: ou les couches d'abord bouleversées seront simplement exhaussées et transportées parallèlement à elles-mêmes, ou bien plus généralement le terrain subira un nouveau mouvement de rotation dans un certain sens, et alors la direction primitive sera modifiée; il en résultera une seconde fort variable, qui ne sera celle d'aucun des deux systèmes, et que l'on peut déterminer par le calcul (1). Dans tous les cas, le point de croisement devra

(1) Appelons A le premier soulèvement linéaire, B le second, i l'inclinaison de couches de A, d leur direction par rapport à B, r l'angle qui mesure la rotation imprimée par le dernier soulèvement. Au point de croisement, les angles d et i seront mo-

être plus élevé que les autres; c'est ce que l'observation confirme assez bien, car j'ai toujours remarqué que les plus hautes cimes se trouvaient à l'intersection de plusieurs axes de soulèvements.

Leurs
inflexions.

J'ai dit que ces axes étaient rectilignes; cela n'est vrai qu'en général; en effet, ils se dévient quelquefois de la ligne droite, par une inflexion qui peut aller jusqu'à l'angle droit; mais alors ils ne tardent pas à reprendre leur première direction, en sorte que leur contournement affecte à peu près la forme d'un S; j'en citerai dans la suite plusieurs exemples. Les couches qui composent la

dités et deviendront x et y ; en cherchant leur valeur en fonction des quantités connues d , i et r , on est conduit aux deux formules suivantes, remarquables par leur simplicité :

$$[1] \quad \text{tang } x = \frac{\sin d \sin i}{\sin i \cos d \cos r - \sin r \cos i}$$

$$[2] \quad \cos y = \sin r \sin i \cos d + \cos i \cos r,$$

on a aussi la relation

$$[3] \quad \sin x \sin y = \sin i \sin d = \sin k,$$

k étant l'angle formé par l'axe B avec le plan des couches de A.

Les deux équations [1] et [2] peuvent être d'une application utile toutes les fois que l'intersection de deux soulèvements linéaires sera bien caractérisée, ainsi que la direction et l'inclinaison de leurs couches. En comparant alors les résultats de l'observation à ceux du calcul, on soumettra à une épreuve très-délicate la théorie des soulèvements telle qu'elle a été exposée.

De la relation [3] on déduit que k est la plus petite valeur numérique que puissent obtenir les angles x et y .

Pour conserver aux formules précédentes toute leur généralité, il faut faire r positif ou négatif, suivant que la rotation a lieu de droite à gauche ou de gauche à droite, et affecter les lignes trigonométriques de signes convenables, en comptant toujours les angles de la même manière et dans le sens du mouvement rotatoire.

montagne se courbent dans ce cas peu à peu, et leur raccordement se fait si bien, qu'il est impossible de ne pas croire que la même force qui les a redressées ne les ait en même temps infléchies. Il est essentiel de distinguer ces points d'inflexion, que l'on pourrait appeler des *coudes*, de l'angle formé par deux systèmes indépendants, qui se pénètrent et restent distincts, en se prolongeant au-delà du point d'intersection.

D'après ce qui vient d'être exposé sur la formation des chaînes et leur division en soulèvements linéaires, il est clair qu'il a dû exister originairement des vides entre leurs diverses parties. Les courants diluviens, et plus tard, les eaux atmosphériques, en coulant dans ces intervalles, les ont agrandis et modifiés plus ou moins : de là viennent les vallées si nombreuses et si irrégulières qui sillonnent les montagnes. On peut affirmer que toutes ont eu pour berceau des dépressions petites ou grandes; c'est la raison physique qui a déterminé leur creusement plutôt en un point qu'en un autre. Malgré cette origine commune, elles peuvent se diviser en deux grandes classes. Les unes ont pris naissance dans des dépressions très-petites, qui ont été entièrement effacées par l'action des courants; de sorte que c'est à ceux-ci qu'elles doivent uniquement leur configuration actuelle : on les appelle *vallées d'érosion*. Les autres sont le résultat de vides considérables produits par les bouleversements; elles ont bien été modifiées par les eaux, mais elles ont encore une forme et une direction qui ne peut leur être attribuée : ce sont les *vallées de dislocation*. Parmi ces dernières, on en trouve quelques-unes qui sont tellement dégradées, qu'on ne sait à quelle classe les rapporter; c'est un inconvénient, mais il se ren-

Différentes
sortes
de vallées.

être plus élevé que les autres; c'est ce que l'observation confirme assez bien, car j'ai toujours remarqué que les plus hautes cimes se trouvaient à l'intersection de plusieurs axes de soulèvements.

Leurs
inflexions.

J'ai dit que ces axes étaient rectilignes; cela n'est vrai qu'en général; en effet, ils se dévient quelquefois de la ligne droite, par une inflexion qui peut aller jusqu'à l'angle droit; mais alors ils ne tardent pas à reprendre leur première direction, en sorte que leur contournement affecte à peu près la forme d'un S; j'en citerai dans la suite plusieurs exemples. Les couches qui composent la

différentes et deviendront x et y ; en cherchant leur valeur en fonction des quantités connues d , i et r , on est conduit aux deux formules suivantes, remarquables par leur simplicité :

$$[1] \quad \text{tang } x = \frac{\sin d \sin i}{\sin i \cos d \cos r - \sin r \cos i}$$

$$[2] \quad \cos y = \sin r \sin i \cos d + \cos i \cos r,$$

on a aussi la relation

$$[3] \quad \sin x \sin y = \sin i \sin d = \sin k,$$

k étant l'angle formé par l'axe B avec le plan des couches de A.

Les deux équations [1] et [2] peuvent être d'une application utile toutes les fois que l'intersection de deux soulèvements linéaires sera bien caractérisée, ainsi que la direction et l'inclinaison de leurs couches. En comparant alors les résultats de l'observation à ceux du calcul, on soumettra à une épreuve très-délicate la théorie des soulèvements telle qu'elle a été exposée.

De la relation [3] on déduit que k est la plus petite valeur numérique que puissent obtenir les angles x et y .

Pour conserver aux formules précédentes toute leur généralité, il faut faire r positif ou négatif, suivant que la rotation a lieu de droite à gauche ou de gauche à droite, et affecter les lignes trigonométriques de signes convenables, en comptant toujours les angles de la même manière et dans le sens du mouvement rotatoire.

montagne se courbent dans ce cas peu à peu, et leur raccordement se fait si bien, qu'il est impossible de ne pas croire que la même force qui les a redressées ne les ait en même temps infléchies. Il est essentiel de distinguer ces points d'inflexion, que l'on pourrait appeler des *coudes*, de l'angle formé par deux systèmes indépendants, qui se pénètrent et restent distincts, en se prolongeant au-delà du point d'intersection.

D'après ce qui vient d'être exposé sur la formation des chaînes et leur division en soulèvements linéaires, il est clair qu'il a dû exister originairement des vides entre leurs diverses parties. Les courants diluviens, et plus tard, les eaux atmosphériques, en coulant dans ces intervalles, les ont agrandis et modifiés plus ou moins : de là viennent les vallées si nombreuses et si irrégulières qui sillonnent les montagnes. On peut affirmer que toutes ont eu pour berceau des dépressions petites ou grandes; c'est la raison physique qui a déterminé leur creusement plutôt en un point qu'en un autre. Malgré cette origine commune, elles peuvent se diviser en deux grandes classes. Les unes ont pris naissance dans des dépressions très-petites, qui ont été entièrement effacées par l'action des courants; de sorte que c'est à ceux-ci qu'elles doivent uniquement leur configuration actuelle : on les appelle *vallées d'érosion*. Les autres sont le résultat de vides considérables produits par les bouleversements; elles ont bien été modifiées par les eaux, mais elles ont encore une forme et une direction qui ne peut leur être attribuée : ce sont les *vallées de dislocation*. Parmi ces dernières, on en trouve quelques-unes qui sont tellement dégradées, qu'on ne sait à quelle classe les rapporter; c'est un inconvénient, mais il se ren-

Différentes
sortes
de vallées.

contre dans la plupart de nos classifications, lorsque nous cherchons à diviser ce que la nature a uni d'une manière continue. Néanmoins les vallées d'érosion et de dislocation, considérées dans l'ensemble de leurs caractères, sont faciles à distinguer. Les premières sont perpendiculaires à la direction des couches et des montagnes; on y remarque la correspondance des angles saillants et des angles rentrants; resserrées et profondes quand le terrain est dur, elles s'élargissent lorsqu'il est friable; enfin, elles sont ordinairement très-étroites à leur naissance, et augmentent de plus en plus en largeur, en approchant de leur embouchure. Les secondes n'offrent rien de semblable; elles sont parallèles aux axes de soulèvement et ne montrent aucun indice de sinuosités; leur largeur et leur profondeur sont en général très considérables pour être attribuées entièrement à l'érosion des eaux.

Vallées
elliptiques.

Parmi les vallées de dislocation, quelques-unes présentent des caractères particuliers dignes de remarque. Ce sont de vastes bassins de forme à peu près elliptique ou circulaire, fermés exactement de tout côté par des rochers escarpés; une seule issue très-étroite sert à l'écoulement des eaux et a été évidemment creusée par elles. Lorsqu'on examine les rochers qui forment le pourtour de cette enceinte, on reconnaît que toutes les couches plongent, à quelques exceptions près, vers un point unique, qui est le centre du bassin. Cette particularité, qui m'a frappé dans toutes les vallées de cette espèce que j'ai eu l'occasion d'observer dans la Drôme et ailleurs, révèle, ce me semble, leur origine, et permet de les expliquer naturellement d'après les principes exposés plus haut.

Leur
explication.

Imaginons en effet sur un plan quatre ou cinq lignes

droites, formant par leur intersection un contour polygonal. Supposons que chacune d'elles devienne un axe de soulèvement, mais avec cette circonstance que les couches soulevées soient partout inclinées vers l'intérieur du polygone; il est aisé de voir qu'il en résultera un espace fermé de tout côté, sans aucun passage; de plus, à cause des dérangements intermédiaires produits vers les points d'intersection; les angles seront adoucis, et l'on aura une enceinte à peu près elliptique, vers le centre de laquelle plongeront toutes les couches. Si, pour chaque axe de soulèvement, le terrain au lieu d'être incliné vers l'intérieur du polygone l'était en sens contraire, il se formerait à chaque angle une fente plus ou moins large, susceptible d'être encore agrandie par les eaux. La vallée de dislocation serait alors ouverte de tout côté. Entre ces deux cas extrêmes, on peut en concevoir d'intermédiaires; les montagnes du Dauphiné fournissent de nombreux exemples des uns et des autres.

L'étude des dislocations présente une foule de questions neuves et très-intéressantes à résoudre; il faudrait rechercher par exemple si les axes de soulèvements sont le résultat d'une ou de plusieurs secousses successives; si leur parallélisme entraîne nécessairement leur contemporanéité; s'ils ont été produits à des époques très-diverses. D'un autre côté, le soulèvement des couches par bandes longues et étroites est-il le seul mode de bouleversement qui ait donné naissance aux montagnes? N'a-t-il pas existé des centres de dislocations analogues à ceux qui ont formé les cratères de soulèvements? A une certaine époque, le terrain n'a-t-il pas été exhaussé en masse sur une grande étendue? Telles sont quelques-unes des questions à examiner; mais leur solution com-

Questions
relatives
aux dislocations.

contre dans la plupart de nos classifications, lorsque nous cherchons à diviser ce que la nature a uni d'une manière continue. Néanmoins les vallées d'érosion et de dislocation, considérées dans l'ensemble de leurs caractères, sont faciles à distinguer. Les premières sont perpendiculaires à la direction des couches et des montagnes ; on y remarque la correspondance des angles saillants et des angles rentrants ; resserrées et profondes quand le terrain est dur, elles s'élargissent lorsqu'il est friable ; enfin, elles sont ordinairement très-étroites à leur naissance, et augmentent de plus en plus en largeur, en approchant de leur embouchure. Les secondes n'offrent rien de semblable ; elles sont parallèles aux axes de soulèvement et ne montrent aucun indice de sinuosité ; leur largeur et leur profondeur sont en général trop considérables pour être attribuées entièrement à l'érosion des eaux.

Vallées
elliptiques.

Parmi les vallées de dislocation, quelques-unes présentent des caractères particuliers dignes de remarque. Ce sont de vastes bassins de forme à peu près elliptique ou circulaire, fermés exactement de tout côté par des rochers escarpés ; une seule issue très-étroite sert à l'écoulement des eaux et a été évidemment creusée par elles. Lorsqu'on examine les rochers qui forment le pourtour de cette enceinte, on reconnaît que toutes les couches plongent, à quelques exceptions près, vers un point unique, qui est le centre du bassin. Cette particularité, qui m'a frappé dans toutes les vallées de cette espèce que j'ai eu l'occasion d'observer dans la Drôme et ailleurs, révèle, ce me semble, leur origine, et permet de les expliquer naturellement d'après les principes exposés plus haut.

Leur
explication.

Imaginons en effet sur un plan quatre ou cinq lignes

droites, formant par leur intersection un contour polygonal. Supposons que chacune d'elles devienne un axe de soulèvement, mais avec cette circonstance que les couches soulevées soient partout inclinées vers l'intérieur du polygone; il est aisé de voir qu'il en résultera un espace fermé de tout côté, sans aucun passage; de plus, à cause des dérangements intermédiaires produits vers les points d'intersection; les angles seront adoucis, et l'on aura une enceinte à peu près elliptique, vers le centre de laquelle plongeront toutes les couches. Si, pour chaque axe de soulèvement, le terrain au lieu d'être incliné vers l'intérieur du polygone l'était en sens contraire, il se formerait à chaque angle une fente plus ou moins large, susceptible d'être encore agrandie par les eaux. La vallée de dislocation serait alors ouverte de tout côté. Entre ces deux cas extrêmes, on peut en concevoir d'intermédiaires; les montagnes du Dauphiné fournissent de nombreux exemples des uns et des autres.

L'étude des dislocations présente une foule de questions neuves et très-intéressantes à résoudre; il faudrait rechercher par exemple si les axes de soulèvements sont le résultat d'une ou de plusieurs secousses successives; si leur parallélisme entraîne nécessairement leur contemporanéité; s'ils ont été produits à des époques très-diverses. D'un autre côté, le soulèvement des couches par bandes longues et étroites est-il le seul mode de bouleversement qui ait donné naissance aux montagnes? N'a-t-il pas existé des centres de dislocations analogues à ceux qui ont formé les cratères de soulèvements? A une certaine époque, le terrain n'a-t-il pas été exhausé en masse sur une grande étendue? Telles sont quelques-unes des questions à examiner; mais leur solution com-

Questions
relatives
aux dislocations.

plète, s'il m'était possible de la donner, exigerait des observations spéciales bien plus longues que celles auxquelles je me suis livré. Je me contenterai d'indiquer dès à présent les divers systèmes d'axes que j'ai observés dans le département, cette indication appartenant autant à la géographie physique qu'à la géologie. Plus tard, après avoir étudié tous les terrains, j'essaierai de présenter quelques considérations générales sur les soulèvements; mais on reconnaîtra facilement que je n'en aurai fait qu'effleurer ce vaste sujet de recherches.

Systèmes
de
soulèvements
dans
la Drôme.

Les systèmes de soulèvements sont très-multiples dans la Drôme, cependant leur nombre n'est point défini; je n'en ai trouvé que huit qui, par leur étendue assez grande et leur relief assez sensible, pussent être considérés comme distincts et indépendants. Pour parvenir à leur détermination, je me suis fondé sur ce principe développé précédemment, que la direction moyenne des couches est parallèle à celle des axes de dislocations, sauf les exceptions résultantes des croisements, et qu'en général un soulèvement est marqué par l'alignement des cimes; j'ai mesuré cet alignement au moyen d'une boussole munie d'une alidade; je me suis aidé aussi pour cela de cartes très-détaillées, telles que celle de Cassini; mais je dois faire observer que ces dernières seraient insuffisantes et laisseraient beaucoup d'incertitude, si l'on ne se transportait soi-même sur les lieux. Il est impossible, en effet, de distinguer sur une carte les vallées d'érosion des vallées de dislocation; et il arrive bien souvent que le prolongement géologique d'une montagne n'est représenté à la surface du sol que par la direction des couches ou par des hauteurs peu considérables, qui ne sont point figurées sur le dessin géographique.

Je vais passer à l'énumération des systèmes de soulèvements de la Drôme, en désignant chacun d'eux par sa direction moyenne, et en indiquant quelques-uns des axes qui en font partie.

1° *Système nord-8°-est* (1). Ce système domine dans le nord du département. Tout le pays élevé, comprenant autrefois le Vercors, se compose d'une série de vallées sensiblement parallèles. La plus basse, au fond de laquelle coule la rivière de Vernaison, renferme les villages de Rousset et de Saint-Agnan; un peu à l'ouest, sur un plan plus élevé, se trouve celle de la Chapelle et de Vascieux. Une troisième vallée, qui contient la bergerie de Lente et le village de Laval, est bornée, d'un côté par les hauteurs que couvrent les bois de Moutoire, et de l'autre par les sommités de Malatra, qui la séparent de la gorge de Bouvante. Toutes ces vallées sont longitudinales, et font à l'est du méridien un angle de 7 à 8 degrés.

Telle est aussi la direction de la montagne de *Rays*, qui, commençant aux environs de Combovin, s'élève en forme de dôme en-dessus de la Beaume-Cornillane, et va se terminer entre Vaunaveys et Crest.

Dans le centre du département, la montagne de *Volevent* et d'autres, qui en sont la continuation, se trouvent sur le prolongement de la vallée de Rousset, et courent exactement dans la même direction, depuis Poyols jusqu'à Remusat, sur une longueur de près de cinq lieues.

Le même système se montre fréquemment dans le département de l'Isère; c'est lui qui a donné naissance à la

(1) Le mot composé *nord-8°-est* signifie que le système fait un angle de 8 degrés avec le méridien, cet angle étant ouvert dans la région nord-est.

plète, s'il m'était possible de la donner, exigerait des observations spéciales bien plus longues que celles auxquelles je me suis livré. Je me contenterai d'indiquer dès à présent les divers systèmes d'axes que j'ai observés dans le département, cette indication appartenant autant à la géographie physique qu'à la géologie. Plus tard, après avoir étudié tous les terrains, j'essaierai de présenter quelques considérations générales sur les soulèvements; mais on reconnaîtra facilement que je n'aurai fait qu'effleurer ce vaste sujet de recherches.

Systèmes
de
soulèvements
dans
la Drôme.

Les systèmes de soulèvements sont très-multiples dans la Drôme, cependant leur nombre n'est point défini; je n'en ai trouvé que huit qui, par leur étendue assez grande et leur relief assez sensible, passent être considérés comme distincts et indépendants. Pour parvenir à leur détermination, je me suis fondé sur ce principe développé précédemment, que la direction moyenne des couches est parallèle à celle des axes de dislocations, sauf les exceptions résultantes des croisements, et qu'en général un soulèvement est marqué par l'alignement des cimes; j'ai mesuré cet alignement au moyen d'une boussole munie d'une alidade; je me suis aidé aussi pour cela de cartes très-détaillées, telles que celle de Cassini; mais je dois faire observer que ces dernières seraient insuffisantes et laisseraient beaucoup d'incertitude, si l'on ne se transportait soi-même sur les lieux. Il est impossible, en effet, de distinguer sur une carte les vallées d'érosion des vallées de dislocation; et il arrive bien souvent que le prolongement géologique d'une montagne n'est représenté à la surface du sol que par la direction des couches ou par des hauteurs peu considérables, qui ne sont point figurées sur le dessin géographique.

Je vais passer à l'énumération des systèmes de soulèvements de la Drôme, en désignant chacun d'eux par sa direction moyenne, et en indiquant quelques-uns des axes qui en font partie.

1° *Système nord-8°-est* (1). Ce système domine dans le nord du département. Tout le pays élevé, comprenant autrefois le Vercors, se compose d'une série de vallées sensiblement parallèles. La plus basse, au fond de laquelle coule la rivière de Vernaison, renferme les villages de Rousset et de Saint-Agnan; un peu à l'ouest, sur un plan plus élevé, se trouve celle de la Chapelle et de Vascieux. Une troisième vallée, qui contient la bergerie de Lente et le village de Laval, est bornée, d'un côté par les hauteurs que couvrent les bois de Moutoire, et de l'autre par les sommités de Malatra, qui la séparent de la gorge de Bouvante. Toutes ces vallées sont longitudinales, et font à l'est du méridien un angle de 7 à 8 degrés.

Telle est aussi la direction de la montagne de *Rays*, qui, commençant aux environs de Combovin, s'élève en forme de dôme en-dessus de la Beaume-Cornillane, et va se terminer entre Vaunaveys et Crest.

Dans le centre du département, la montagne de *Volcent* et d'autres, qui en sont la continuation, se trouvent sur le prolongement de la vallée de Rousset, et courent exactement dans la même direction, depuis Poyols jusqu'à Remusat, sur une longueur de près de cinq lieues.

Le même système se montre fréquemment dans le département de l'Isère; c'est lui qui a donné naissance à la

(1) Le mot composé *nord-8°-est* signifie que le système fait un angle de 8 degrés avec le méridien, cet angle étant ouvert dans la région nord-est.

chaîne de montagnes située entre la vallée de Lans et celle du Drac, et qui a incliné les couches d'anthracite d'Huez et du Mont-de-Lans.

2° *Système nord-26°-est.* Cette direction est fréquente dans les Alpes occidentales; on la retrouve dans un grand nombre de dislocations dont M. Elie de Beaumont a suivi les traces à travers le Dauphiné et la Provence (1). On doit y rattacher la montagne qui s'étend depuis le bac de Saint-Nazaire jusqu'à Barcelone, vers laquelle les couches de molasse se relèvent de toutes parts; la montagne de *Penet* lui est exactement parallèle, ainsi que la vallée de la Lionne depuis Léoncel jusqu'à Auberive.

Le bassin de Montélimar, que nous avons dit être allongé vers le nord-est, doit cette forme au même système dont l'influence a été très-sensible sur les montagnes de Marsanne.

Dans le Dauphiné, son trait le plus saillant est la série des sommités primitives qui bordent la rive gauche de l'Isère, depuis Grenoble jusqu'à Montmeillan.

En général, toutes les montagnes du Villard-de-Lans et de la Chartreuse, dont le massif est coupé par la vallée de l'Isère, devenue transversale entre Grenoble et Voreppe, appartiennent aux deux systèmes *nord-8°-est* et *nord-26°-est*, qui se croisent fréquemment sans se confondre.

3° *Système nord-52°-est.* Ce système paraît être un des plus récents; il coupe souvent des vallées plus anciennes sans faire subir d'autre changement aux couches que de les porter à une plus grande hauteur. C'est ainsi que près

(1) Voyez *Annales des sciences naturelles*, tom. 18, pag. 326 et suivantes.

la Chapelle-en-Vercors, au sud du village, un rocher s'élève brusquement et partage la vallée en deux bassins dont l'un renferme Vascieux, et l'autre la Chapelle. Cette interruption est continuée vers le sud-52°-ouest par une suite de hauteurs qui se lient à la montagne d'Embel et à celle des *Biroches* (1). La même direction prolongée à l'est dans le département de l'Isère, passe au sud de Corançon parallèlement à de hautes pointes de rochers qui terminent la vallée de Lans de ce côté et la séparent de celle de Gresse, avec laquelle elle formait peut-être autrefois un tout continu. Plus loin, cette ligne de dislocations est marquée par des collines peu élevées, qui prennent naissance au-dessus de Varce, passent au Pont-de-Claix, à Eybens, et continuent jusqu'à Villard-Bonnot, où la direction change et devient nord-26°-est.

On trouve des traces nombreuses du même système depuis Lus-la-Croix-Haute jusqu'à Nyons, sur une zone de terrain assez large, où il est plutôt indiqué par l'exhaussement du sol que par la direction des couches. Il paraît avoir formé le col que l'on traverse de la Motte-Chalancou à Poyols; et, plus loin, il a déterminé la ligne séparative des eaux qui, d'un côté, se jettent dans la Drôme, le Roubion et le Jabron, et de l'autre dans la rivière d'Eygues.

La montagne d'*Angèle* est située sur son prolongement et lui doit en partie son relief. Son influence paraît même s'être étendue jusques dans la plaine, et avoir donné naissance aux collines de molasse qui, vues de Grignan, bornent l'horizon vers le sud-ouest.

(1) Carte de Cassini, no 120.

chaîne de montagnes située entre la vallée de Lans et celle du Drac, et qui a incliné les couches d'anhracite d'Huez et du Mont-de-Lans.

2° *Système nord-26°-est.* Cette direction est fréquente dans les Alpes occidentales; on la retrouve dans un grand nombre de dislocations dont M. Elie de Beaumont a suivi les traces à travers le Dauphiné et la Provence (1). On doit y rattacher la montagne qui s'étend depuis le bac de Saint-Nazaire jusqu'à Barcelone, vers laquelle les couches de molasse se relèvent de toutes parts; la montagne de *Penet* lui est exactement parallèle, ainsi que la vallée de la Lionne depuis Léoncel jusqu'à Auberive.

Le bassin de Montélimar, que nous avons dit être allongé vers le nord-est, doit cette forme au même système dont l'influence a été très-sensible sur les montagnes de Marsanne.

Dans le Dauphiné, son trait le plus saillant est la série des sommités primitives qui bordent la rive gauche de l'Isère, depuis Grenoble jusqu'à Montmeillan.

En général, toutes les montagnes du Villard-de-Lans et de la Chartreuse, dont le massif est coupé par la vallée de l'Isère, devenue transversale entre Grenoble et Voreppe, appartiennent aux deux systèmes *nord-8°-est* et *nord-26°-est*, qui se croisent fréquemment sans se confondre.

3° *Système nord-52°-est.* Ce système paraît être un des plus récents; il coupe souvent des vallées plus anciennes sans faire subir d'autre changement aux couches que de les porter à une plus grande hauteur. C'est ainsi que près

(1) Voyez *Annales des sciences naturelles*, tom. 18, pag. 326 et suivantes.

la Chapelle-en-Vercors, au sud du village, un rocher s'élève brusquement et partage la vallée en deux bassins dont l'un renferme Vascieux, et l'autre la Chapelle. Cette interruption est continuée vers le *sud-52°-ouest* par une suite de hauteurs qui se lient à la montagne d'*Embel* et à celle des *Birohes* (1). La même direction prolongée à l'est dans le département de l'Isère, passe au sud de Corançon parallèlement à de hautes pointes de rochers qui terminent la vallée de Lans de ce côté et la séparent de celle de Gresse, avec laquelle elle formait peut-être autrefois un tout continu. Plus loin, cette ligne de dislocations est marquée par des collines peu élevées, qui prennent naissance au-dessus de Varce, passent au Pont-de-Claix, à Eybens, et continuent jusqu'à Villard-Bonnot, où la direction change et devient *nord-26°-est*.

On trouve des traces nombreuses du même système depuis Lus-la-Croix-Haute jusqu'à Nyonis, sur une zone de terrain assez large, où il est plutôt indiqué par l'exhaussement du sol que par la direction des couches. Il paraît avoir formé le col que l'on traverse de la Motte-Chalancou à Poyols; et, plus loin, il a déterminé la ligne séparative des eaux qui, d'un côté, se jettent dans la Drôme, le Roubion et le Jabron, et de l'autre dans la rivière d'Eygues.

La montagne d'*Angèle* est située sur son prolongement et lui doit en partie son relief. Son influence paraît même s'être étendue jusques dans la plaine, et avoir donné naissance aux collines de molasse qui, vues de Grignan, bornent l'horizon vers le sud-ouest.

(1) Carte de Cassini, no 420.

Les rochers inclinés qui bordent la rive droite de l'Eygues, depuis Curnier jusqu'à Villeperdrix, et ceux qui séparent Châteauneuf-de-Bordette, de Benivay, sont des soulèvements de même direction.

4° *Système nord-78°-est.* Ce système domine dans les Alpes orientales (du Valais en Autriche); en Provence, il a imprimé sa direction aux chaînes du Lébéron, de la Sainte-Beaume et du Mont-Ventoux. C'est surtout dans le voisinage de cette dernière montagne qu'il a produit des effets sensibles dans le département de la Drôme. Les crêtes escarpées qui séparent au nord-ouest la vallée de Montauban, de celle de Sainte-Jalle, font à très-peu près avec le méridien un angle de 78°. Telle est aussi la direction de la montagne qui passe au-dessus de Mevouillon et qui ferme au sud-est la même vallée de Montauban. En général, toutes les couches des environs de Montbrun et de Reillanette, sont parallèles au Mont-Ventoux, ainsi que celles qui bordent la rive gauche de la Meuge depuis Sédéron jusqu'à Lachau.

Dans le centre du département, la montagne du *Poët*, qui limite au nord-ouest le bassin de Dieu-le-fit, s'écarte à l'ouest du méridien de 76° à 77° degrés. Presque sur son prolongement, en marchant à l'est, on retrouve la même direction dans les rochers qui barrent au sud de Luc la vallée de la Drôme, et plus loin dans le bouleversement des couches escarpées qui dominent Bonneval.

5° *Système nord-76°-ouest.* Ce système, sensiblement parallèle à la direction générale des Pyrénées et des Apennins, est un de ceux qui ont le plus influé sur la configuration physique du département. Un de ses traits les plus saillants et les plus évidents est la vallée remarquable qui renferme la forêt de Saou. La forme de cette vallée

est celle d'une ellipse très-allongée, dont le grand axe fait à l'ouest du méridien un angle de 77 à 78°; ses extrémités sont arrondies et paraissent avoir été fermées par d'autres soulèvements; du sommet de l'extrémité orientale nommée *Roches-Courbe*, on domine au N. toute la contrée; c'est le point le mieux placé pour juger de son aspect physique. Si de cet observatoire élevé on jette les yeux à l'est, on reconnaît que les rochers qui bordent la vallée ont pour continuation une série de crêtes aiguës qui passent près de Pradelle, de Baurière, et par la montagne de Charanne, en traversant tout le département. Du côté de l'ouest, cette prolongation est rendue sensible par la rangée de collines au pied desquelles coule la Drôme, depuis Crest jusqu'à Livron.

La chaîne de montagnes qui limite au sud le bassin de Dieu-le-fit, fait avec le méridien un angle de 78 degrés environ; cette direction peut se suivre encore sur une grande longueur; elle passe par la montagne d'Angèle, et plus loin par la vallée de la Charce, qui lui doit sa forme allongée de l'est à l'ouest.

Dans le sud-ouest du département, le même système accompagne fréquemment les dislocations nord-78°-est, et de leur combinaison sont résultés la plupart des accidents du sol, parmi lesquels on distingue surtout les vallées elliptiques de Montauban et de Sédéron.

Ces deux systèmes en se croisant avec quelques autres ont aussi donné naissance à la vallée de Valdrôme, qui présente la forme d'un vaste entonnoir, dont le village occupe le fond.

6° *Systèmes nord-43°-ouest et nord-35°-ouest.* Je réunis ici ces deux directions qui, ne faisant entre elles qu'un angle de 7 à 8 degrés, peuvent être facilement confon-

Les rochers inclinés qui bordent la rive droite de l'Eygues, depuis Curnier jusqu'à Villeperdrix, et ceux qui séparent Châteauneuf-de-Bordette, de Benivay, sont des soulèvements de même direction.

4° *Système nord-78°-est.* Ce système domine dans les Alpes orientales (du Valais en Autriche); en Provence, il a imprimé sa direction aux chaînes du Lébéron, de la Sainte-Beaume et du Mont-Ventoux. C'est surtout dans le voisinage de cette dernière montagne qu'il a produit des effets sensibles dans le département de la Drôme. Les crêtes escarpées qui séparent au nord-ouest la vallée de Montauban, de celle de Sainte-Jalle, font à très-peu près avec le méridien un angle de 78°. Telle est aussi la direction de la montagne qui passe au-dessus de Mevouillon et qui ferme au sud-est la même vallée de Montauban. En général, toutes les couches des environs de Montbrun et de Reillanette, sont parallèles au Mont-Ventoux, ainsi que celles qui bordent la rive gauche de la Meuge depuis Sédéron jusqu'à Lachau.

Dans le centre du département, la montagne du *Poët*, qui limite au nord-ouest le bassin de Dieu-le-fit, s'écarte à l'ouest du méridien de 76° à 77° degrés. Presque sur son prolongement, en marchant à l'est, on retrouve la même direction dans les rochers qui barrent au sud de Luc la vallée de la Drôme, et plus loin dans le bouleversement des couches escarpées qui dominent Bonneval.

5° *Système nord-76°-ouest.* Ce système, sensiblement parallèle à la direction générale des Pyrénées et des Apennins, est un de ceux qui ont le plus influé sur la configuration physique du département. Un de ses traits les plus saillants et les plus évidents est la vallée remarquable qui renferme la forêt de Saou. La forme de cette vallée

est celle d'une ellipse très-allongée, dont le grand axe fait à l'ouest du méridien un angle de 77 à 78°; ses extrémités sont arrondies et paraissent avoir été fermées par d'autres soulèvements; du sommet de l'extrémité orientale nommée *Roches-Courbe*, on domine au N. toute la contrée; c'est le point le mieux placé pour juger de son aspect physique. Si de cet observatoire élevé on jette les yeux à l'est, on reconnaît que les rochers qui bordent la vallée ont pour continuation une série de crêtes aiguës qui passent près de Pradelle, de Baurière, et par la montagne de Charanne, en traversant tout le département. Du côté de l'ouest, cette prolongation est rendue sensible par la rangée de collines au pied desquelles coule la Drôme, depuis Crest jusqu'à Livron.

La chaîne de montagnes qui limite au sud le bassin de Dieu-le-fit, fait avec le méridien un angle de 78 degrés environ; cette direction peut se suivre encore sur une grande longueur; elle passe par la montagne d'Angèle, et plus loin par la vallée de la Charce, qui lui doit sa forme allongée de l'est à l'ouest.

Dans le sud-ouest du département, le même système accompagne fréquemment les dislocations nord-78°-est, et de leur combinaison sont résultés la plupart des accidents du sol, parmi lesquels on distingue surtout les vallées elliptiques de Montauban et de Sédéron.

Ces deux systèmes en se croisant avec quelques autres ont aussi donné naissance à la vallée de Valdrôme, qui présente la forme d'un vaste entonnoir, dont le village occupe le fond.

6° *Systèmes nord-43°-ouest et nord-35°-ouest.* Je réunis ici ces deux directions qui, ne faisant entre elles qu'un angle de 7 à 8 degrés, peuvent être facilement confon-

dues dans l'observation. Cependant, la différence paraissant constante, je crois qu'elles appartiennent à deux systèmes distincts. La chaîne de montagnes qui s'étend depuis la forêt de Charembert jusqu'à Nyons, et au pied de laquelle sont bâtis les villages de Montbrison, la Pegue, Rousset, Novezan et Venterol, affecte la direction *nord-43°-ouest* sur une grande longueur; elle offre en outre un exemple bien caractérisé de l'inflexion que subissent quelquefois les axes de soulèvements. On voit, en effet, les couches de la montagne de Vaux qui fait partie de cette chaîne, se courber derrière Nyons et passer successivement du nord-ouest au sud, puis au sud-ouest; elles constituent alors la montagne de Gardegrosse, qui se prolonge du côté de Mirabel jusqu'à la rencontre d'un torrent nommé le Rieusec; là se trouve un second point d'inflexion, et les couches reprennent leur direction primitive qu'elles conservent encore long-temps jusqu'à Mollans.

Le système *nord-35°-ouest* domine aux environs de Bourdeaux, où il est indiqué par la vallée du Roubion depuis Bouvières jusqu'à Saou, et par la chaîne de montagnes qui borne au nord-est le bassin de Dieu-le-fit; plus au nord, il a soulevé les rochers qui entourent le Pont-de-Barret, et imprimé sa direction à la vallée que l'on suit de Grane à Roche-sur-Grane, ainsi qu'à une partie des collines qui, sur la gauche, continuent jusqu'à Livron. Le bassin de Lus-la-Croix-Haute, la vallée de la Drôme, depuis sa naissance jusqu'à Die, la montagne des *Barges*, celle de *Chamousse*, dont le prolongement près de Lachau est coupé transversalement par la rivière de Meuge, peuvent encore être cités comme des exemples du même système.

Enfin, c'est lui qui a soulevé les hautes sommités qui, à partir du col de Lus-la-Croix-Haute jusqu'à la montagne inaccessible, servent de limite aux territoires de l'Isère et de la Drôme. En se combinant, dans cette partie du département, avec les directions nord-6°-ouest et nord-10°-ouest, il a donné au bassin du Monestier-de-Clermont une forme demi-circulaire remarquée par tous les observateurs.

7° *Système nord-10°-ouest.* Ce système n'est pas très-fréquent, cependant il est trop saillant sur quelques points pour qu'on puisse le méconnaître. La montagne de Cospau, qui sépare la vallée de Saint-Nazaire-le-Désert de celle de Bourdeaux, a une ligne de faite parfaitement tracée, qui fait, à l'ouest du méridien, un angle de 10°. Cet axe de dislocation, prolongé au sud, passe tout près de la montagne d'Angèle et a dû contribuer à l'élever, ainsi que plusieurs autres systèmes déjà cités.

La montagne de la Lance, l'une des plus hautes du département, est presque exactement parallèle à celle de Cospau, comme on peut s'en assurer en jetant les yeux sur la carte de Cassini (1). Il en est de même de la montagne de Costelongue que l'on traverse en allant directement de Sahune à Remusat. Enfin les escarpements élevés qui bordent la vallée de la Drôme, depuis Châtillon jusqu'aux Aiguilles de Glandasse au-dessus de Romeyer, appartiennent encore à cette direction.

Cet aperçu des différents systèmes de soulèvements auxquels les montagnes de la Drôme doivent leur origine est sans doute bien imparfait, mais j'ai pensé que

(1) N° 421.

dues dans l'observation. Cependant, la différence paraissant constante, je crois qu'elles appartiennent à deux systèmes distincts. La chaîne de montagnes qui s'étend depuis la forêt de Charembert jusqu'à Nyons, et au pied de laquelle sont bâtis les villages de Montbrison, la Pegue, Rousset, Novezan et Venterol, affecte la direction *nord-43°-ouest* sur une grande longueur; elle offre en outre un exemple bien caractérisé de l'inflexion que subissent quelquefois les axes de soulèvements. On voit, en effet, les couches de la montagne de Vaux qui fait partie de cette chaîne, se courber derrière Nyons et passer successivement du nord-ouest au sud, puis au sud-ouest; elles constituent alors la montagne de Gardegrosse, qui se prolonge du côté de Mirabel jusqu'à la rencontre d'un torrent nommé le Rieusec; là se trouve un second point d'inflexion, et les couches reprennent leur direction primitive qu'elles conservent encore long-temps jusqu'à Mollans.

Le système *nord-35°-ouest* domine aux environs de Bourdeaux, où il est indiqué par la vallée du Roubion depuis Bouvières jusqu'à Saou, et par la chaîne de montagnes qui borne au nord-est le bassin de Dieu-le-fit; plus au nord, il a soulevé les rochers qui entourent le Pont-de-Barret, et imprimé sa direction à la vallée que l'on suit de Grane à Roche-sur-Grane, ainsi qu'à une partie des collines qui, sur la gauche, continuent jusqu'à Livron. Le bassin de Lus-la-Croix-Haute, la vallée de la Drôme, depuis sa naissance jusqu'à Die, la montagne des *Barges*, celle de *Chamousse*, dont le prolongement près de Lachau est coupé transversalement par la rivière de Meuge, peuvent encore être cités comme des exemples du même système.

Enfin, c'est lui qui a soulevé les hautes sommités qui, à partir du col de Lus-la-Croix-Haute jusqu'à la montagne inaccessible, servent de limite aux territoires de l'Isère et de la Drôme. En se combinant, dans cette partie du département, avec les directions nord-6°-ouest et nord-10°-ouest, il a donné au bassin du Monestier-de-Clermont une forme demi-circulaire remarquée par tous les observateurs.

7° *Système nord-10°-ouest.* Ce système n'est pas très-fréquent, cependant il est trop saillant sur quelques points pour qu'on puisse le méconnaître. La montagne de Couspau, qui sépare la vallée de Saint-Nazaire-le-Désert de celle de Bourdeaux, a une ligne de faite parfaitement tracée, qui fait, à l'ouest du méridien, un angle de 10°. Cet axe de dislocation, prolongé au sud, passe tout près de la montagne d'Angèle et a dû contribuer à l'élever, ainsi que plusieurs autres systèmes déjà cités.

La montagne de la Lance, l'une des plus hautes du département, est presque exactement parallèle à celle de Couspau, comme on peut s'en assurer en jetant les yeux sur la carte de Cassini (1). Il en est de même de la montagne de Costalongue que l'on traverse en allant directement de Sahune à Remusat. Enfin les escarpements élevés qui bordent la vallée de la Drôme, depuis Châtillon jusqu'aux *Aiguilles de Glandasse* au-dessus de Romeyer, appartiennent encore à cette direction.

Cet aperçu des différents systèmes de soulèvements auxquels les montagnes de la Drôme doivent leur origine est sans doute bien imparfait, mais j'ai pensé que

(1) N° 421.

sur un sujet aussi neuf, des détails même incomplets ne seraient pas sans utilité.

Définition
de quelques
expressions
géologiques.

Après ces généralités sur l'aspect physique de la Drôme, et avant d'entrer dans plus de détails sur sa structure minéralogique, il convient de donner une définition précise du mot *terrain*, et de quelques autres expressions géologiques que j'emploierai dans la suite.

On a vu précédemment qu'il y avait une grande différence dans la composition du sol, lorsqu'on passait de la plaine dans les montagnes : non-seulement la nature du sédiment n'est plus la même, mais les fossiles qui y sont enfouis sont tout différents. Quand on examine la position relative de ces couches si diverses, on reconnaît que celles des montagnes servent partout de support aux autres, et s'enfoncent au-dessous à une profondeur inconnue. Il est évident, par conséquent, qu'elles existaient déjà lorsque celles-ci n'étaient point encore formées. Si, poussant plus loin l'investigation, on compare de même les diverses masses minérales qui constituent en particulier, soit la plaine, soit les montagnes, on découvre aussi entre elles un ordre de superposition constant, et des différences qui, pour être moins grandes que celles qui nous avaient d'abord frappés, n'en sont pas moins réelles. De ces observations vérifiées non-seulement dans la Drôme, mais dans tous les pays, on a conclu : 1° que les matières qui constituent l'écorce du globe, loin d'avoir été déposées toutes à la fois, l'ont été successivement, et pendant un laps de temps probablement très-considérable; 2° que, pendant ce laps de temps, les circonstances physiques n'ont pas toujours été les mêmes, et qu'il s'est opéré des changements notables, soit dans la composition et le niveau du liquide où les minéraux se précipitaient, soit

dans les espèces d'animaux qui y ont vécu. La longue suite de siècles, qui a été nécessaire pour la formation de la croûte terrestre, peut donc se diviser en époques distinctes, dont chacune a imprimé des caractères différents aux couches déposées sous son influence. C'est l'ensemble de ces couches que j'appellerai, avec beaucoup de géologues, un *terrain*.

Ainsi que les couches, les terrains eux-mêmes sont susceptibles d'être groupés d'une manière naturelle : car plusieurs offrent des rapports généraux de similitude qui les rapprochent mutuellement. Ces réunions de terrains correspondent, dans l'ordre chronologique, à de grandes périodes de temps, séparées entre elles par des changements plus considérables que ceux qui ont marqué la succession de deux époques quelconques. Les grandes périodes, reconnues depuis long-temps et encore généralement adoptées, ont été nommées : *primitive, intermédiaire, secondaire, tertiaire et diluvienne*; on y a ajouté la période *postdiluvienne* ou actuelle.

Quoique les couches dont se compose un terrain aient été formées dans le sein d'une même mer, qui a nourri constamment le même ensemble d'êtres organisés, il a pu cependant arriver que les circonstances n'aient pas été tout-à-fait les mêmes au commencement et à la fin du dépôt; de là, des différences sensibles entre ses extrémités et la nécessité de les distinguer. Nous appellerons *formations* les grandes divisions dont les terrains seront susceptibles; les formations se subdiviseront elles-mêmes en *assises*, et les assises en *couches*.

La connaissance des époques de la nature d'après les monuments qui nous en restent, c'est-à-dire d'après les terrains, est l'objet spécial de la géologie. Il résulte de

sur un sujet aussi neuf, des détails même incomplets ne seraient pas sans utilité.

Définition
de quelques
expressions
géologiques.

Après ces généralités sur l'aspect physique de la Drôme, et avant d'entrer dans plus de détails sur sa structure minéralogique, il convient de donner une définition précise du mot *terrain*, et de quelques autres expressions géologiques que j'emploierai dans la suite.

On a vu précédemment qu'il y avait une grande différence dans la composition du sol, lorsqu'on passait de la plaine dans les montagnes : non-seulement la nature du sédiment n'est plus la même, mais les fossiles qui y sont enfouis sont tout différents. Quand on examine la position relative de ces couches si diverses, on reconnaît que celles des montagnes servent partout de support aux autres, et s'enfoncent au-dessous à une profondeur inconnue. Il est évident, par conséquent, qu'elles existaient déjà lorsque celles-ci n'étaient point encore formées. Si, poussant plus loin l'investigation, on compare de même les diverses masses minérales qui constituent en particulier, soit la plaine, soit les montagnes, on découvre aussi entre elles un ordre de superposition constant, et des différences qui, pour être moins grandes que celles qui nous avaient d'abord frappés, n'en sont pas moins réelles. De ces observations vérifiées non-seulement dans la Drôme, mais dans tous les pays, on a conclu : 1° que les matières qui constituent l'écorce du globe, loin d'avoir été déposées toutes à la fois, l'ont été successivement, et pendant un laps de temps probablement très-considérable; 2° que, pendant ce laps de temps, les circonstances physiques n'ont pas toujours été les mêmes, et qu'il s'est opéré des changements notables, soit dans la composition et le niveau du liquide où les minéraux se précipitaient, soit

dans les espèces d'animaux qui y ont vécu. La longue suite de siècles, qui a été nécessaire pour la formation de la croûte terrestre, peut donc se diviser en époques distinctes, dont chacune a imprimé des caractères différents aux couches déposées sous son influence. C'est l'ensemble de ces couches que j'appellerai, avec beaucoup de géologues, un *terrain*.

Ainsi que les couches, les terrains eux-mêmes sont susceptibles d'être groupés d'une manière naturelle : car plusieurs offrent des rapports généraux de similitude qui les rapprochent mutuellement. Ces réunions de terrains correspondent, dans l'ordre chronologique, à de grandes périodes de temps, séparées entre elles par des changements plus considérables que ceux qui ont marqué la succession de deux époques quelconques. Les grandes périodes, reconnues depuis long-temps et encore généralement adoptées, ont été nommées : *primitive, intermédiaire, secondaire, tertiaire et diluvienne*; on y a ajouté la période *postdiluvienne* ou actuelle.

Quoique les couches dont se compose un terrain aient été formées dans le sein d'une même mer, qui a nourri constamment le même ensemble d'êtres organisés, il a pu cependant arriver que les circonstances n'aient pas été tout-à-fait les mêmes au commencement et à la fin du dépôt; de là, des différences sensibles entre ses extrémités et la nécessité de les distinguer. Nous appellerons *formations* les grandes divisions dont les terrains seront susceptibles; les formations se subdiviseront elles-mêmes en *assises*, et les assises en *couches*.

La connaissance des époques de la nature d'après les monuments qui nous en restent, c'est-à-dire d'après les terrains, est l'objet spécial de la géologie. Il résulte de

cette définition que pour faire la description géologique d'une contrée, il faut considérer la série entière des couches qui entrent dans sa composition et les étudier sous tous les rapports; puis réunir, pour en faire un groupe particulier, celles que leurs caractères minéralogiques et zoologiques, leur liaison, et en général leur manière d'être, prouvent avoir été formées à peu près à la même époque, et qui, comparées aux autres sous les mêmes rapports, en paraissent indépendantes. Lorsque cette classification est faite, le travail du géologue n'est pas encore terminé; il lui reste à rapprocher les terrains qu'il a reconnus de ceux qui ont été observés dans des contrées éloignées, et à établir leur correspondance. Ce second travail, tout-à-fait distinct du premier dont il n'est que le complément, présente quelquefois de grandes difficultés, parce que les influences locales ont pu donner des caractères différents à des couches déposées en même temps et dans le sein de la même mer. D'un autre côté, il est extrêmement probable que certaines époques géologiques se prolongeaient encore dans des régions particulières du globe, lorsqu'elles étaient déjà finies ailleurs. Ce qui le prouve, c'est que, assez souvent, des roches séparées par un long intervalle dans l'échelle générale des terrains, se succèdent immédiatement dans la nature, et offrent une liaison telle, qu'il est impossible de ne pas admettre que la fin des premières n'ait été le commencement des secondes. Dans ce cas, une correspondance chronologique est impossible à établir.

Coup d'œil
sur les terrains
de la Drôme.

Terrain
jurassique.

Jetons maintenant un coup d'œil rapide sur les différents terrains de la Drôme, pour en avoir dès à présent une idée nette, quoique générale.

La roche la plus ancienne que l'on puisse observer en

parcourant les montagnes, celle qui est constamment inférieure à toutes les autres, est une argile schisteuse de couleur noire ou d'un bleu très-foncé, ordinairement très-épaisse et d'un aspect caractéristique. Elle est à feuillettes minces, serrées, et ne présente, en grand, aucune stratification distincte. Les eaux pluviales, en coulant sur cette matière friable, la découpent en cônes arrondis, et y creusent sans cesse de nouveaux ravins. Elle est associée presque partout à des marnes également schisteuses et d'une couleur semblable, mais plus dures et distinctement stratifiées. Celles-ci deviennent plus nombreuses dans la partie supérieure et servent de passage à un calcaire encore plus dur et plus épais, qui est compacte, gris-bleu à l'intérieur, et souvent traversé par des veines de spath blanc; il commence par alterner avec les marnes et se termine par une assise puissante qui couronne les montagnes. Ces diverses roches paraissent étroitement unies, et se ressemblent d'ailleurs par les caractères zoologiques; elles forment un terrain identique avec celui qui constitue une partie du Jura, et qui, pour cette raison, a été appelé *jurassique*.

Le calcaire précédent s'enfonce dans beaucoup d'endroits sous des marnes grises, schisteuses, alternant avec des argiles noirâtres, feuilletées, d'un aspect semblable à celles du terrain jurassique, mais qui en diffèrent par plusieurs caractères essentiels. On y trouve des fossiles particuliers inconnus auparavant; elles contiennent aussi des couches subordonnées d'un grès plus ou moins quartzeux, souvent coloré en vert par des points de cette couleur. A ces marnes succèdent des bancs puissants d'un calcaire compacte, blond ou bleuâtre, lequel est surmonté quelquefois lui-même de masses calcaires blanches

Terrain
de la
craie inférieure.

cette définition que pour faire la description géologique d'une contrée, il faut considérer la série entière des couches qui entrent dans sa composition et les étudier sous tous les rapports; puis réunir, pour en faire un groupe particulier, celles que leurs caractères minéralogiques et zoologiques, leur liaison, et en général leur manière d'être, prouvent avoir été formées à peu près à la même époque, et qui, comparées aux autres sous les mêmes rapports, en paraissent indépendantes. Lorsque cette classification est faite, le travail du géologue n'est pas encore terminé; il lui reste à rapprocher les terrains qu'il a reconnus de ceux qui ont été observés dans des contrées éloignées, et à établir leur correspondance. Ce second travail, tout-à-fait distinct du premier dont il n'est que le complément, présente quelquefois de grandes difficultés, parce que les influences locales ont pu donner des caractères différents à des couches déposées en même temps et dans le sein de la même mer. D'un autre côté, il est extrêmement probable que certaines époques géologiques se prolongeaient encore dans des régions particulières du globe, lorsqu'elles étaient déjà finies ailleurs. Ce qui le prouve, c'est que, assez souvent, des roches séparées par un long intervalle dans l'échelle générale des terrains, se succèdent immédiatement dans la nature, et offrent une liaison telle, qu'il est impossible de ne pas admettre que la fin des premières n'ait été le commencement des secondes. Dans ce cas, une correspondance chronologique est impossible à établir.

Coup d'œil
sur les terrains
de la Drôme.

Terrain
jurassique.

Jetons maintenant un coup d'œil rapide sur les différents terrains de la Drôme, pour en avoir dès à présent une idée nette, quoique générale.

La roche la plus ancienne que l'on puisse observer en

parcourant les montagnes, celle qui est constamment inférieure à toutes les autres, est une argile schisteuse de couleur noire ou d'un bleu très-foncé, ordinairement très-épaisse et d'un aspect caractéristique. Elle est à feuillets minces, serrés, et ne présente, en grand, aucune stratification distincte. Les eaux pluviales, en coulant sur cette matière friable, la découpent en cônes arrondis, et y creusent sans cesse de nouveaux ravins. Elle est associée presque partout à des marnes également schisteuses et d'une couleur semblable, mais plus dures et distinctement stratifiées. Celles-ci deviennent plus nombreuses dans la partie supérieure et servent de passage à un calcaire encore plus dur et plus épais, qui est compacte, gris-bleu à l'intérieur, et souvent traversé par des veines de spath blanc; il commence par alterner avec les marnes et se termine par une assise puissante qui couronne les montagnes. Ces diverses roches paraissent étroitement unies et se ressemblent d'ailleurs par les caractères zoologiques; elles forment un terrain identique avec celui qui constitue une partie du Jura, et qui, pour cette raison, a été appelé *jurassique*.

Le calcaire précédent s'enfonce dans beaucoup d'endroits sous des marnes grises, schisteuses, alternant avec des argiles noirâtres, feuilletées, d'un aspect semblable à celles du terrain jurassique, mais qui en diffèrent par plusieurs caractères essentiels. On y trouve des fossiles particuliers inconnus auparavant; elles contiennent aussi des couches subordonnées d'un grès plus ou moins quartzeux, souvent coloré en vert par des points de cette couleur. A ces marnes succèdent des bancs puissants d'un calcaire compacte, blond ou bleuâtre, lequel est surmonté quelquefois lui-même de masses calcaires blanches

Terrain
de la
craie inférieure.

à texture fine et cristalline; enfin au-dessus de toutes ces roches, dans certaines parties du département, commence une nouvelle série de grès verts, de marnes et de calcaires cristallins. Nous verrons, dans la suite, que ce système de couches, très-épais et très-complicqué, peut se diviser en trois formations distinctes, que nous désignerons, d'après leur ordre de superposition, par les noms d'inférieure, de moyenne et de supérieure.

En suivant ce terrain de proche en proche, M. Elie de Beaumont est parvenu à le rattacher à celui qui constitue la montagne des Fis en Savoie, la pente du Rhône près de Bellegarde, et d'autres localités reconnues pour appartenir à la *craie inférieure*. C'est d'ailleurs à cet étage qu'il paraît devoir se rapporter, tant par ses fossiles que par sa position au-dessus du terrain précédent.

Les terrains jurassique et de la craie sont *secondaires*; ils comprennent à eux seuls, à peu d'exception près, toute la région montagneuse du département.

Terrains
tertiaires.

La plupart des couches de la plaine, dont nous avons fait ressortir plus haut l'opposition de caractères avec celles des montagnes, font partie d'une autre période qui a été nommée *tertiaire*; elles ne sont pas toutes de même âge; elles offrent même, quand on les examine de près, des différences constantes, qui doivent les faire diviser en plusieurs terrains. L'un d'eux, le plus ancien, a rempli des bassins peu étendus, situés quelquefois au milieu des montagnes et à des niveaux très-variables; les autres ne s'élèvent jamais à une grande hauteur. Malgré ce caractère commun, ils seront le sujet de distinctions importantes: en examinant leur nature minéralogique, leurs rapports de gisement et les genres de fossiles qui y sont contenus, nous en déduirons qu'ils appartiennent à

des époques séparées par des révolutions du sol, et qu'ils ont été alternativement formés dans des eaux marines et des eaux douces. Une observation applicable à tous ces terrains, et qui prouve qu'ils sont bien plus rapprochés de nous que ceux que l'on nomme secondaires, c'est que le contour des bassins où ils se sont déposés est encore visible, malgré les altérations produites par l'érosion des eaux. Sous le rapport de la composition, ils présentent, sur certains points, des masses, des argiles de diverses espèces, du calcaire d'eau douce en couches réglées; ailleurs, la roche dominante est un grès grossier, nommé *molasse*, dont les nombreuses variétés comprennent tous les intermédiaires entre le sable désagrégé et le poudingue solide. Les parties les plus fines de ce grès, lorsqu'elles sont suffisamment dures, sont exploitées pour les constructions.

Sur un grand nombre de points, la *molasse* est recouverte par un amas épais de sables argileux et de cailloux roulés qui n'ont aucune liaison avec elle, et qui paraissent avoir été amenés postérieurement par des courants : c'est le *terras de diluvion*. Ses strates s'étendent partout horizontalement, quelquefois jusqu'au pied des montagnes; sans participer en aucune manière à leurs dislocations. Néanmoins, la surface du sol dans le Dauphiné n'a pas été tranquille pendant tout le temps que ces matières de transport ont été charriées; par de savantes recherches, M. Elie de Beaumont a prouvé que son niveau, considéré sur une grande étendue, avait changé considérablement; ce qui l'a conduit à distinguer deux terrains diluviens, l'un ancien, antérieur à ce mouvement, l'autre plus récent, formé postérieurement. Nous adopterons cette division, confirmée d'ailleurs par des différences dans la composition et le gisement.

Terrains
diluviens.

Terrain
postdiluvien.

Il existe encore dans la Drôme des courants qui charrient des cailloux et du sable, des éboulements qui entraînent des débris, des eaux qui déposent du calcaire et d'autres substances salines ; ces faibles restes des forces géologiques, graduellement éteintes, méritent cependant d'être étudiés avec soin ; plusieurs de leurs produits sont utiles, et souvent ce n'est qu'en imaginant leur action sur une grande échelle, qu'on peut se faire une idée approchée de ce qui se passait autrefois. Nous résumons et décrirons, sous le nom de terrain *postdiluvien*, tout ce que les forces actuelles de la nature produisent de nos jours dans le département.

Terrain primitif.

Dans ce court aperçu de la constitution géologique de la Drôme, il n'a pas encore été fait mention d'un petit lambeau de terrain bien plus ancien que les précédents, et d'un ordre tout autre : je veux parler des collines granitiques qui bordent la grande route de Lyon, depuis Tain jusqu'à Saint-Vallier. Ces collines ne sont pas de sédiment comme les roches dont on a parlé jusqu'ici : leur texture cristalline et leur nature minéralogique indiquent une origine différente. D'après des idées qui prennent de jour en jour plus de faveur, le feu, plutôt que l'eau, aurait été leur dissolvant ; antérieures à l'existence de tout être organisé, elles seraient le produit d'une matière jadis en fusion et cristallisée depuis par refroidissement.

Ce terrain n'appartient point aux Alpes sous le rapport géologique et géographique ; il n'est que l'extrémité de la grande formation *primitive*, qui borde sur plusieurs points la rive droite du Rhône et s'étend de là bien avant dans le centre de la France ; cependant, puisqu'on le trouve sur le territoire de la Drôme, où il est même le siège de quelques exploitations, il sera décrit à part.

Les roches qui composent le sol de la Drôme se trouvent ainsi partagées en six groupes distincts, dont plusieurs sont susceptibles de subdivision, savoir : le *terrain primitif*, le *terrain jurassique*, le *terrain de la craye inférieure*, les *terrains tertiaires*, les *terrains diluviens*, et le *terrain postdiluvien*. Nous consacrerons un chapitre particulier à la description de chacun de ces groupes.

La constitution géologique d'une contrée, en influant sur son aspect physique et sur la composition de la terre végétale, doit être intimement liée à sa fertilité et à la nature de ses richesses agricoles. Cette liaison est peu sensible sur des étendues très-petites, parce que des circonstances accidentelles plus puissantes peuvent la masquer ; mais elle devient évidente, dès que l'on compare des espaces de terrain suffisants pour que ces circonstances se compensent mutuellement : la Drôme va nous en fournir un exemple remarquable.

Ce département, dont la superficie est, comme on l'a dit, de 675,945 hectares, nourrit moyennement quarante-quatre habitants par kilomètre carré, et paie, pour cette surface, à peu près 478 fr. d'imposition foncière en principal. Il s'en faut de beaucoup que ces moyennes, qui sont la mesure naturelle de la richesse du sol, soient les mêmes lorsqu'on les calcule pour telle ou telle division géologique du pays. Les terrains tertiaires et diluviens, qui, joints au lambeau granitique compris entre Tain et Saint-Vallier, embrassent une étendue d'environ 247,100 hectares, renferment, par kilomètre carré, une population de quatre-vingt-un individus qui acquittent un impôt de 344 fr. Pour les terrains secondaires, constituant le reste du département ou 428,845 hectares, la population, sur la même surface, n'est que de vingt-trois individus, et l'impôt foncier seulement

Résumé
des terrains.

Influence
de la nature
des terrains sur
l'agriculture.

de 83 fr. Cette grande différence n'étonnera pas, si l'on se rappelle que les premiers terrains se trouvent exclusivement dans la plaine, dont le sol, arrosé par de nombreuses rivières et traversé par des communications faciles, se couvre partout de productions abondantes, tandis que les seconds appartiennent à la région montagneuse, où l'on ne peut guères cultiver que le fond des vallées encore trop souvent ravagé par les torrents.

Les bassins étant en grande partie composés de sables et de cailloux roulés, la terre végétale y est très-légère, et, à moins qu'elle ne soit arrosable, ou qu'elle ne tire du corps de quelques couches argileuses, les récoltes en céréales et en plantes fourrageuses y sont partout médiocres. L'agriculteur en est dédommagé par la culture du mûrier, auquel le terrain sablonneux et le climat chaud de la partie basse du département conviennent admirablement; cet arbre est devenu la source de la principale industrie du pays.

Dans les montagnes, les récoltes consistent surtout en fruits; on y fait aussi un grand commerce de bêtes à laine. En général, la fertilité y est extrêmement variable comme l'aspect du sol lui-même; cependant, à travers cette variété, on reconnaît encore une différence sous le rapport agricole entre le terrain jurassique et celui de la craie. Le premier est mieux boisé, la végétation y paraît plus belle; le second, au contraire, frappe souvent par l'aspect d'une aridité complète, que rend encore plus sensible la couleur jaunâtre qui lui est particulière. On doit attribuer son peu de fertilité à sa grande élévation, et aussi à la nature de ses roches qui, consistant en grès friables ou en marnes légères, laissent filtrer les eaux avec une grande rapidité. Les marnes jurassiques, plus

compactes et plus argileuses, retiennent mieux l'humidité indispensable aux plantes; d'ailleurs elles occupent ordinairement le fond des vallées.

Il est temps de passer à la description détaillée de chaque terrain, et à celle des mines et carrières qui y sont contenues.



de 83 fr. Cette grande différence n'étonnera pas, si l'on se rappelle que les premiers terrains se trouvent exclusivement dans la plaine, dont le sol, arrosé par de nombreuses rivières et traversé par des communications faciles, se couvre partout de productions abondantes, tandis que les seconds appartiennent à la région montagneuse, où l'on ne peut guères cultiver que le fond des vallées encore trop souvent ravagé par les torrents.

Les bassins étant en grande partie composés de sables et de cailloux roulés, la terre végétale y est très-légère, et, à moins qu'elle ne soit arrosable, ou qu'elle ne tire du corps de quelques couches argileuses, les récoltes en céréales et en plantes fourrageuses y sont partout médiocres. L'agriculteur en est dédommagé par la culture du mûrier, auquel le terrain sablonneux et le climat chaud de la partie basse du département conviennent admirablement; cet arbre est devenu la source de la principale industrie du pays.

Dans les montagnes, les récoltes consistent surtout en fruits; on y fait aussi un grand commerce de bêtes à laine. En général, la fertilité y est extrêmement variable comme l'aspect du sol lui-même; cependant, à travers cette variété, on reconnaît encore une différence sous le rapport agricole entre le terrain jurassique et celui de la craie. Le premier est mieux boisé, la végétation y paraît plus belle; le second, au contraire, frappe souvent par l'aspect d'une aridité complète, que rend encore plus sensible la couleur jaunâtre qui lui est particulière. On doit attribuer son peu de fertilité à sa grande élévation, et aussi à la nature de ses roches qui, consistant en grès friables ou en marnes légères, laissent filtrer les eaux avec une grande rapidité. Les marnes jurassiques, plus

compactes et plus argileuses, retiennent mieux l'humidité indispensable aux plantes; d'ailleurs elles occupent ordinairement le fond des vallées.

Il est temps de passer à la description détaillée de chaque terrain, et à celle des mines et carrières qui y sont contenues.



CHAPITRE PREMIER.

TERRAIN PRIMITIF.

§ 1^{er}. DESCRIPTION GÉOLOGIQUE.

Limites.

Le terrain primitif forme une bande étroite et élevée, qui longe le Rhône depuis Tain jusqu'à Veyron-du-Molard, village à 3 kilomètres au-dessus de Saint-Vallier; là, il s'abaisse subitement et disparaît sous des cailloux roulés et des sables. Sa plus grande largeur est au plus de 2 ou 3 kilomètres, et sa longueur de 16 environ. Du côté de Tain, il se termine brusquement au rocher de Pierre-Aiguille, dont le revers méridional, appelé *Coteau de l'Ermitage*, est renommé par la qualité de ses vins.

Composition.

Ce terrain n'offre pas de stratification distincte; il est composé en général d'un granit à mica noir ou gris, à grains moyens de quartz et de feldspath, qui présente, comme toutes les roches de cette espèce, de nombreuses variétés sous le rapport de la structure et de la proportion relative de ses principes constituants. Vers le nord, à l'entrée du défilé qui conduit de Saint-Use à Saint-Vallier, la structure feuilletée domine; on y remarque un schiste fin, verdâtre, analogue à celui que l'on rencontre communément sur les sommités alpines. Entre Saint-Vallier

et Ponsas, le granit se change fréquemment en gneiss ; sur le penchant des collines qui entourent ce dernier village, il contient du feldspath rose ; plus haut, il paraît presque uniquement composé de quartz et de feldspath, et passe à la roche appelée pegmatite ; le feldspath finit lui-même par disparaître, et, en continuant à monter, on découvre une masse de quartz très-belle et très-pure, traversée par des fissures dont l'intérieur est tapissé de cristaux de la même substance.

Au rocher de Pierre-Aiguille, le granit prend une structure porphyroïde et montre de larges cristaux quadrangulaires de feldspath blanc enchassés dans une pâte granitoïde ordinaire ; il jouit en cet endroit d'une grande dureté qui le rend propre aux constructions. Plus à l'est, le feldspath devient extrêmement abondant ; il forme, près de Larnage, une masse considérable qui est décomposée en grande partie, et exploitée à l'état de kaolin.

Le sommet des collines granitiques est arrondi ; leur contour n'est pas régulier, mais sinueux et interrompu fréquemment par des vallées et des échancrures. Ces déchirements, produits de l'érosion des eaux, paraissent très-anciens et sont au moins antérieurs aux terrains diluviens, car ceux-ci y pénètrent de plusieurs côtés : en descendant du sommet des collines pour aller à Erome, on suit le fond d'une vallée dont les bords présentent çà et là des amas de sable et de cailloux roulés ; l'espèce de golfe à parois granitiques où est situé le village de Ponsas est également rempli de ces matières de transport ; on y trouve même des traces du dernier terrain tertiaire.

Nous avons dit que le terrain primitif de la Drôme n'était qu'un fragment détaché de la grande formation granitique qui constitue le plateau central de la France. C'est

CHAPITRE PREMIER.

TERRAIN PRIMITIF.

§ 1^{er}. DESCRIPTION GÉOLOGIQUE.

Limites.

Le terrain primitif forme une bande étroite et élevée, qui longe le Rhône depuis Tain jusqu'à Veyron-du-Molard, village à 3 kilomètres au-dessus de Saint-Vallier; là, il s'abaisse subitement et disparaît sous des cailloux roulés et des sables. Sa plus grande largeur est au plus de 2 ou 3 kilomètres, et sa longueur de 16 environ. Du côté de Tain, il se termine brusquement au rocher de Pierre-Aiguille, dont le revers méridional, appelé *Coteau de l'Ermitage*, est renommé par la qualité de ses vins.

Composition.

Ce terrain n'offre pas de stratification distincte; il est composé en général d'un granit à mica noir ou gris, à grains moyens de quartz et de feldspath, qui présente, comme toutes les roches de cette espèce, de nombreuses variétés sous le rapport de la structure et de la proportion relative de ses principes constituants. Vers le nord, à l'entrée du défilé qui conduit de Saint-Use à Saint-Vallier, la structure feuilletée domine; on y remarque un schiste fin, verdâtre, analogue à celui que l'on rencontre communément sur les sommités alpines. Entre Saint-Vallier

et Ponsas, le granit se change fréquemment en gneiss ; sur le penchant des collines qui entourent ce dernier village, il contient du feldspath rose ; plus haut, il paraît presque uniquement composé de quartz et de feldspath, et passe à la roche appelée pegmatite ; le feldspath finit lui-même par disparaître, et, en continuant à monter, on découvre une masse de quartz très-belle et très-pure, traversée par des fissures dont l'intérieur est tapissé de cristaux de la même substance.

Au rocher de Pierre-Aiguille, le granit prend une structure porphyroïde et montre de larges cristaux quadrangulaires de feldspath blanc enchassés dans une pâte grani-toïde ordinaire ; il jouit en cet endroit d'une grande dureté qui le rend propre aux constructions. Plus à l'est, le feldspath devient extrêmement abondant ; il forme, près de Larnage, une masse considérable qui est décomposée en grande partie, et exploitée à l'état de kaolin.

Le sommet des collines granitiques est arrondi ; leur contour n'est pas régulier, mais sinueux et interrompu fréquemment par des vallées et des échancrures. Ces déchirements, produits de l'érosion des eaux, paraissent très-anciens et sont au moins antérieurs aux terrains diluviens, car ceux-ci y pénètrent de plusieurs côtés : en descendant du sommet des collines pour aller à Erome, on suit le fond d'une vallée dont les bords présentent çà et là des amas de sable et de cailloux roulés ; l'espèce de golfe à parois granitiques où est situé le village de Ponsas est également rempli de ces matières de transport ; on y trouve même des traces du dernier terrain tertiaire.

Nous avons dit que le terrain primitif de la Drôme n'était qu'un fragment détaché de la grande formation granitique qui constitue le plateau central de la France. C'est

ici le lieu de faire remarquer avec M. Brongniart, que cette séparation ne saurait être attribuée avec vraisemblance à l'action érosive du Rhône. Il est naturel de penser que ce fleuve, au lieu de partager en deux une montagne très-dure, l'aurait tournée en faisant un léger coude, et se serait frayé un passage facile à travers les sables et les cailloux roulés qui en recouvrent le pied du côté de l'est: s'il ne l'a point fait, c'est qu'il a trouvé une fente pré-existante dont il a profité. Cette fente, produite par les dislocations du sol, paraît devoir se rapporter au système *nord-S^o-est*.

§ 2. DESCRIPTION DES MINES ET CARRIÈRES.

Substances
utiles.

Le terrain primitif est si peu étendu dans le département de la Drôme, qu'on ne peut espérer d'y trouver beaucoup de substances utiles; on y remarque cependant deux exploitations, l'une de *granit* à Pierre-Aiguille, l'autre de *koalin* à Larnage (1).

Carrière
de granit de
Pierre-Aiguille.

Le granit de Pierre-Aiguille, qui est d'une beauté et d'une dureté rares, est exploité quelquefois comme pierre à bâtir, et plus souvent pour la confection de meules, qui servent aux potiers à réduire le vernis en poudre ténue. Il serait propre aux constructions monumentales pour lesquelles on recherche avant tout la beauté et la solidité. De nombreux fragments trouvés dans les décombres d'édifices antiques prouvent que les Romains avaient su

(1) Le terrain primitif dans les départements voisins contient du plomb sulfuré; on connaît des mines de ce métal à Vienne (Isère) et à Molin-Molette (Loire); je n'ai pu en découvrir aucune trace dans le département de la Drôme.

l'apprécier, et qu'ils s'en servaient pour orner leurs salles de bains. Dans un rapport sur les marbres et granits de France, M. Héricart de Thury (1) le cite comme susceptible de recevoir le plus vif poli, et le compare à ceux d'Égypte.

Quoique le mérite de cette carrière ait déjà été reconnu et apprécié (2), elle n'occupe que deux ou trois ouvriers.

La carrière de kaolin est située sur les hauteurs qui dominant à l'ouest le village de Larnage, non loin d'un château en ruine; elle est le résultat de la décomposition d'un amas considérable de feldspath, qui remplace le granit dans cette localité. La décomposition n'étant pas parvenue jusqu'au centre de tous les cristaux, on y trouve souvent une espèce de noyau de feldspath vitreux que les ouvriers rejettent, après l'avoir dépouillé de la partie argileuse qui l'entoure. L'extraction a lieu au moyen de puits qui ne sont point boisés, et que l'on continue à approfondir jusqu'à ce qu'un éboulement vienne les combler; après quoi, on recommence sur un autre point. Le mouvement des terres étant assez lent et précédé de signes, les exploi-

Carrière
de kaolin de
Larnage.

(1) Voyez *Annales des mines*, tom. 8.

(2) M. Delacroix rapporte dans sa *Statistique*, pag. 413, qu'en 1812 M. Denon, alors directeur des musées, vint exprès sur les lieux avec M. Peyre, architecte du gouvernement, afin de voir si ce granit était monumental, propre à la recoupe et au poli, et si l'on pourrait l'employer avec succès à la construction de l'obélisque que l'on devait établir sur le Pont-Neuf, à Paris. Après l'examen le plus attentif et divers essais, ils reconnurent qu'il remplissait parfaitement l'objet proposé. Le ministère voulait traiter pour la quantité dont il avait besoin, mais les conditions onéreuses des propriétaires, et plus encore les événements politiques qui survinrent peu après, s'opposèrent à ce que le marché fût passé et la carrière exploitée.

ici le lieu de faire remarquer avec M. Brongniart, que cette séparation ne saurait être attribuée avec vraisemblance à l'action érosive du Rhône. Il est naturel de penser que ce fleuve, au lieu de partager en deux une montagne très-dure, l'aurait tournée en faisant un léger coude, et se serait frayé un passage facile à travers les sables et les cailloux roulés qui en recouvrent le pied du côté de l'est: s'il ne l'a point fait, c'est qu'il a trouvé une fente pré-existante dont il a profité. Cette fente, produite par les dislocations du sol, paraît devoir se rapporter au système *nord-S^e-est*.

§ 2. DESCRIPTION DES MINES ET CARRIÈRES.

Substances
utiles.

Le terrain primitif est si peu étendu dans le département de la Drôme, qu'on ne peut espérer d'y trouver beaucoup de substances utiles; on y remarque cependant deux exploitations, l'une de *granit* à Pierre-Aiguille, l'autre de *kaolin* à Larnage (1).

Carrière
de granit de
Pierre-Aiguille.

Le granit de Pierre-Aiguille, qui est d'une beauté et d'une dureté rares, est exploité quelquefois comme pierre à bâtir, et plus souvent pour la confection de meules, qui servent aux potiers à réduire le vernis en poudre ténue. Il serait propre aux constructions monumentales pour lesquelles on recherche avant tout la beauté et la solidité. De nombreux fragments trouvés dans les décombres d'édifices antiques prouvent que les Romains avaient su

(1) Le terrain primitif dans les départements voisins contient du plomb sulfuré; on connaît des mines de ce métal à Vienne (Isère) et à Molin-Molette (Loire); je n'ai pu en découvrir aucune trace dans le département de la Drôme.

l'apprécier, et qu'ils s'en servaient pour orner leurs salles de bains. Dans un rapport sur les marbres et granits de France, M. Héricart de Thury (1) le cite comme susceptible de recevoir le plus vif poli, et le compare à ceux d'Égypte.

Quoique le mérite de cette carrière ait déjà été reconnu et apprécié (2), elle n'occupe que deux ou trois ouvriers.

La carrière de kaolin est située sur les hauteurs qui dominant à l'ouest le village de Larnage, non loin d'un château en ruine; elle est le résultat de la décomposition d'un amas considérable de feldspath, qui remplace le granit dans cette localité. La décomposition n'étant pas parvenue jusqu'au centre de tous les cristaux, on y trouve souvent une espèce de noyau de feldspath vitreux que les ouvriers rejettent, après l'avoir dépouillé de la partie argileuse qui l'entoure. L'extraction a lieu au moyen de puits qui ne sont point boisés, et que l'on continue à approfondir jusqu'à ce qu'un éboulement vienne les combler; après quoi, on recommence sur un autre point. Le mouvement des terres étant assez lent et précédé de signes, les exploi-

Carrière
de kaolin de
Larnage.

(1) Voyez *Annales des mines*, tom. 8.

(2) M. Delacroix rapporte dans sa *Statistique*, pag. 413, qu'en 1812 M. Denon, alors directeur des musées, vint exprès sur les lieux avec M. Peyre, architecte du gouvernement, afin de voir si ce granit était monumental, propre à la recoupe et au poli, et si l'on pourrait l'employer avec succès à la construction de l'obélisque que l'on devait établir sur le Pont-Neuf, à Paris. Après l'examen le plus attentif et divers essais, ils reconnurent qu'il remplissait parfaitement l'objet proposé. Le ministère voulait traiter pour la quantité dont il avait besoin, mais les conditions onéreuses des propriétaires, et plus encore les événements politiques qui survinrent peu après, s'opposèrent à ce que le marché fût passé et la carrière exploitée.

tants ont le temps de se retirer : cette méthode n'en est pas moins fort dangereuse. Le gîte paraît très-puissant, car les puits atteignent de 30 à 35 pieds de profondeur; l'un d'eux a traversé plusieurs bancs de feldspath en roche, épais de quelques décimètres, au-dessous desquels on a retrouvé le kaolin.

Les manipulations que l'on fait subir à cette matière, après son extraction, sont très-simples. Après l'avoir laissée sécher pendant quelque temps à l'air, on la frappe légèrement au moyen de masses en bois, de manière à séparer les noyaux feldspathiques sans les briser. La matière ainsi désagrégée est criblée, puis passée au tamis sans être triée. La partie la plus fine est assez pure; on l'exporte au loin pour être employée surtout à la fabrication des briques réfractaires. Les principaux débouchés sont Saint-Etienne, Lyon, le département de l'Isère. On peut estimer le produit annuel de l'exploitation à trois ou quatre mille quintaux métriques, qui sont vendus sur place 1 fr. 50 c. le quintal.

Cette carrière n'a pas toute l'importance que semblent devoir lui assurer la beauté du gîte et le voisinage du Rhône. Si le kaolin était trié avec soin, ses usages deviendraient plus étendus : il pourrait, par exemple, alimenter de nombreuses manufactures de porcelaine.



.....

CHAPITRE II.

TERRAIN JURASSIQUE.

§ 1^{er}. DESCRIPTION GÉOLOGIQUE.

Le terrain jurassique et le *lias* (1), qui lui est intimement lié, sont très-répandus dans le Dauphiné, où leur ensemble atteint une épaisseur prodigieuse évaluée à plusieurs milliers de mètres. Pour bien étudier l'ordre et la nature de leurs roches, il faut se transporter sur les sommités primitives qui séparent l'Isère de la Maurienne et s'étendent dans une direction nord-est, depuis la montagne de Taillefer, à l'ouest du Bourg-d'Oysans, jusqu'à la pointe d'Ornex, au sud de Martigny en Valais. Cette suite de sommités est entourée de tout côté par le terrain du lias qui semble avoir été percé, et dont les couches relevées viennent s'appuyer sur les deux versants, en se rapprochant plus ou moins du faite.

Considération
préliminaire

La série des couches que l'on rencontre sur le versant méridional, du côté de la Maurienne et du département des Hautes-Alpes, est très-compiquée. Elle se compose de

(1) Nom donné par les géologues à un terrain immédiatement inférieur au terrain jurassique.

tants ont le temps de se retirer : cette méthode n'en est pas moins fort dangereuse. Le gîte paraît très-puissant, car les puits atteignent de 30 à 35 pieds de profondeur; l'un d'eux a traversé plusieurs bancs de feldspath en roche, épais de quelques décimètres, au-dessous desquels on a retrouvé le kaolin.

Les manipulations que l'on fait subir à cette matière, après son extraction, sont très-simples. Après l'avoir laissée sécher pendant quelque temps à l'air, on la frappe légèrement au moyen de masses en bois, de manière à séparer les noyaux feldspathiques sans les briser. La matière ainsi désagrégée est criblée, puis passée au tamis sans être triée. La partie la plus fine est assez pure; on l'exporte au loin pour être employée surtout à la fabrication des briques réfractaires. Les principaux débouchés sont Saint-Etienne, Lyon, le département de l'Isère. On peut estimer le produit annuel de l'exploitation à trois ou quatre mille quintaux métriques, qui sont vendus sur place 1 fr. 50 c. le quintal.

Cette carrière n'a pas toute l'importance que semblent devoir lui assurer la beauté du gîte et le voisinage du Rhône. Si le kaolin était trié avec soin, ses usages deviendraient plus étendus : il pourrait, par exemple, alimenter de nombreuses manufactures de porcelaine.



.....

CHAPITRE II.

TERRAIN JURASSIQUE.

§ 1^{er}. DESCRIPTION GÉOLOGIQUE.

Le terrain jurassique et le *lias* (1), qui lui est intimement lié, sont très-répandus dans le Dauphiné, où leur ensemble atteint une épaisseur prodigieuse évaluée à plusieurs milliers de mètres. Pour bien étudier l'ordre et la nature de leurs roches, il faut se transporter sur les sommités primitives qui séparent l'Isère de la Maurienne et s'étendent dans une direction nord-est, depuis la montagne de Taillefer, à l'ouest du Bourg-d'Oysans, jusqu'à la pointe d'Ornex, au sud de Martigny en Valais. Cette suite de sommités est entourée de tout côté par le terrain du *lias* qui semble avoir été percé, et dont les couches relevées viennent s'appuyer sur les deux versants, en se rapprochant plus ou moins du faite.

Considération
préliminaire

La série des couches que l'on rencontre sur le versant méridional, du côté de la Maurienne et du département des Hautes-Alpes, est très-compiquée. Elle se compose de

(1) Nom donné par les géologues à un terrain immédiatement inférieur au terrain jurassique.

roches schisteuses, argilo-calcaires et arénacées, se répétant alternativement un grand nombre de fois. M. Elie de Beaumont les a décrites avec détail dans deux mémoires auxquels je renverrai (1). En descendant par le versant septentrional, c'est-à-dire du côté de l'Isère, pour se rendre dans le département de la Drôme, les différentes assises sont moins nombreuses et plus faciles à distinguer.

La roche la plus ancienne est un grès très-quartzeux, plus ou moins schisteux, passant quelquefois au poudingue; il occupe les parties les plus élevées, et forme une bande presque continue, qui s'appuie immédiatement sur le terrain primitif. C'est dans ce grès que se trouvent les couches d'anthracite exploitées aux environs de la Mure, à Huez, au Mont-de-Lens et sur quelques autres points du département de l'Isère; elles renferment beaucoup d'empreintes végétales d'espèces propres au terrain houiller; mais les caractères zoologiques de ces mêmes couches, dans la Tarantaise, ont conduit M. Elie de Beaumont à les rapporter à la partie inférieure du lias, rapprochement qu'aucune observation nouvelle n'est venue depuis contredire.

Sur les grès, et quelquefois sur le terrain primitif lui-même, repose un calcaire noir ou bleu foncé, souvent schisteux, renfermant entre autres fossiles des belemnites. Son épaisseur est variable; sa texture le rend, dans plusieurs endroits, susceptible d'être taillé pour ardoise, et il est le siège de toutes les exploitations de ce genre dans le département de l'Isère. On doit le regarder comme parallèle aux couches calcaires qui, à Saint-Geniez-de-Dromont et à Digne dans les Basses-Alpes, contiennent des

(1) Voyez *Annales des sciences naturelles*, tom. 44 et 45.

griphées arquées, des *griphées barques* (*griphæa cymbium*) des *pentacrinites*, des *ammonites* et d'autres fossiles que l'on rencontre habituellement dans le terrain du lias.

Au calcaire noir succède une grande épaisseur d'argiles schisteuses de même couleur, alternant avec des marnes qui passent elles-mêmes à un calcaire gris-bleuâtre, remarquable par ses fossiles et ses caractères minéralogiques. La grande vallée qui s'étend du Monestier-de-Clermont à Grenoble, est entièrement creusée dans ces schistes argileux, qui de là continuent sans interruption dans le département des Hautes-Alpes, puis dans celui de la Drôme où ils constituent la roche la plus basse que l'on puisse observer. Je les regarde comme formant la limite inférieure du terrain jurassique : en effet, ils sont intimement liés aux marnes et au calcaire qui les surmontent ; et ils les accompagnent constamment dans une grande partie du Dauphiné, sans qu'on découvre aucune trace du calcaire à *griphées*, ni des grès plus anciens. Cet isolement me semble prouver qu'ils en sont indépendants ; d'un autre côté, la position de ce système de couches, entre le lias et la craie qui lui sert partout de limite supérieure, ne peut le faire rapporter qu'au terrain jurassique.

J'ai déjà donné une idée succincte de ce terrain, en jetant un coup d'œil général sur la structure de la Drôme ; il me reste à compléter sa description par quelques détails.

Composition

Sa composition, comme on l'a vu, est d'une grande simplicité ; on n'y trouve essentiellement que des *marnes argileuses* (1), des *marnes calcaires*, et du *calcaire solide* en grandes assises.

(1) Je désignerai sous le nom de *marnes argileuses* celles qui ferment assez d'argile pour faire pâte avec l'eau et servir à la fabri-

roches schisteuses, argilo-calcaires et arénacées, se répétant alternativement un grand nombre de fois. M. Elie de Beaumont les a décrites avec détail dans deux mémoires auxquels je renverrai (1). En descendant par le versant septentrional, c'est-à-dire du côté de l'Isère, pour se rendre dans le département de la Drôme, les différentes assises sont moins nombreuses et plus faciles à distinguer.

La roche la plus ancienne est un grès très-quartzeux, plus ou moins schisteux, passant quelquefois au poudingue; il occupe les parties les plus élevées, et forme une bande presque continue, qui s'appuie immédiatement sur le terrain primitif. C'est dans ce grès que se trouvent les couches d'anthracite exploitées aux environs de la Mure, à Huez, au Mont-de-Lens et sur quelques autres points du département de l'Isère; elles renferment beaucoup d'empreintes végétales d'espèces propres au terrain houiller; mais les caractères zoologiques de ces mêmes couches, dans la Tarantaise, ont conduit M. Elie de Beaumont à les rapporter à la partie inférieure du lias, rapprochement qu'aucune observation nouvelle n'est venue depuis contredire.

Sur les grès, et quelquefois sur le terrain primitif lui-même, repose un calcaire noir ou bleu foncé, souvent schisteux, renfermant entre autres fossiles des belemnites. Son épaisseur est variable; sa texture le rend, dans plusieurs endroits, susceptible d'être taillé pour ardoise, et il est le siège de toutes les exploitations de ce genre dans le département de l'Isère. On doit le regarder comme parallèle aux couches calcaires qui, à Saint-Geniez-de-Dromont et à Digne dans les Basses-Alpes, contiennent des

(1) Voyez *Annales des sciences naturelles*, tom. 44 et 45.

griphées arquées, des *griphées barques* (*griphæa cymbium*) des *pentacrinites*, des *ammonites* et d'autres fossiles que l'on rencontre habituellement dans le terrain du lias.

Au calcaire noir succède une grande épaisseur d'argiles schisteuses de même couleur, alternant avec des marnes qui passent elles-mêmes à un calcaire gris-bleuâtre, remarquable par ses fossiles et ses caractères minéralogiques. La grande vallée qui s'étend du Monestier-de-Clermont à Grenoble, est entièrement creusée dans ces schistes argileux, qui de là continuent sans interruption dans le département des Hautes-Alpes, puis dans celui de la Drôme où ils constituent la roche la plus basse que l'on puisse observer. Je les regarde comme formant la limite inférieure du terrain jurassique : en effet, ils sont intimement liés aux marnes et au calcaire qui les surmontent ; et ils les accompagnent constamment dans une grande partie du Dauphiné, sans qu'on découvre aucune trace du calcaire à *griphées*, ni des grès plus anciens. Cet isolement me semble prouver qu'ils en sont indépendants ; d'un autre côté, la position de ce système de couches, entre le lias et la craie qui lui sert partout de limite supérieure, ne peut le faire rapporter qu'au terrain jurassique.

J'ai déjà donné une idée succincte de ce terrain, en jetant un coup d'œil général sur la structure de la Drôme ; il me reste à compléter sa description par quelques détails.

Composition

Sa composition, comme on l'a vu, est d'une grande simplicité ; on n'y trouve essentiellement que des *marnes argileuses* (1), des *marnes calcaires*, et du *calcaire solide* en grandes assises.

(1) Je désignerai sous le nom de *marnes argileuses* celles qui ferment assez d'argile pour faire pâte avec l'eau et servir à la fabri-

roches schisteuses, argilo-calcaires et arénacées, se répétant alternativement un grand nombre de fois. M. Elie de Beaumont les a décrites avec détail dans deux mémoires auxquels je renverrai (1). En descendant par le versant septentrional, c'est-à-dire du côté de l'Isère, pour se rendre dans le département de la Drôme, les différentes assises sont moins nombreuses et plus faciles à distinguer.

La roche la plus ancienne est un grès très-quartzeux, plus ou moins schisteux, passant quelquefois au poudingue; il occupe les parties les plus élevées, et forme une bande presque continue, qui s'appuie immédiatement sur le terrain primitif. C'est dans ce grès que se trouvent les couches d'anthracite exploitées aux environs de la Mure, à Huez, au Mont-de-Lens et sur quelques autres points du département de l'Isère; elles renferment beaucoup d'empreintes végétales d'espèces propres au terrain houiller; mais les caractères zoologiques de ces mêmes couches, dans la Tarantaise, ont conduit M. Elie de Beaumont à les rapporter à la partie inférieure du lias, rapprochement qu'aucune observation nouvelle n'est venue depuis contredire.

Sur les grès, et quelquefois sur le terrain primitif lui-même, repose un calcaire noir ou bleu foncé, souvent schisteux, renfermant entre autres fossiles des belemnites. Son épaisseur est variable; sa texture le rend, dans plusieurs endroits, susceptible d'être taillé pour ardoise, et il est le siège de toutes les exploitations de ce genre dans le département de l'Isère. On doit le regarder comme parallèle aux couches calcaires qui, à Saint-Geniez-de-Dromont et à Digne dans les Basses-Alpes, contiennent des

(1) Voyez *Annales des sciences naturelles*, tom. 44 et 45.

griphées arquées, des *griphées barques* (*griphæa cymbium*) des *pentacrinites*, des *ammonites* et d'autres fossiles que l'on rencontre habituellement dans le terrain du lias.

Au calcaire noir succède une grande épaisseur d'argiles schisteuses de même couleur, alternant avec des marnes qui passent elles-mêmes à un calcaire gris-bleuâtre, remarquable par ses fossiles et ses caractères minéralogiques. La grande vallée qui s'étend du Monestier-de-Clermont à Grenoble, est entièrement creusée dans ces schistes argileux, qui de là continuent sans interruption dans le département des Hautes-Alpes, puis dans celui de la Drôme où ils constituent la roche la plus basse que l'on puisse observer. Je les regarde comme formant la limite inférieure du terrain jurassique : en effet, ils sont intimement liés aux marnes et au calcaire qui les surmontent ; et ils les accompagnent constamment dans une grande partie du Dauphiné, sans qu'on découvre aucune trace du calcaire à griphées, ni des grès plus anciens. Cet isolement me semble prouver qu'ils en sont indépendants ; d'un autre côté, la position de ce système de couches, entre le lias et la craie qui lui sert partout de limite supérieure, ne peut le faire rapporter qu'au terrain jurassique.

J'ai déjà donné une idée succincte de ce terrain, en jetant un coup d'œil général sur la structure de la Drôme ; il me reste à compléter sa description par quelques détails.

Composition

Sa composition, comme on l'a vu, est d'une grande simplicité ; on n'y trouve essentiellement que des *marnes argileuses* (1), des *marnes calcaires*, et du *calcaire solide* en grandes assises.

(1) Je désignerai sous le nom de *marnes argileuses* celles qui ferment assez d'argile pour faire pâte avec l'eau et servir à la fabri-

roches schisteuses, argilo-calcaires et arénacées, se répétant alternativement un grand nombre de fois. M. Elie de Beaumont les a décrites avec détail dans deux mémoires auxquels je renverrai (1). En descendant par le versant septentrional, c'est-à-dire du côté de l'Isère, pour se rendre dans le département de la Drôme, les différentes assises sont moins nombreuses et plus faciles à distinguer.

La roche la plus ancienne est un grès très-quartzeux, plus ou moins schisteux, passant quelquefois au poudingue; il occupe les parties les plus élevées, et forme une bande presque continue, qui s'appuie immédiatement sur le terrain primitif. C'est dans ce grès que se trouvent les couches d'anthracite exploitées aux environs de la Mure, à Huez, au Mont-de-Lens et sur quelques autres points du département de l'Isère; elles renferment beaucoup d'empreintes végétales d'espèces propres au terrain houiller; mais les caractères zoologiques de ces mêmes couches, dans la Tarantaise, ont conduit M. Elie de Beaumont à les rapporter à la partie inférieure du lias, rapprochement qu'aucune observation nouvelle n'est venue depuis contredire.

Sur les grès, et quelquefois sur le terrain primitif lui-même, repose un calcaire noir ou bleu foncé, souvent schisteux, renfermant entre autres fossiles des *belemnites*. Son épaisseur est variable; sa texture le rend, dans plusieurs endroits, susceptible d'être taillé pour ardoise, et il est le siège de toutes les exploitations de ce genre dans le département de l'Isère. On doit le regarder comme parallèle aux couches calcaires qui, à Saint-Geniez-de-Dromont et à Digne dans les Basses-Alpes, contiennent des

(1) Voyez *Annales des sciences naturelles*, tom. 14 et 15.

griphées arquées, des *griphées barques* (*griphæa cymbium*) des *pentacrinites*, des *ammonites* et d'autres fossiles que l'on rencontre habituellement dans le terrain du lias.

Au calcaire noir succède une grande épaisseur d'argiles schisteuses de même couleur, alternant avec des marnes qui passent elles-mêmes à un calcaire gris-bleuâtre, remarquable par ses fossiles et ses caractères minéralogiques. La grande vallée qui s'étend du Monestier-de-Clermont à Grenoble, est entièrement creusée dans ces schistes argileux, qui de là continuent sans interruption dans le département des Hautes-Alpes, puis dans celui de la Drôme où ils constituent la roche la plus basse que l'on puisse observer. Je les regarde comme formant la limite inférieure du terrain jurassique : en effet, ils sont intimement liés aux marnes et au calcaire qui les surmontent ; et ils les accompagnent constamment dans une grande partie du Dauphiné, sans qu'on découvre aucune trace du calcaire à griphées, ni des grès plus anciens. Cet isolement me semble prouver qu'ils en sont indépendants ; d'un autre côté, la position de ce système de couches, entre le lias et la craie qui lui sert partout de limite supérieure, ne peut le faire rapporter qu'au terrain jurassique.

J'ai déjà donné une idée succincte de ce terrain, en jetant un coup d'œil général sur la structure de la Drôme ; il me reste à compléter sa description par quelques détails.

Composition.

Sa composition, comme on l'a vu, est d'une grande simplicité : on n'y trouve essentiellement que des *marnes argileuses* (1), des *marnes calcaires*, et du *calcaire solide* en grandes assises.

(1) Je désignerai sous le nom de *marnes argileuses* celles qui ferment assez d'argile pour faire pâte avec l'eau et servir à la fabri-

Marnes
argileuses.

Les *marnes argileuses* se présentent en masses puissantes, le plus souvent noires, quelquefois grises-jaunâtres; examinées de près, elles paraissent micacées, sablonneuses. La quantité de calcaire qu'elles contiennent est variable et ordinairement au-dessus de cinquante pour cent. Il n'est pas rare de voir leur surface recouverte d'efflorescences blanches que j'ai reconnues être du sulfate de magnésie uni à un peu de sulfate de chaux : la production de ces matières salines est due sans doute à la décomposition des pyrites dont ces argiles sont souvent imprégnées. Outre que le sulfure de fer y est disséminé en particules indiscernables, le même minéral s'y montre à l'état de pureté, en grosses masses mamelonnées.

Marnes
calcaires.

Les *marnes calcaires* alternent avec les argiles et y passent d'une manière insensible; elles en diffèrent par une stratification distincte et une plus grande proportion de carbonate de chaux qui leur donne plus de dureté. Les couches sont ordinairement contournées, ondoyantes, et il leur arrive de se replier sur elles-mêmes en faisant plusieurs zigzags dans un très-petit espace. Bien que la courbure des points d'inflexion soit très-considérable, on n'y voit aucune déchirure; quelquefois même à ces couches sinueuses et tourmentées en succèdent d'autres dont les surfaces, quoique inclinées, sont parfaitement planes, et ne participent en rien aux dérangements de celles qui précèdent. On ne peut expliquer ces accidents bizarres, qu'en admettant que pendant la formation même du dépôt, le sol a éprouvé des froissements ou mouvements peu étendus,

cation des briques; les autres contenant une plus forte proportion de carbonate de chaux, seront dites *calcaires*.

qui ont surpris les couches encore molles et les ont contournées comme on le voit aujourd'hui. Il n'est pas rare de rencontrer dans les marnes jurassiques des filons de spath calcaire allié à des traces de substances métalliques. On observe dans quelques-uns d'entre eux, que l'un des côtés du terrain a baissé d'une hauteur qui peut aller jusqu'à plusieurs décimètres.

Le *calcaire* se trouve au-dessus des marnes précédentes dont il ne paraît être que la continuation; partout où je l'ai observé, sa liaison avec elles m'a paru intime. Il est remarquable par sa couleur gris-bleuâtre à l'intérieur, une cassure compacte et terne, et des filets de spath blanc qui le traversent dans tous les sens (1). Ces indices minéralogiques insuffisants, si l'on ne considérait que des échantillons ou une petite étendue du sol, deviennent un bon caractère lorsqu'on observe la roche sur un grand espace; avec quelque habitude, on la reconnaît au premier aspect.

Calcaire.

Ses assises sont quelquefois horizontales: elles constituent alors des plateaux coupés à pic de tout côté. Mais le plus souvent elles sont relevées: dans ce cas, les montagnes terminées par de longues arêtes, présentent d'un côté des tranches de couches marneuses surmontées d'un escarpement, et de l'autre un plan calcaire plus ou moins incliné qui descend jusques dans le fond des vallées. Lorsque celles-ci sont transversales, ces rochers produisent des barrages à travers lesquels les eaux se sont frayé des passages étroits: de là viennent les étranglements

(1) Le rocher de la *porte de France* à Grenoble présente tous ces caractères, et peut être considéré comme un type du calcaire jurassique.

dont ces espèces de vallées offrent de nombreux exemples.

Fossiles.

Le terrain jurassique dans la Drôme contient peu de fossiles. Celui qui est le plus fréquent dans la partie inférieure, est une petite coquille bivalve, aplatie, rapportée au genre *possidonie*; on en voit de nombreuses empreintes sur les feuillettes de l'argile schisteuse; son abondance la rend caractéristique.

On trouve aussi dans les marnes des *ammonites*, des *bélemnites* et des *becs de sèche*.

Le calcaire renferme des bélemnites, quelques *térébratules*, et surtout des ammonites parmi lesquelles on a reconnu les espèces *biplea* et *plicatilis*.

Géodes.

On rencontre communément dans la partie inférieure du terrain jurassique des masses globuleuses, calcaires, nommées *géodes*, dont les caractères particuliers sont très-propres à faire reconnaître le terrain lui-même. Leur forme est celle d'une ellipsoïde aplatie, dont le grand axe peut avoir depuis 7 ou 8 jusqu'à 15 et même 20 centimètres de longueur. Au-dehors, elles ressemblent à des cailloux arrondis, mais quand on les brise on trouve que l'intérieur est plein de cavités diversement ramifiées, dont les parois sont tapissées de beaux cristaux de quartz ou de chaux carbonatée. Elles sont disposées en lits plus ou moins serrés au milieu des marnes, leur grand axe étant toujours parallèle au plan de la stratification. On explique leur formation par l'affinité mutuelle des particules calcaires qui, dans le sein d'une dissolution pâteuse, ont pu dans certains endroits s'isoler de l'argile pour se réunir en boules.

Origine
de
leurs cristaux.

J'ai eu l'occasion de faire sur ces géodes une remarque qui, je crois, n'est consignée nulle part, et qui explique d'une manière satisfaisante l'origine de leurs cristaux.

dont le nombre et le volume sont hors de proportion avec les petites cavités qui les renferment.

Quand on examine avec attention leur surface aplatie, on s'aperçoit que presque toutes présentent plusieurs lignes de fracture qui, partant du centre, vont en divergeant vers la circonférence, comme si elles avaient été écrasées par la pression. Leurs fragments se trouvent resoudés plus ou moins parfaitement, suivant qu'ils ont conservé leurs places ou qu'ils en ont été un peu dérangés. Cette fracture est un fait assez intéressant; mais ce qui l'est encore plus, c'est qu'elle est liée avec la cristallisation de l'intérieur. Les géodes dont les fentes sont les plus nombreuses et les plus étendues renferment les cristaux les plus volumineux et les mieux terminés; au contraire, lorsqu'elles n'offrent aucune trace de dislocation, la cristallisation est nulle ou très-confuse. Elles sont alors massives: aussi les curieux, après les avoir brisées, croient s'être trompés et les rejettent comme de simples pierres, quoique dans la réalité elles aient la même origine que les autres.

On peut conclure de là que ces corps, immédiatement après leur formation, ne renfermaient point de cristaux, ou seulement de légers indices proportionnels à la petite quantité du liquide contenu; qu'un vide s'étant produit au-dedans, probablement à cause du retrait de la matière, elles ont été aplaties, et même écrasées pour la plupart, par le poids des couches encore pâteuses qui les surmontaient. Il s'est produit alors des fentes qui ont établi une communication entre le liquide ambiant et les cavités étroites de leur intérieur, circonstance, comme l'on sait, très-favorable à la production des gros cristaux. Les géodes se sont donc remplies du dehors au-dedans, à la

manière de certains filons. Leurs fentes ont été bouchées postérieurement par du calcaire ; souvent même une couche mince de cette substance a recouvert toute leur surface extérieure, en sorte que si les parties sont bien rejointes, il faut les briser pour apercevoir leur soudure.

L'intérieur des géodes est quelquefois occupé par une ammonite ou une bélemnite. Ce corps étranger paraît avoir été, dans ce cas, la cause déterminante de leur formation ; il a servi comme de centre aux molécules calcaires qui s'y sont attachées de tout côté.

Gisement
du
GYPSE.

Le terrain jurassique renferme plusieurs masses minérales accidentelles, telles que du gypse, du plomb sulfuré et des indices de lignite, qui seront décrites dans la seconde partie de ce chapitre ; mais le gypse se distingue par des particularités si intéressantes sous le rapport géologique, qu'il est à propos d'en parler dès à présent. Cette substance n'est point rare dans les marnes jurassiques ou dans le lias : je l'ai observée sur un grand nombre de points, soit dans la Drôme, soit dans le reste du Dauphiné et dans la Haute-Provence ; partout ses gîtes m'ont offert les mêmes caractères. On ne saurait leur appliquer aucune des dénominations usitées pour désigner les diverses manières d'être des minéraux : ils ne se présentent point en couches suivies, en filons ou en veines ; ce ne sont point non plus des amas. On ne peut en donner une idée exacte qu'en les comparant à des taches irrégulières, qui auraient altéré à la fois la couleur et la nature du terrain. En effet, la séparation du gypse des roches marneuses n'est point nette et tranchée : c'est une ligne sinueuse, circonscrivant un espace peu étendu. Tout autour le sol est ordinairement ocreux ou blanchâtre, jusqu'à une certaine distance ; en sorte qu'on reconnaît les carrières de gypse de très-

loin. Cette substance passe souvent au calcaire d'une manière visible, et il serait facile de trouver les deux roches réunies dans un même échantillon.

A Saint-Geniez-de-Dromont (Basses-Alpes), j'ai observé dans la masse gypseuse des traces de strates ondoyants semblables à ceux des marnes situées à côté, et qui s'y liaient évidemment : à peu près de la même manière que dans un morceau de bois charbonné à l'une de ses extrémités, les fibres ligneuses sont encore sensibles malgré l'altération que le feu leur a fait subir, et paraissent être le prolongement de celles qui sont restées intactes.

Le calcaire qui avoisine le gypse, ou qui s'y trouve intercalé, a éprouvé quelquefois une altération fort curieuse : il est criblé d'un grand nombre de petites cavités irrégulières semblables à celles d'une éponge. Ces cellules sont remplies d'une poussière argileuse très-fine, de couleur grise, qui ne fait qu'une faible effervescence avec les acides; elle est facile à enlever et manque dans le plus grand nombre de cas, peut-être par l'effet des eaux pluviales. La texture de la roche est alors la même que celle du tuf auquel elle ressemble à s'y méprendre. Cependant, en l'examinant de près, on reconnaît que c'est un calcaire cellulaire, qui paraît même plus pur que le calcaire ordinaire du terrain jurassique.

Je dois ajouter que lorsqu'il existe plusieurs masses de gypse dans un rayon peu étendu, elles sont situées sur une même ligne droite, et l'on remarque que cette ligne est parallèle à l'un des axes de soulèvement qui dominant dans la contrée.

Tous ces faits me semblent appuyer fortement l'opinion des géologues, qui attribuent la présence du gypse, dans les Alpes, à une altération du terrain survenue posté-

riement à sa formation, et causée probablement par des sources abondantes de gaz ou de liquide, chargées d'acide sulfurique : il faut avouer cependant que si de cette idée générale on veut descendre à une explication précise et détaillée de tout ce que montre l'observation, on rencontre de grandes difficultés.

Géographie
du terrain
jurassique.

Le terrain jurassique occupe le centre de la région montagneuse, où il est entouré de tout côté par la craie. Quelquefois celle-ci forme autour de lui une ceinture de cimes élevées dont les couches, si elles étaient prolongées, le couvriraient entièrement. Ailleurs, c'est le calcaire jurassique qui domine : il constitue alors les plus hautes pointes des montagnes, et semble avoir percé les roches plus modernes qui s'appuient contre lui. Sa simplicité de composition lui donne partout un aspect presque uniforme et une grande constance de caractère : aussi, dans la description des localités, aurai-je peu de choses à ajouter aux généralités exposées précédemment.

Environs de Die.

C'est aux environs de Die que commence la bande centrale de ce terrain que l'on peut suivre de là jusqu'à l'extrémité méridionale du département. Au sud de la ville, la base et les flancs de la montagne dite de *Justia*, sont composés d'argiles feuilletées noirâtres et de marnes alternant avec elles. Le sommet est couronné par une assise épaisse de calcaire jurassique divisée en deux bancs par des lits schisteux ; les couches plongent vers le sud-ouest. Cette composition est commune à tous les coteaux situés sur la rive gauche de la Drôme. Si l'on se dirige du côté du nord, on marche d'abord sur des tranches verticales de schistes argileux et marneux semblables à ceux dont on vient de parler ; les marnes deviennent ensuite plus abondantes et plus solides ; elles passent enfin à de

couches puissantes de calcaire qui, se relevant du côté de la ville, forment une espèce de rempart continu, demi-circulaire. Les torrents, qui descendent des montagnes plus élevées situées derrière, y ont pratiqué plusieurs brèches étroites, par lesquelles on est obligé de passer pour se rendre à Saint-Julien-en-Quint, à Chamaloc ou à Romeyer. On observe que ces couches de calcaire sont dirigées du nord-ouest au sud-est, depuis Saint-Julien jusqu'à Marignac; qu'à partir de là, elles se courbent pour se rapprocher de la ligne est-ouest jusqu'au près de Romeyer, où un nouveau point d'inflexion leur fait reprendre la direction primitive nord-ouest qu'elles conservent jusqu'à Châtillon et au-delà. C'est un nouvel exemple du contournement en forme de S qu'affectent quelquefois les axes de soulèvement. En examinant les couches calcaires sur leur revers nord, on reconnaît évidemment qu'elles s'enfoncent sous un système de marnes et de grès qui servent de base aux plus hautes sommités du Vercors, et que nous dirons plus tard appartenir au terrain de la craie ancienne.

Sur la droite du torrent, en venant de Romeyer à Die, immédiatement après le défilé, on voit un coteau marneux désigné dans le pays sous le nom de *Serre des Diamants*, à cause des géodes qui s'y trouvent disséminées; leurs cristaux sont en général de spath calcaire et affectent la forme métastatique.

On trouve aux environs de Die des becs de sèche, des ammonites rarement entières, et des bélemnites de diverses grandeurs. La localité dite *le Perrier*, sur les bords de la Drôme, renferme une grande quantité de possidonies.

De Die à Saillans, on suit une vallée presque toujours étroite et sinueuse, entièrement creusée dans le terrain

De Die
à Saillans et
Saint-Benoît

jurassique. Elle s'élargit près d'Aurel, où les marnes deviennent très-abondantes et recèlent des géodes, notamment à Barsac et à Vercheny. Aux marnes succèdent bientôt des bancs calcaires qui resserrent de nouveau la vallée jusqu'à Saillans, où ils disparaissent sous la craie. En marchant sur la limite des deux terrains, du côté du sud, on est conduit *aux Glessores*, commune de Saint-Benoît. Sur la route, un peu au-delà de ce dernier village, se trouvent des pointes de rocher nommées les *Aiguilles de Saint-Benoît*, qui frappent par leur forme élancée et la hardiesse de leur pose. En s'avancant de quelques pas, on reconnaît qu'elles font partie d'une suite de roches verticales qui, courant à peu près de l'ouest à l'est, passent près de Pennes-sur-Barnave, et se prolongent au-delà du village d'Aucelon. Leur disposition offre cela d'étonnant, qu'elles sont immédiatement appliquées contre des couches horizontales ou peu inclinées, formant les derniers escarpements de la montagne : il est difficile de concevoir quel mode de dislocation a pu produire un pareil effet.

De Die à Luc
et à
Valdrôme.

Si, au lieu de descendre la Drôme, on la remonte à partir de Die jusqu'à Luc, la vallée devient très-large et bordée des deux côtés d'escarpements calcaires très-élevés. Le sol, dans les parties inférieures, est partout noirâtre, profondément raviné et parsemé çà et là de quelques collines marneuses, qui, étant plus dures que les argiles, sont restées en saillie. On y a bâti la plupart des villages que l'on aperçoit de la route, tels que Saint-Roman Menglon, Montmaur et d'autres. Près de Saint-Roman, on déterre des masses considérables de pyrites, qui ont été souvent regardées comme une matière précieuse par les personnes qui en ignoraient la nature.

De Luc à Valdrôme, le calcaire devient dominant; le terrain est plus dur, aussi la vallée devient-elle beaucoup plus étroite; elle est occupée presque entièrement par le lit de la Drôme. Sur les bords de cette rivière, près d'Arthemale, on a trouvé un fossile que je crois assez rare dans ce terrain et ailleurs: c'est la *térébratule Delta* (*terebratula deltoidea*) de Lamarck (1). Les hautes sommités qui entourent Valdrôme appartiennent toutes au calcaire jurassique.

En allant de Luc à la Motte-Chalançon par Poyods et Jonchères, on ne quitte pas les argiles schisteuses; elles sont très-développées aux environs de la Motte, sans s'étendre beaucoup à l'est ni à l'ouest; car les deux bordures formées par le terrain de la craie sont très-rapprochées en cet endroit, et ne sont séparées que par l'interval de Rottier à Chalançon. De Luc au Buis.

Remusat est une localité célèbre dans le pays par ses géodes: nulle part, en effet, elles ne sont plus abondantes ni enrichies de plus beaux cristaux. On les trouve à un quart-d'heure du bourg, au quartier de Chambon, où elles forment plusieurs lits dans les marnes argileuses. La plupart portent des traces bien évidentes de fractures, et, comme je l'ai expliqué plus haut, c'est la cause du nombre et de la netteté de leurs cristaux, qui sont tous de quartz hyalin ayant communément la forme dodécaèdre.

Au-dessous de Remusat, le calcaire acquiert une épaisseur énorme; la rivière d'Eygues s'est creusé, dans cette roche dure, un passage étroit et profond qui conduit à Saint-May et plus loin à Curnier. Les marnes argileuses

(1) *Encyclopédie*, pl. 240, fig. 4.

reparaissent abondamment entre ce dernier village et Condorcet, et s'étendent jusqu'au défilé des Piles formé par des couches de calcaire jurassique qui terminent le terrain de ce côté ; mais on peut le suivre encore plus au sud, en passant par Sainte-Jalle et Rochebrune, jusqu'au-delà de Propiac et du Buis, où ses caractères sont toujours les mêmes.

Environs
de Sédéron.

Du Buis à Sédéron, le terrain jurassique se perd entre Saint-Auban et Mevouillon ; on ne le retrouve qu'en gravissant la montagne des Barges sur la droite de la route ; à partir de là, il constitue une suite de sommités peu étendue en largeur, qui se dirige de l'est à l'ouest et se prolonge dans les départements des Hautes et Basses-Alpes. Les croisements des montagnes de cette chaîne appartenant aux systèmes *nord-75°-est* et *nord-74°-ouest*, ont donné naissance à la vallée de Sédéron fermée de tous côtés par une enceinte de rochers élevés. Le bourg est bâti, sur son bord septentrional, à l'entrée même d'une gorge resserrée par laquelle toutes les eaux sont obligées de s'écouler. L'aspect de ce bassin, dont j'ai déjà eu l'occasion de parler, ne manque jamais d'exciter l'attention des voyageurs.

De Sédéron à Montbrun, le terrain reste le même jusqu'au village de Barret où il s'enfonce sous les marnes de la craie. Pendant le trajet, on observe des blocs détachés, et même des rochers en place, d'une brèche composée uniquement de fragments anguleux de calcaire jurassique empâtés dans un ciment de même nature. Cette roche, que j'ai rencontrée aussi ailleurs, me paraît être le résultat de quelque bouleversement local et accidentel ; je ne l'ai pas suivie sur une assez grande étendue pour en faire une formation à part.

A l'est de la bande centrale du terrain jurassique dont je viens de présenter un aperçu rapide, le même terrain se montre à découvert aux environs de Bonneval et de Grimone. Il y est très-morecelé et limité assez exactement par le lit des torrents; ses couches relevées sont à demi-cachées sous les roches de la craie, qui semblent s'être déchirées pour leur livrer passage. D'autres localités offrent encore des exemples d'une pareille disposition, sur laquelle j'aurai l'occasion de revenir en décrivant les formations de la craie ancienne.

Environs
de Bonneval
et de
Grimone.

§ 2. DESCRIPTION DES MINES ET CARRIÈRES.

Les substances utiles renfermées dans le terrain jurassique de la Drôme sont : *du gypse, du plomb sulfuré*, des traces légères de *lignite* (1), des indices de *cuivre*, des *argiles* et des *pierres de construction*. Aucune de ces matières ne donne lieu à des exploitations importantes; beaucoup même sont inexploitable (2).

Substances
utiles.

(1) On appelle *lignite* une espèce de combustible-minéral noir ou brun, tantôt compacte et brillant, avec une cassure résineuse, tantôt offrant la structure fibreuse du bois dont il tire son origine; il brûle avec une flamme claire et longue, sans se boursoufler ni se coller. Calciné en vase clos, il donne un charbon semblable à de la braise. Ces caractères le distinguent de la *houille*; cependant certaines variétés s'en rapprochent beaucoup et y passent insensiblement.

(2) Une ancienne tradition rapportée par l'auteur de l'*Essai sur la Statistique de la Drôme*, place une mine d'or à *Auroi*, dans l'arrondissement de Die, où l'on voit encore des restes d'anciens travaux; Chorier prétend que c'est de là que le village tire son nom. Cette mine, si elle était réelle, se trouverait dans le terrain juras-

Carrières
de
gypse
de Condorcet.

Il existe à Condorcet, arrondissement de Nyons, deux belles masses gypseuses situées : l'une tout près du village, du côté de l'ouest; l'autre plus au sud, au quartier de *Jarize*. On peut leur appliquer presque tout ce qui a été dit des caractères généraux du gypse dans les Alpes. Elles sont de forme irrégulière, enveloppées de tout côté par des argiles schisteuses jaunâtres, sans en être séparées d'une manière nette; près de la ligne de contact, elles deviennent impures et se chargent de matières calcaires au point de faire effervescence avec les acides. A *Jarize*, on remarque du calcaire cristallin en masse confuse au milieu des marnes, et touchant le gypse, dont il partage l'aspect et le gisement. Non loin de là, coule une source d'eau minérale purgative qui doit cette propriété à du sulfate de magnésie tenu en dissolution. Ce sel se montre aux environs à l'état efflorescent, et blanchit de tout côté la surface du sol (1).

sique, mais nos connaissances sur les gîtes métallifères sont assez avancées aujourd'hui pour qu'on puisse affirmer, presque sans aucun doute, que l'or en paillettes visibles, tel qu'on le supposerait à Aurel, n'existe point dans les roches secondaires. Ce métal est si envié qu'il n'est pas étonnant au reste qu'on l'ait recherché partout, souvent sans aucun fondement. Si l'on en croyait les étymologies, peu de pays seraient aussi riches que le Dauphiné en mines de cette espèce. Outre la commune d'*Aurel*, on y trouve : *Valore*, *Auris*, *Ornon*, *Mont-Orcel* (*Aurum celans*), *Orfouille*, *Gorge-d'Or*, *Aronze*, *Orval*, *Orpierre*, *Orcières*, *Champsaur* (*Campi aurei*), *Ariac*, etc. (Voir les *Recherches sur les Antiquités dauphinoises* par M. Pilot, tom. 2, pag. 35). Aucun de ces gisements n'est authentique.

(1) Le sulfate de magnésie, ou *sel d'epsom*, vaut dans le commerce environ 50 francs les 100 kilogrammes. Il serait intéressant de faire

Le gypse de Condorcet est quelquefois compacte, le plus souvent, c'est un amas de gros cristaux unis par un ciment gypseux. Il est exploité depuis très-long-temps par les habitants de la commune, qui y travaillent pendant une partie de l'année, au nombre de douze à quinze. Le plâtre cuit vaut sur les lieux 90 centimes les 100 kilogrammes; la même quantité transportée à Nyons et à Dieu-le-fit se vend de 1 fr. 80 c. à 2 fr. 25 c. On peut évaluer à trois mille environ le nombre de quintaux métriques extraits chaque année; ce produit serait beaucoup plus considérable s'il existait des communications faciles du côté de Dieu-le-fit: mais les transports ne peuvent s'y faire qu'à dos de mulet. La masse gypseuse la plus rapprochée du village est encore d'une exploitation aisée et peu coûteuse, parce qu'elle est en partie à découvert, et qu'elle fait saillie au milieu des argiles: il n'en sera plus de même lorsqu'on sera obligé de s'enfoncer. On en est arrivé là au quartier de Jarize, où il n'est plus possible de continuer l'extraction sans déblayer les terres qui recouvrent la carrière; ce qui est presque impraticable à cause de leur grande épaisseur. Des accidents graves ont eu lieu par la témérité de quelques ouvriers, qui ont osé travailler malgré cet obstacle.

Le gypse étant situé sur le sol communal, l'exploitation

à Condorcet et dans les autres lieux où il existe des schistes magnésifères et pyriteux, quelques essais en petit, pour reconnaître s'il n'y aurait pas de l'avantage à extraire ce sel. Il faudrait pour cela laisser exposés à l'air, pendant quelques mois, une certaine quantité de ces schistes, en les arrosant de temps en temps, puis les lessiver lorsqu'ils paraîtraient couverts de efflorescences, et évaporer la dissolution. On déduirait du résultat de l'essai ce qu'il serait possible d'extraire en grand par le même procédé.

en est restée libre jusqu'à présent pour tous les habitants de Condorcet.

Mine
de plomb sulfuré
de Condorcet.

Entre les deux carrières dont on vient de parler, et sur la ligne qui les joint, on voit un rocher cristallin à couches peu distinctes, s'élevant du sein des marnes qui l'enveloppent jusqu'à une certaine hauteur; il est coupé par des filons irréguliers de spath calcaire et de sulfate de baryte, contenant de la galène disséminée en nids et en filets peu étendus. Ce gîte m'a paru analogue à celui du gypse dont il est voisin, et il est bien probable que l'un et l'autre ont été produits à la même époque et par la même cause. La galène a été l'objet d'une tentative d'exploitation, il y a près de cinquante ans; il existe encore, dans la partie supérieure du rocher, des vestiges de vieux travaux, où il est possible de pénétrer, quoique avec difficulté. La galerie principale était percée dans le bas, travers les schistes; elle est maintenant entièrement ruinée. Je présume que ces fouilles ont été abandonnées, cause de la pauvreté des filons: sur tous les points que j'ai visités, je n'ai aperçu que des indices inexploitable.

Cette localité ressemble beaucoup à celle de Saint-Geniez-de-Dromont (Basses-Alpes), où l'on trouve aussi réunis du gypse, du plomb sulfuré, du sulfate de baryte et une fontaine minérale.

Carrières
de gypse
de Montaulieu.

Au sud de Condorcet, sur la rive gauche de l'Eygues on exploite à ciel ouvert des carrières de gypse tout-à-fait semblables aux précédentes sous le rapport du gisement. Elles sont situées sur le territoire de Montaulieu aux quartiers dits *la Tuilière*, *le Vigier* et *Rochebley*. Quoique assez distantes, elles se trouvent à peu près sur une même ligne droite, dont le prolongement va passer par les carrières de Condorcet. Cette ligne est dirigée

nord-35°-ouest au sud-35°-est, parallèlement à l'un des systèmes de soulèvement que nous avons reconnus dans la Drôme; sa trace est parfaitement marquée à la surface du sol par une teinte fortement ocreuse. En la suivant, on rencontre fréquemment des rognons de plomb sulfuré; le gypse surtout paraît abondant dans sa direction, et il est probable qu'outre les gîtes connus et exploités, on en découvrirait plusieurs autres, si l'on faisait quelques fouilles.

Les principales carrières de Montaulieu se trouvent sur les bords de l'Eygnes, au quartier de la Tuilière. Elles sont dans une position plus favorable que celles de Condorcet, à cause de la proximité de la grande route qui permet aux voituriers de venir charger sur les lieux mêmes de l'extraction; d'un autre côté, l'épaisseur de l'argile au-dessus du gypse est bien moindre, et n'opposera jamais un obstacle insurmontable à l'exploitation. Ces carrières sont partagées entre trois ou quatre particuliers propriétaires du sol, qui occupent en tout dix à douze ouvriers. Le plâtre est vendu sur place 1 fr. ou 90 c. le quintal métrique; on en extrait au moins trois ou quatre mille quintaux chaque année. Ses débouchés sont Nyons, Valréas, Vinsobres, Mirabel, etc., où il est employé surtout pour l'agriculture.

Le plâtre à Montaulieu, à Condorcet, et en général dans toutes les carrières dont on parlera dans la suite, est cuit dans de petits fourneaux quadrangulaires ouverts par-devant, qui n'offrent rien de particulier. Les plus gros fragments y sont disposés en forme de voûte sur laquelle on range tous les autres, en ménageant des interstices; puis on chauffe par-dessous avec du bois. La consommation du combustible varie entre 10 et 15 pour 100 des matières calcinées.

Carrières
de gypse
de Propiac.

Entre Propiac et Merindol, sur la limite de ces deux communes, les marnes jurassiques renferment du gypse dont les caractères rappellent complètement celui qui vient d'être décrit, à cela près qu'il est plus compacte, et qu'on y voit moins de cristaux. Son passage insensible au calcaire marneux et l'altération de celui-ci y sont très-visibles. Comme à Condorcet, les argiles environnantes sont très-ocreuses et couvertes d'efflorescences de sulfate de magnésie; vues d'un point élevé, elles dessinent une ligne droite dirigée vers le nord-35°-ouest, et passant d'un côté par Benivay et de l'autre par la Peine, localités où il existe aussi des indices de gypse. Le quartier des carrières à Propiac est nommé *le Salin*; on y trouve réunies une fontaine minérale très-abondante qui coule du pied des masses gypseuses, et une source d'eau salée dont les habitants se servent pour leur usage domestique. On sait que de pareilles sources ont une grande liaison avec les dislocations du sol.

Le gypse est exploité à ciel ouvert sur deux points différents, pendant une partie de l'année seulement, par cinq ou six particuliers de Propiac et de Merindol. La quantité extraite chaque année ne surpasse pas un millier de quintaux métriques. Le plâtre se vend sur les lieux 90 c. les 100 kilogrammes; rendu à Mollans ou au Buis, il vaut 1 fr. 65 c.

Il est peu de carrières plus riches et d'une exploitation aussi facile que celles de Propiac; malheureusement ce pays est privé de toute communication: on n'y arrive que par des chemins difficiles, praticables seulement aux mulets; d'un autre côté, il n'y a point dans le voisinage de débouchés importants. L'application du plâtre à l'agriculture étant inconnue à Mollans, au Buis et dans les

■ communes voisines (1), sa consommation ne peut être que
■ très-bornée.

■ Sur la commune du Buis, au hameau des *Fla-*
■ *chères*, au-dessous d'une roche nommée *Rocher-Rond*,
■ il existe une masse de gypse, semblable pour le
■ gisement et les caractères minéralogiques, à celle de
■ Propiac, mais d'un volume moins considérable; elle
■ est connue depuis long-temps, et exploitée maintenant
■ par deux ouvriers qui transportent leurs produits au
■ Buis. Ce que nous avons dit des autres carrières est
■ applicable à celle-ci, si ce n'est qu'elle est moins im-
■ portante.

Carrière
de gyps
de
Rocher-R

■ Pour compléter l'indication de tous les lieux où j'ai
■ reconnu du gypse dans le terrain jurassique, j'ajouterai
■ qu'il en existe quelques traces à Jonchères (arrondisse-
■ ment de Die), au pied d'un rocher nommé *Trescalène*, où
■ il se présente en filets qui n'ont que quelques pouces d'é-
■ paisseur. L'abord en est dangereux à cause des blocs qui
■ se détachent souvent du sommet de la montagne; cette
■ circonstance, jointe à la faible puissance du gîte, a
■ empêché jusqu'à présent qu'on en fit une extraction
■ suivie.

Indices de
de Jonch

■ Au nord de Propiac, sur la limite de cette commune et
■ de celle de Beauvoisin, le terrain marneux renferme une
■ roche pesante, un peu cristalline et d'une grande blan-
■ cheur, que j'ai trouvée composée de sulfate de baryte,
■ d'une quantité variable de carbonate de magnésie et de

Indices
de cuiv
près
de Propi

(1) Il est probable cependant qu'à Mollans et dans tout le pays
situé à l'ouest, le plâtre réussirait bien comme engrais, car le terrain
est identique avec celui de Vinsobres et de Mirabel, où il est em-
ployé avec succès pour cet usage.

très-peu de chaux (1). On y aperçoit des mouchetures et quelques petites veines de cuivre carbonaté vert et bleu, mêlé à de la blende. Cette roche se trouve au lieu dit *Combe-d'Amour*, et semble intercalée entre les couches dirigées vers le nord-76°-ouest; quoique ces indices de cuivre paraissent insignifiants, ils mériteraient cependant d'être explorés par quelques fouilles.

Mine
de plomb sulfuré
du Buis.

Entre le Buis et Propiac, au fond d'un ravin non loin de la grange dite *la Jalaye*, les marnes jurassiques sont coupées obliquement par un filon de plomb sulfuré dirigé vers le nord-ouest; le minéral y est mêlé à de la blende, et disséminé dans du spath calcaire. Sa richesse paraît assez grande, surtout dans les endroits où la gangue devient ocreuse et argileuse, mais son épaisseur est malheureusement peu considérable, et ne surpasse pas un pied. Ce filon n'a encore été l'objet d'aucuns travaux de recherches: on peut cependant présumer avec raison que son exploitation ne serait pas possible maintenant, parce que le plomb et l'alkifoux sont à trop bas prix; d'un autre côté, sa teneur en argent est extrêmement petite, et il n'y aurait aucun avantage à extraire ce dernier métal (2).

Mine
de plomb sulfuré
de Châtillon.

On connaît depuis long-temps des filons semblables de plomb sulfuré aux environs de Châtillon. Le principal est situé sur le versant occidental de la montagne de *Piémare*, au pied des escarpements qui dominent le hameau du Bois-d'Ans, communé de Menglon. Sa largeur varie depuis 0^m60 jusqu'à 1 mètre; sa direction est de l'est-

(1) Un échantillon m'a donné 50 pour 100 de baryte sulfatée, le reste en carbonates de chaux et de magnésie.

(2) De 40 grammes de galène, je n'ai pu retirer un bouton d'argent qui fût appréciable à la balance.

nord-est à l'ouest-sud-ouest; le minéral s'y montre par filets ou nids irréguliers dans une gangue de calcaire spathique traversée par des veines ocreuses et sablonneuses. Cette mine, qui m'a paru peu riche, a été l'objet d'une ancienne exploitation; on y voit encore les restes d'une galerie de près de 40 mètres de longueur, qui se termine par une espèce de cheminée verticale haute de 3 mètres. Vers le haut de cette cheminée, la coupe du terrain présente des lits horizontaux d'argile et de débris de cailloux, qui évidemment n'ont pu être amenés que du dehors: ainsi la fente, dont le filon est le résultat, a dû communiquer autrefois à l'extérieur; mais les traces de cette communication ne sont plus aujourd'hui visibles.

Il existe des filons pareils sur le revers nord de la même montagne, dont l'accès est très-difficile, et un autre sur le territoire de Châtillon, au quartier dit de *la Chapelle*. Celui-ci, que l'on a essayé aussi d'exploiter, a 0^m45 de puissance. Quelques recherches dans ces localités conduiraient sans doute à d'autres découvertes, car les filons de calcaire spathique y abondent.

Quoique les indices de galène soient nombreux sur le territoire de Châtillon, l'exploitation de ce minéral offrirait maintenant bien peu de chances de succès par les raisons qui ont déjà été indiquées; sa richesse en argent est encore moindre que celle du filon de la Jalaye, près du Buis.

Au sud du hameau du *Chuot*, commune des Prés, non loin de la Drôme, on voit au pied d'un rocher escarpé de vieux travaux dont la date remonte à plus d'un siècle; ils avaient été entrepris pour l'exploitation d'une mine de plomb dont les produits étaient transportés, dit-on, à Baurière, pour y être fondus. Ces travaux consistent en

Mine
de plomb sulfuré
du Chuot.

deux galeries situées l'une au-dessus de l'autre, dont la plus longue a au moins 80 mètres de longueur. Je n'ai pu apercevoir, en les parcourant, aucune trace de minéral. D'un autre côté, plusieurs rameaux de galeries poussés çà et là, et interrompus brusquement, semblent indiquer des recherches qui n'ont eu aucun résultat. Cette observation et les renseignements qu'ont pu me fournir les traditions du pays, me portent à croire que cette mine a été abandonnée parce qu'elle était trop pauvre, ou même entièrement épuisée.

Caractères
des
gîtes de plomb
sulfuré.

Le département de la Drôme n'est pas la seule partie du Dauphiné où le terrain calcaire renferme du plomb sulfuré : il existe plusieurs filons de ce métal dans les départements des Hautes-Alpes et de l'Isère ; la haute Provence surtout en renferme un grand nombre. Leur gangue est ordinairement du spath calcaire ou du sulfate de baryte contenant accidentellement des pyrites, de la blende et du cuivre carbonaté (1); à Barles (Basses-Alpes), la galène s'y trouve unie à du bismuth sulfuré. La plupart de ces gîtes ont été l'objet d'anciennes tentatives d'exploitation, souvent renouvelées à plusieurs reprises; mais, à l'exception de celui de Saint-Geniez-de-Dromont (Basses-Alpes), qui a donné lieu à une extraction suivie jusqu'en 1821, aucun n'a réalisé les espérances d'abord conçues. Partout on s'est borné à des recherches et à

(1) Dans les filons de cuivre des Acles (Hautes-Alpes), j'ai vu des échantillons de cuivre sulfuré à demi-changés en carbonate; il serait bien possible que dans tous les autres, le cuivre carbonaté fût dû à une pareille altération. En général, le soufre entre comme principe constituant dans la plupart des matières de ces filons; et ce fait est digne de remarque.

quelques essais, qui ont démontré l'impossibilité de continuer avec avantage. Un résultat aussi peu heureux est dû à l'irrégularité caractéristique de ces filons qui, riches sur quelques points, s'épuisent promptement, et ne donnent de nouveaux produits qu'après des travaux coûteux et des tâtonnements long-temps inutiles. L'analogie n'est donc point en faveur des gisements semblables qui existent dans la Drôme, et je pense qu'en supposant même des circonstances plus favorables, aucun d'eux ne pourrait être le siège d'une exploitation durable et importante.

La composition de ces filons et leur liaison quelquefois intime avec les gypses, doivent faire supposer avec vraisemblance qu'ils ont été produits, comme ces derniers, postérieurement à la formation du sol, et remplis du dedans au dehors par des émanations compagnes du bouleversement des couches. Il semblerait, d'après cette manière de voir, que leur richesse devrait aller en augmentant à mesure qu'on s'enfonce : cependant l'expérience n'a point confirmé cette présomption, au moins pour les petites profondeurs que les mineurs peuvent atteindre.

On m'a annoncé quelquefois de la houille dans des localités appartenant au terrain jurassique. J'ai vérifié toutes ces indications avec soin, car la découverte d'une mine de cette espèce, dans les montagnes du département, serait d'une grande importance. Malheureusement, je n'ai vu partout que de faibles indices de lignite tout-à-fait inexploitable. Ce combustible, trouvé par petits fragments à Saint-Roman près de Die, à Barnave et ailleurs, se forme dans les marnes des veines de la grosseur du doigt, quelquefois des amas plus considérables, mais qui n'ont point de suite. Plusieurs fouilles ont été entreprises sur la foi de ces indices trompeurs et dans la persuasion qu'ils

Indices
de lignite.

indiquaient des dépôts étendus : on n'a jamais rien découvert. Cette houille paraît donc être purement accidentelle. Ses gîtes sont trop constants dans leur ténuité pour qu'on puisse espérer d'y trouver une mine exploitable.

Carrières
d'argile.

Dans beaucoup d'endroits, les marnes argileuses servent à la fabrication des briques et des tuiles. On choisit celle qui est la plus homogène et la moins calcaire ; après l'avoir laissée exposée à l'air pendant quelques mois, on se contente de la tamiser, et on la pétrit immédiatement pour la mouler. Il existe des tuileries de cette espèce à Die, à Saillans, à Poyols, à Condorcet et aux Pilles. Dans cette dernière localité, on fait non-seulement des briques, mais de la poterie grossière, en mêlant à la marne prise sur les lieux, de l'argile figuline transportée de Nyons.

A Poyols, on trouve entre les marnes jurassiques des lits d'une argile jaunâtre assez peu calcaire pour être employée à la fabrication de la poterie commune ; elle a été exploitée autrefois pour cet usage ; maintenant elle n'existe plus qu'une tuilerie.

Carrières
de pierres.

Le calcaire jurassique est exploité pour moëllons et pour la fabrication de la chaux, à Die, à Remusat, à Buis, et sur plusieurs autres points du département. Il fournit des matériaux durs, résistant à l'action de l'air et assez bons pour les constructions. Cependant on n'extrait guères des pierres de taille, à moins qu'on n'utilise pour cela les blocs qui se trouvent épars et détachés. La raison en est que ce calcaire, constituant des bancs épais et compacts, ne peut être entamé que par la poudre et avec beaucoup de frais. Les fragments que l'on parvient à enlever sont de forme irrégulière, et en partie brisés par les coups de mine ou par leur chute ; ils subissent par la taille un déchet considérable, et donnent rarement de

■ blocs équarris d'une grande dimension ; d'un autre côté ,
■ les filons de spath qui les traversent nuisent à leur soli-
■ dité et à la netteté des parements. On verra plus tard que
■ le terrain de la craie fournit des pierres d'une exploita-
■ tion plus facile ou d'une qualité supérieure.



CHAPITRE III.

TERRAIN DE LA CRAIE INFÉRIEURE.

§ 1^{er}. DESCRIPTION GÉOLOGIQUE.

Division
de la
craie inférieure
en trois
formations.

Il n'y a pas très-long-temps qu'on a rapporté à la craie une portion des calcaires des Alpes. M. Brongniart est le premier qui ait osé tenter un pareil rapprochement malgré une grande opposition de caractères minéralogiques, et en se fondant uniquement sur l'identité des fossiles. Depuis, non-seulement on a adopté l'opinion de ce savant, pour les localités qu'il avait observées, mais on l'a étendue à un système très-épais et très-complicé de grès, de marnes, de calcaires cristallins et compactes qui constitue la majeure partie des Alpes secondaires. L'étude de ce système, dans le département de la Drôme et en général dans le Dauphiné, m'a conduit à le diviser en trois formations, qui m'ont paru même tellement distinctes qu'on pourrait les considérer comme autant de terrains séparés : aussi, je pense qu'en les réunissant à la craie (1), il faudra entendre par ce mot plutôt une période géologique qu'un terrain unique.

(1) J'ai suivi en cela l'opinion de M. Elic de Beaumont ; mais

J'ai déjà donné dans l'introduction une idée sommaire de ces trois formations que j'ai désignées sous les noms d'*inférieure*, de *moyenne* et de *supérieure*, et que j'appellerai aussi *marneuse*, *calcaire* et *arénacée*, d'après la nature des roches qui y dominent; on verra bientôt que la dernière ou la plus élevée paraît être la même que celle que M. Brongniart a rapportée aux *grès verts*, formant l'assise la plus basse de la craie blanche du nord de la France; c'est ce qui justifiera la dénomination de *craie inférieure* ou *ancienne* donnée à l'ensemble des couches que nous allons maintenant décrire.

1° Formation inférieure.

La formation inférieure est composée essentiellement de *marnes argileuses*, de *marnes calcaires* à texture variée, de *calcaires compactes* en grande masse, de *grès* de toute espèce; on y trouve aussi une grande variété de fossiles dont la distribution fort inégale ne suit aucune loi apparente.

Composition

Les *marnes argileuses* sont noires, ou plus fréquemment grises-jaunâtres; elles offrent quelquefois des zones bleues, jaunes ou rouges: cette irisation, commune à plusieurs terrains dans les Alpes, paraît être le résultat d'une altération postérieure à leur dépôt. Ces argiles ont d'ailleurs le même aspect que celles du terrain jurassique auxquelles elles ressemblent sous plusieurs rapports: elles se présentent comme elles en grandes masses entre-

Marnes
argileuses

sais que plusieurs géologues regarderont la formation que j'appelle *inférieure*, et peut-être même la *moyenne*, comme appartenant à la partie la plus élevée du terrain jurassique.

par constituer des bancs puissants, compactes, qui conservent toujours le caractère d'être jaunâtres, ou bleus avec des taches jaunes irrégulières. Ces grandes assises, reposant sur une base peu dure, donnent lieu fort souvent à des escarpements coupés à pic d'une grande élévation. Les pyrites sont très-fréquentes dans toutes les parties de cette formation, et c'est peut-être à leur décomposition qu'est due la teinte ocreuse qui lui est particulière.

Différences
entre la
craie marneuse
et le terrain
jurassique.

Tel est l'aspect le plus habituel de la craie marneuse dans le département de la Drôme; on voit qu'elle offre avec une grande analogie avec le terrain jurassique : car, à l'exception des grès, ce dernier se compose de roches qui sont semblables et liées de la même manière. Ce n'est qu'en examinant de près les deux terrains, qu'on découvre entre eux des différences réelles dont je vais indiquer les principales.

Caractères
minéralogiques.

Les calcaires n'ont pas les mêmes caractères minéralogiques : celui de la craie est d'un bleu généralement plus clair, il est moins dur, moins compacte; les filons de spath blanc ne s'y montrent pas ou très-rarement; sa division en parties bleues et jaunes est un caractère empirique, mais bon par sa constance et très-propre à le faire reconnaître. La présence des grès en couches réglées est encore un signe meilleur, car cette espèce de roche, si fréquente dans la partie inférieure du lias, paraît manquer dans le terrain jurassique, tel qu'il a été circonscrit. Je l'ai rencontrée cependant hors du département, mais associée à du gypse, et par conséquent accidentelle comme cette substance elle-même.

Géodes.

La craie marneuse renferme des géodes qui diffèrent essentiellement de celles qu'on trouve dans les marnes jurassiques, quoique la cause de leur formation soit la

même. Ce sont des boules parfaitement sphériques, de la grosseur d'un œuf environ, sans aucune trace d'appâtissement, ni de fractures. Elles sont composées d'une roche grise, compacte, très-pesante, contenant environ quatre-vingt-dix parties de sulfate de baryte et dix de carbonate de chaux uni à une petite quantité de fer. En les brisant, on en voit quelques-unes qui sont absolument compactes et homogènes à l'intérieur, mais la plupart offrent au centre une cristallisation confuse de spath calcaire ou de sulfate de baryte. Ces boules sont communes aux environs de Comps dans la Drôme, et près de Serres (Hautes-Alpes).

Les fossiles sont aussi un bon caractère pour reconnaître la formation marneuse. Outre une grande variété d'*ammonites* et de *bélemnites*, j'y ai rencontré, en parcourant la Drôme, des *scaphites*, des *hamites*, des *nérinées*, des *phasianelles*?, des *turbos*, un grand nombre de *spatangues* d'espèces différentes, des moules siliceux de *galérites* (1), des *trigonellites*, plusieurs espèces de *térébratules* dont les unes lisses, les autres plissées; enfin, de nombreux *polypiers*.

Fossiles.

Dans les départements des Hautes-Alpes et des Basses-Alpes; les fossiles de la même formation sont encore plus nombreux et plus variés que dans la Drôme; la plupart d'entre eux manquent, ou sont extrêmement rares dans le terrain jurassique.

Les rapports de gisement de la craie marneuse avec le terrain inférieur méritent d'être exposés avec détail. On

Rapports
de gisement.

(1) Les *galérites* sont surtout abondantes sur les montagnes du Poët, au nord de Dieu-le-fit; elles s'y trouvent mêlées à plusieurs espèces de *spatangues*.

est d'abord frappé de l'irrégularité du contour qui le sépare, de leurs morcellements, de leurs divisions en bandes étroites et brusquement interrompues ; la variation de leur niveau relatif n'est pas moins remarquable. Dans certaines régions du département, le calcaire jurassique occupe les points les plus bas, et s'enfonce de tout côté sous de hautes montagnes crayeuses. Cette disposition frappe particulièrement aux environs de Die, dont la vallée, creusée dans le terrain jurassique, est dominée, au nord, par les sommités du Vercors ; à l'est, par les montagnes de Glandage ; à l'ouest, par celles de Rochecourbe et de Couspau, toutes composées en grande partie ou en totalité, de marnes crétacées. L'épaisseur de ces marnes, que l'on peut embrasser ici d'un seul coup d'œil, est prodigieuse, et atteint dans quelques endroits un millier de mètres. En observant aux pieds de ces masses la ligne séparative des deux terrains, il m'a paru, partout où la superposition immédiate était visible, que les couches se succédaient en stratification concordante, et qu'elles étaient même étroitement liées. Sur d'autres points, les rapports de gisement sont tout différents : c'est le calcaire jurassique qui domine ce qui l'entoure ; la forme des pointes élevées, des crêtes aigues dont la base est enveloppée jusqu'à une certaine hauteur par les marnes de la craie. Il arrive même que ces crêtes, se joignant entre elles, donnent lieu à des vallées elliptiques entièrement fermées, dans l'intérieur desquelles se trouvent des lambeaux de craie isolés et comme détachés du terrain plus étendu dont ils faisaient partie. Il existe plusieurs vallées de cette espèce dans la Drôme, comme on peut s'en convaincre en jetant les yeux sur la carte géologique : telles sont celles de Montauban, de la Charce, de

Valdrôme, de l'Establet et de Pradelles. Une autre plus considérable que les précédentes, et qui renferme Verclause, Rozans, etc., s'étend en grande partie sur le territoire des Hautes-Alpes. Les couches de la craie renfermées dans ces bassins, quelquefois longs et étroits, n'ont pas une très-grande épaisseur; horizontales ou peu inclinées dans le centre, elles se relèvent généralement vers les bords, pour s'appuyer contre les massifs jurassiques dont elles recouvrent les flancs : mais alors souvent leur inclinaison est moindre, et la stratification est discordante; j'ai même vu des couches de marnes presque horizontales accolées à des bancs verticaux de calcaire jurassique, et dans une position telle qu'elles semblaient devoir les pénétrer. Le sol porte partout, dans ces circonstances, les traces des dislocations les plus violentes.

De ces faits, on peut d'abord conclure que les espaces occupés par le terrain jurassique, qui sont si peu étendus, si irréguliers, et souvent situés au fond des vallées, ne peuvent, au moins en général, être considérés comme ayant formé des îles au milieu de la mer crayeuse : leur contour n'offre nullement les caractères d'un rivage. Si les couches de ce terrain paraissent donc aujourd'hui sur quelques points, ce ne peut être que par suite de dislocations violentes, qui ont fait surgir leurs roches auparavant cachées. Les eaux ont sans doute contribué à les mettre à découvert, mais sur une moins grande échelle, et seulement après que les bouleversements ont eu donné prise à leur action.

Une seconde conséquence non moins importante, c'est que, suivant toutes les probabilités, le sol jurassique était déjà fort accidenté quand il a été recouvert par la craie. On ne peut guères en douter en voyant la puissance in-

gale de ce dernier dépôt, les variations de niveau de deux terrains, leur discordance de stratification si bien marquée sur quelques points, et surtout ces crêtes isolées de calcaire jurassique qui semblent avoir percé une croûte peu épaisse de marnes.

La formation inférieure dans les montagnes repose toujours sur le terrain jurassique; mais on la retrouve aussi sur la rive droite du Rhône, où elle est alors immédiatement en contact avec le granit, sans qu'il existe entre deux de roches intermédiaires. Cette indifférence de superposition est encore une preuve de son indépendance.

Formations
semblables hors
de la Drôme.

Le système de couches que nous venons de décrire peut se suivre d'une manière presque continue dans une grande partie du Dauphiné et de la Provence; et sur une étendue aussi vaste, sa diversité de caractères devient plus manifeste. Dans les Basses-Alpes, les marnes sont quelquefois associées à des calcaires pétris de *milliolites* et de *nummulites*; on y voit aussi des grès grossiers, alternant avec de grandes masses de poudingues dont les noyaux sont formés de calcaires contemporains; tout autour, le sol est ordinairement teint du rouge le plus vif, et il n'est pas rare de rencontrer dans le voisinage des masses gypseuses. Ces dernières circonstances m'ont fait penser que ces conglomérats pourraient bien n'être que le résultat de bouleversements locaux, survenus çà et là pendant la longue durée du dépôt marneux.

Autant qu'il est possible d'en juger par de simples descriptions, la formation précédente paraît identique avec celle que M. Studer a fait connaître sous le nom de *flysch*, et que M. Brongniart plaçait en 1827 entre les *grès verts* et la partie supérieure du terrain jurassi-

que (4). Je crois aussi que les bancs de calcaire compacte observés par ce dernier savant au-dessous de la craie chloritée de la perte du Rhône (2), doivent en faire partie, ainsi que la plupart des roches dont il a composé son groupe épiolithique (3). Peut-être en est-il de même d'une partie des couches de grès et de marnes que M. Dufrenoy a observées sur le versant septentrional des Pyrénées (4).

La craie marneuse constitue la plus grande partie du sol de la Drôme. Ses caractères généraux ayant été exposés précédemment avec assez d'étendue, il serait inutile d'entrer dans une description détaillée de tous ses gisements : je me bornerai à en donner une idée sommaire.

De Valence, on ne peut jeter les yeux sur la rive droite du Rhône, sans être frappé de la nudité et de l'aspect jaunâtre d'un rocher escarpé, qui supporte les ruines du château de *Crussol*, et s'étend de là jusqu'au village de Soyons. Ce rocher appartient à la craie marneuse ; et quoiqu'il soit situé sur le territoire de l'Ardèche, j'en dirai quelques mots, parce que la formation y est bien caractérisée. Sa partie inférieure est composée d'un grès quartzeux, non effervescent, qui alterne avec un calcaire cristallin, quelquefois ferrugineux ; sur plusieurs points, les bancs sont très-pyriteux et couverts d'efflorescences vitrioliques. Au-dessus de ces grès commence une série de marnes calcaires compactes et de schistes argileux bleu foncé : ceux-ci dominant sur le versant sud de la

Géographie
de la formati
inférieure.

Montagne
de Crussol.

(1) *Annales des sciences naturelles*, tom. 11, pag. 1 et 250.

(2) *Annales des mines*, 1^{re} série, tom. 6, pag. 554.

(3) *Tableau des terrains qui composent l'écorce du globe*, pag. 219.

(4) *Annales des mines*, 2^{me} série, tom. 8, pag. 321.

montagne; mais vers le haut, en se rapprochant de Crussol, les marnes compactes deviennent plus dures, plus serrées, et finissent par former de grandes assises d'un calcaire blond ou bleu, plus pur, qui est l'objet d'exploitations importantes. En s'avancant jusqu'à Soyons, on observe au-dessus du village un calcaire jaune à points miroitants, qui fait partie du même système de couches: on en trouve souvent de pareils dans la partie inférieure de la formation. Toute cette montagne renferme beaucoup de fossiles. Près de la jonction des grès et des marnes, on remarque une assez grande quantité de bélemnites fracturées et roulées, et des térébratules à plis; au-dessus, les marnes et le calcaire offrent des bélemnites noires, de nombreuses ammonites lisses et striées, des trigonellites et certains fossiles ferrugineux, en grande partie engagés dans la pierre, dont l'aspect et le toucher rappellent tout-à-fait le cuir grainé nommé dans les arts *peau de chagrin*. On y rencontre aussi des polypiers, et plus rarement des becs de sèche et des empreintes de possidonies. Le calcaire, vers le haut, contient fréquemment des géodes ferrugineuses et du sulfure de fer cristallisé.

Montagnes
du Vercors.

La base et le flanc de toutes les montagnes qui constituent le Vercors et le Royannais, sont composés de marnes de la craie, couronnées par de puissantes couches calcaires, dont quelques-unes appartiennent à la formation moyenne. Ces marnes s'observent très-bien en se rendant à la Chapelle par Echevis; on les retrouve en abondance, en descendant, par les vallées de Léoncel et de Bouvante; elles frappent surtout par leur puissance prodigieuse, lorsqu'on cherche à pénétrer dans le Vercors par la vallée de Saint-Julien-en-Quint ou par le col de

Vascieux. Dans toute cette région, les roches dominantes sont les marnes et les calcaires; les grès ne s'y montrent que rarement.

Au sud de ce plateau, le terrain de la craie se partage en deux bandes élevées, l'une orientale, l'autre occidentale, qui se prolongent jusqu'à l'extrémité sud du département.

C'est à la bande orientale qu'appartiennent les hautes montagnes qui bordent la vallée de la Drôme depuis Romeyer jusqu'à Châtillon. Tout près de ce dernier bourg, dans le lit d'un torrent nommé *Quintel*, on trouve de grosses térébratules d'espèce inédite, dont quelques-unes ont conservé leur éclat nacré; elles sont engagées dans des blocs de rochers détachés des flancs de la montagne. A Boule, les grès se montrent en abondance et avec une grande diversité de caractères; près de Lus-la-Croix-Haute, vers l'est, les calcaires sont cristallins et siliceux: on en a retiré des échantillons d'un assez beau marbre verdâtre, veiné de rouge. La craie peut encore se suivre sans discontinuité jusqu'aux environs de Valdrôme; mais au-delà, elle n'offre plus que des lambeaux séparés par des sommités de calcaire jurassique: nous avons déjà fait remarquer ces morcellements en les attribuant aux bouleversements du sol.

Bande orient
de la craie

La bande occidentale de la craie marseuse présente une surface large et continue, sur laquelle on n'aperçoit aucune trace de roches plus anciennes; elle s'étend jusqu'à Nyons, où, resserrée entre les terrains tertiaires et le terrain jurassique, elle se lie par une langue étroite à la formation de même nature qui constitue le Mont-Ventoux et une grande partie de la Provence. Les lieux les plus remarquables que l'on puisse visiter de ce côté sont:

Bande
occidentale

la vallée de la Drôme de Saillans à Crest, où les marnes coupées dans tous les sens offrent les contournements les plus bizarres; la vallée de Saou et les rochers qui la circonscrivent; les environs de Bourdeaux et de Comps, qui renferment des géodes de baryte sulfatée au milieu de schistes argileux et de grès quartzeux très-développés; enfin, la montagne du Poët, au nord de Dieu-le-fit, dont les couches cristallines et pénétrées de silex surmontent les schistes précédents. Il ne sera pas moins intéressant d'explorer la montagne de la Lance dont le revers oriental coupé à pic est presque inaccessible, tandis que le versant occidental présente une suite de couches inclinées, dont les retraits successifs forment des espèces de gradins qui en facilitent l'accès. Les roches qui composent cette montagne, ainsi que celles de Couspan, d'Angèle, de Vaux et de Gardegrosse près de Nyons, offrent la variété de structure que nous avons dit être propre à la craie marneuse; mais elles conservent néanmoins l'ensemble des traits qui caractérisent cette formation.

Montagnes
entre Livron
et Savasse.

A l'énumération précédente des lieux créacés, on doit ajouter un groupe de montagnes peu élevées qui longe le bord du Rhône depuis Livron jusqu'à Savasse; il est remarquable par la prédominance des marnes, à l'exclusion des grès et des grandes assises calcaires: aussi n'y voit-on que des sommités arrondies et couvertes de bois sans escarpement considérable. Ces marnes fournissent pour la plupart d'excellente chaux hydraulique.

2^e Formation moyenne.

Composition.

La formation moyenne consiste principalement en masses, quelquefois fort épaisses et mal stratifiées, d'un

calcaire cristallin, compacte, blanc ou blond, sans mélange d'aucune partie bleue, contenant soit des *hippurites*, soit certains fossiles à coupe sinueuse que M. Elie de Beaumont a rapportés avec doute au genre *dicérate* ou *caprine*. Sur quelques points, ce calcaire est associé à des poudingues aussi en masses non stratifiées, dont les noyaux, d'autant moins arrondis qu'ils sont plus volumineux, paraissent tous provenir de la craie.

Les caractères minéralogiques de cette formation sont assez constants, et la séparent nettement de la précédente; il en est de même des fossiles à coupe sinueuse qu'elle contient et que je n'ai retrouvés que là; mais c'est surtout de ses rapports de gisement que son indépendance peut se conclure avec le plus d'évidence et de sûreté. Le calcaire blanc cristallin, qui la caractérise, se trouve toujours au-dessus des marnes crayeuses: quelquefois, il forme des assises horizontales qui couronnent le sommet des montagnes; le plus souvent, il descend jusques dans le fond des vallées, en s'appuyant contre les tranches des couches marneuses, et alors il n'offre ordinairement avec elles aucune liaison; il s'en sépare même pour suivre une autre direction. Ce calcaire manque souvent, et ne paraît pas avoir été jusqu'à présent l'objet d'une distinction particulière. M. Elie de Beaumont, qui en parle dans quelques endroits de ses mémoires, le regarde comme formant la partie supérieure de la craie.

Caractères.

Je ne m'étendrai pas davantage sur les caractères de cette formation, qui demanderait à être étudiée avec plus de détails, et je passerai immédiatement à l'indication des lieux où elle peut être observée.

Le point de départ le plus convenable pour bien reconnaître l'indépendance du calcaire moyen, est le pied de

Commissariat
de la Beaume
Cornillanc.

la montagne de Raye, près de la Beaume-Cornillane. Cette montagne appartient à la craie marneuse ; son sommet est formé de couches calcaires coupées à pic ; ses flancs, dont la pente est plus adoucie, se composent de marnes et de schistes argileux alternant ensemble. Contre les marnes, tout-à-fait au bas de la montagne, s'appuie un conglomérat dont la masse, sans stratification distincte, s'élève comme une muraille au milieu des matières plus tendres qui l'environnent ; il plonge à l'ouest avec une inclinaison qui diffère peu de la verticale, et il sert immédiatement de support à des marnes d'eau douce tertiaires, auxquelles succèdent des bancs de molasse avec coquilles marines. Ce conglomérat est composé de fragments calcaires de toutes grosseurs, souvent à peine arrondis, unis par un ciment de même nature parfois sablonneux ; il n'offre aucune liaison avec les marnes de la craie qui plongent en sens inverse ; il paraîtrait en avoir plutôt avec les roches tertiaires d'eau douce, et l'on serait tenté de croire qu'il en fait partie, si en le suivant, soit au sud, soit au nord, on n'acquerrait bientôt les preuves du contraire.

Suite
du gisement
précédent.

En se dirigeant vers le sud, on voit cette masse fragmentaire se dépouiller en partie et même en totalité des noyaux qui y sont empâtés ; bientôt il ne reste plus qu'un calcaire blond, cristallin, tout-à-fait semblable à celui qui se trouve ailleurs superposé aux marnes de la craie ; il passe derrière le village d'Ourches, dans le village même de la Rochette qui lui doit probablement son nom, et il disparaît près de Vaunaveys sous les roches tertiaires qui continuent elles-mêmes beaucoup plus loin. Vers le nord, ce poudingue se comporte de la même manière : il passe au calcaire et forme une bande de roches

d'épaisseur inégale, constamment intercalée entre le terrain tertiaire d'eau douce et la craie marneuse. Lorsqu'on est arrivé à une petite distance au nord du village de Barcelone, il s'élève assez haut et constitue un monticule qui supporte les ruines d'une vieille tour. Le pied de ce monticule est très-intéressant à observer : on y voit en effet clairement les couches d'eau douce, que l'on avait suivies jusques là, s'enfoncer sous la molasse sans se dévier de leur direction nord-sud, et le calcaire cristallin, au contraire, tourner un peu à l'est pour s'en séparer, et former du côté de Peruys une suite de collines constamment adossées aux marnes crayeuses. Ces collines, plus ou moins élevées, se succèdent sans interruption, ou presque sans interruption, jusqu'au bac de Saint-Nazaire, où leur extrémité, s'abaissant tout-à-coup, disparaît sous des sables quartzeux bigarrés, que nous dirons dans la suite appartenir au terrain tertiaire le plus ancien. Dans ce trajet, la séparation géologique du calcaire moyen d'avec la formation marneuse n'est pas également sensible partout : c'est en suivant le pied des montagnes depuis Vauvaveys jusqu'aux environs de Peruys, qu'elle est surtout évidente, parce que de ce côté les schistes argileux de la craie étant très-développés, et la formation moyenne se réduisant à un rocher calcaire, compacte, plus ou moins pénétré de cailloux arrondis, cette opposition de caractères minéralogiques met à découvert l'indépendance de leurs gisements.

Du bac de Saint-Nazaire où nous avons laissé la formation moyenne, il n'est pas nécessaire de parcourir un espace très-étendu pour l'observer de nouveau. Elle constitue les couches les plus élevées de la craie, qui, près de Saint-Martin-le-Colonel et d'Oriol, servent de support

D'Oriol
au
Pont-en-Roya

aux terrains tertiaires. Le banc énorme de rocher qui, au Pont-en-Royans, ferme l'entrée de la gorge d'Echevia, appartient encore à cette formation. A partir de là, elle borde la rive gauche de l'Isère en s'appuyant contre les montagnes; je ne l'ai suivie que jusqu'à Izeron où elle est très-coquillière, mais elle se prolonge au-delà, et on la retrouve à Voreppe.

Du
Pont-en-Royans
à
Lus-la-Croix-
Haute.

Si du Pont-en-Royans on se rend à la Chapelle; puis que, gravissant les plus hautes sommités qui limitent de ce côté le département de l'Isère, on étende ses excursions jusqu'aux environs de Lus-la-Croix-Haute, on marche fréquemment sur le calcaire moyen superposé par tout aux marnes crayeuses. Quelquefois ce calcaire forme des masses d'une puissance prodigieuse : telles sont, par exemple, les *Aiguilles de Glandasse* que l'on rencontre sur la route de Die au Monestier-de-Clermont; ce n'est encore le rocher très-connu dans le Dauphiné sous le nom de *montagne inaccessible*, dont on peut se former une idée exacte en imaginant un bloc de pierre prismatique grossi jusqu'aux dimensions d'une montagne, et posé sur un piédestal marneux.

Environs
de Châteauneuf-
du-Rhône.

Le même calcaire se voit sur les bords du Rhône, près de Châteauneuf, où il contient des hippurites; de là, il traverse la grande route, et forme, au sud d'Allan, plusieurs collines qui se prolongent du côté des Granges-Gontardes, sur une longueur d'environ une lieue. Ces collines, qu'il est très-facile de visiter, peuvent être citées comme un exemple bien caractérisé de la formation tant sous le rapport des fossiles que sous celui de l'aspect et de la nature minéralogique des roches.

3^o *Formation supérieure.*

La formation supérieure ou arénacée, que j'appellerai aussi *les grès verts*, paraît identique avec celle qui a été nommée craie chloritée en France et *green sand* en Angleterre. Dans le département de la Drôme, elle est composée presque entièrement d'une grande épaisseur de grès et de sables quartzéux, en général verdâtres, auxquels sont associés, dans plusieurs endroits, des calcaires cristallins, des lamelles miroitantes, des marnes sablonneuses bleuâtres et des marnes calcaires plus ou moins solides. On y trouve localement des géodes de fer hydraté, et des rognons tuberculeux de la même substance, passant quelquefois au fer pisiforme; le lignite et le bois agatisé s'y montrent par petits fragments; enfin, les silex y sont souvent répandus avec profusion. On n'y remarque point les grandes assises de calcaire blond compacte qui caractérisent les formations précédentes.

Composition
et
caractères.

Les grès verts se rencontrent, soit dans l'intérieur des montagnes, soit dans la plaine: dans le premier cas, ils sont morcelés, peu étendus, et occupent presque toujours le fond des grandes vallées de dislocation; dans le second, ils sont au contraire très-développés, et peuvent se suivre sans discontinuité sur une grande longueur. L'infériorité de niveau qu'ils affectent en général, par rapport aux roches précédentes, semble prouver que leur ancienneté est bien moindre. Ils sont immédiatement superposés tantôt à la formation inférieure, tantôt au calcaire moyen, et sur plusieurs points leur discordance et leur stratification est très-prononcée. Leur indépendance est surtout évidente dans la plaine, où les formations plus

anciennes sont représentées par des collines isolées de calcaire compacte, qui n'ont aucune liaison avec les grès environnants. Leur distinction géologique est encore confirmée par des caractères tirés de l'ensemble des fossiles : les ammonites et les bélemnites, auparavant abondantes, deviennent ici rares, et leurs espèces ne sont plus les mêmes; en même temps, on voit paraître des coquilles qui avaient manqué jusque là, comme *la griphée colombe*, *la trigonie scabre* ou *aliforme*, et quelques autres reconnues pour être propres à la craie chloritée.

Sables d'Allan.

Allan est bâti au sommet d'un monticule appartenant à la formation des *grès verts*, qui ne présente en cet endroit qu'un amas de sables presque incohérents : aussi craint-on que cette base fragile, sans cesse minée par les eaux, ne s'écroule un jour et n'entraîne avec elle le village. Les sables alternant avec quelques lits minces de grès, se prolongent à une petite distance vers l'est, jusqu'à la rencontre de couches tertiaires d'eau douce, sur lesquelles ils s'enfoncent; à l'ouest, ils disparaissent bientôt sous des cailloux roulés; mais on juge facilement que de ce côté ils ont dû s'étendre beaucoup plus loin, et remplir tout l'espace compris entre le Rhône et les collines tertiaires, en s'élevant probablement à une grande hauteur. Les courants diluviens, qui plus tard ont sillonné le sol, ont facilement détruit cette matière friable, et y ont creusé un bassin à la place. Les environs d'Allan ne renferment que peu ou point de restes organiques, mais on y trouve une grande quantité de concrétions ferrugineuses, et parmi elles des grains de fer pisiformes; la présence de ces derniers confirme pleinement l'opinion de M. Voltz, qui a rapporté à la craie inférieure les minerais de cette nature que l'on exploite sur plusieurs

points de la France et de l'Allemagne (1). Ils sont assez abondants près de Châteauneuf-du-Rhône, où ils se trouvent à la surface du sol, mêlés à une terre végétale sablonneuse qui paraît un reste de la formation arénacée. Guettard rapporte avoir rencontré de ces grains dans les sables mêmes, et au milieu des concrétions tuberculeuses qu'il désigne sous le nom de *Bezoards* (2).

Les grès et les sables dont nous venons de parler se prolongent vers le sud, jusqu'aux pieds de deux collines calcaires dont les rapports géologiques sont intéressants à observer, parce qu'ils montrent clairement l'indépendance de la formation. L'une de ces collines, sur laquelle on a bâti une chapelle, est appelée *Notre-Dame-de-Montchamp*; sa forme est presque exactement conique. L'autre, qui porte à son sommet un signal géodésique, n'est séparée de la première que par un intervalle étroit; on la nomme *Reaucoule*. Toutes deux appartiennent à la formation moyenne bien caractérisée, et ne consistent qu'en une masse calcaire, blanche, cristalline, mal stratifiée, et pétrie de coquilles marines à coupe sinueuse et régulière; elles se lient sans interruption au calcaire de même nature qui supporte le village de Rac, et qui, plus loin, forme un défilé franchi par le Rhône près de Châteauneuf. Si du sommet de Reaucoule on descend du côté d'Allan, on ne tarde pas à rencontrer des sables verdâtres un peu argileux, dont la superposition au calcaire compacte est immédiate et évidente; on observe de plus, qu'il n'y a aucune liaison entre ces deux roches de nature

Leur
indépendance

(1) Voyez, pour l'opinion de M. Voltz, la note 4 de *Cours élémentaire de géognosie* de M. Rozet.

(2) Guettard, *Minéralogie du Dauphiné*, tom. 1, pag. 123 et suiv.

si différente. Les sables, d'abord peu épais, recourent à peine le pied des collines ; ils augmentent ensuite de puissance, et s'étendent jusqu'au village, mais sans cesser de reposer sur le calcaire qui s'enfonce rapidement au-dessous. Ce fait a été constaté par des puits creusés dans le sable au nord des collines ; partout ils ont atteint le rocher à une profondeur d'autant plus grande, qu'ils s'avancent davantage dans la plaine. Si, au lieu de se diriger vers Allan, on suit la montagne de Reaucoult dans son prolongement au sud, on marche constamment sur la formation moyenne, environ pendant une heure, jusqu'à ce qu'on soit arrivé à quelque distance de la Bertrange ; là le calcaire, s'abaissant tout-à-coup, disparaît sous des sables identiques avec les précédents, et qui continuent sans interruption jusqu'à Saint-Paul-Trois-Châteaux, comme on le verra bientôt. Cette montagne forme ainsi une bande étroite et isolée, entourée de tous côtés par les *grès verts*, excepté à l'est où elle sert d'appui à des marnes d'eau douce. Ces dernières sont plus récentes que les sables, et les recouvrent, soit au sud-est d'Allan, soit aux environs de Roussas, en donnant lieu à plusieurs escarpements ; cette superposition évidente ne permet pas de les confondre avec le calcaire cristallin de la craie, dont elles n'ont point d'ailleurs les caractères.

La craie marneuse n'est pas moins distincte de la formation arénacée que le calcaire moyen : les environs d'Allan en fournissent aussi la preuve. Il existe en face du village, vers le nord-ouest, une hauteur appelée *Notre-Dame-de-Monceau*, entièrement composée de marnes et de calcaires compactes bleus-jaunâtres, en couches horizontales, d'où l'on tire même de très-belles pierres

taille. Cette colline est isolée et forme une espèce d'île au milieu des grès verts, avec lesquels elle contraste fortement. En examinant ceux-ci aux points de contact, on reconnaît facilement qu'il n'existe entre eux et le calcaire aucune alternance ni liaison quelconque.

Il résulte de ces faits, que la formation inférieure de la craie et la moyenne offraient déjà une surface inégale et disloquée dans la partie basse du département, lorsque la formation arénacée s'est déposée : par conséquent, celle-ci en a été séparée par diverses révolutions du sol (1).

Les grès précédents s'étendent peu à l'est d'Allan où, comme nous l'avons dit, ils sont recouverts par le terrain tertiaire. Au nord, on peut les suivre sans interruption sur un grand espace : ils s'appuient contre la craie marneuse, en passant à peu près par les villages de la Touche, de Portes, de Châteauneuf-de-Mazenc, du Puy-St-Martin, d'Auriple et de Roynac ; de là, ils suivent le contour des collines de Marsanne. Ces limites sont précisément celles que nous avons assignées au bassin de Montélimar. Dans tout cet espace, on ne rencontre en effet que des marnes argileuses, des grès et des sables verdâtres en partie

Grès du bass
de
Montélimar

(1) Pour établir la séparation des grès verts d'avec les formations précédentes, je ne me suis appuyé que sur un petit nombre de faits, parce qu'ils m'ont paru clairs et décisifs. On ne saurait leur opposer la liaison intime qui, sur d'autres points, peut unir les différentes parties de la craie : car parmi les dépôts qui se succèdent immédiatement dans la série générale des couches, il n'en est presque pas entre lesquels on n'observe souvent une transition graduée et insensible ; en sorte que, si cette considération était suffisante pour les faire réunir, toutes les roches qui constituent l'écorce minéralogique du globe ne formeraient qu'un seul terrain.

remaniés par les eaux, et recouverts dans plusieurs endroits de cailloux roulés. Quelques monticules sont restés çà et là en saillie, soit qu'ils fussent composés d'un grès plus résistant, ou que leur sommet fût protégé d'un banc de molasse dure comme à la Bâtie-Rolland et à Puygiraud. Ce sont des espèces de témoins qui prouvent que les graviers remplissaient autrefois tout le bassin, et qu'ils ont été emportés par la violence des courants. Près de Ronnac, les escarpements qui dominent le village présentent trois assises de nature différente, savoir : la craie marneuse, composée surtout de schistes argileux noirs très-très; la formation arénacée, qui offre des calcaires crétacés tallins jaunes, à points miroitants, et des grès quartzeux très-durs; enfin, le calcaire d'eau douce tertiaire en couches très-peu épaisses. Le calcaire miroitant et les grès durs continuent du côté d'Auriple, et constituent une hauteur où l'on voit encore les ruines de l'ancien village. En allant de là au Puy-Saint-Martin, le sol n'offre que des sables et des grès friables avec silex et géodes ferrugineuses, qui s'étendent entre Manas et le Pont-de-Barrois jusqu'au village d'Eyzahut situé au pied du revers septentrional de la montagne du Poët. Dans toute la partie nord du bassin de Montélimar, c'est-à-dire depuis Auriple jusqu'au monticule dit *le Fort-les-Coquilles*, les grès se sont enfoncés sous des roches tertiaires d'eau douce, et ne reparissent plus dans l'arrondissement de Valence, ce n'est sur les bords de la plaine du Royans : je pense en effet, qu'on doit rapporter à cette formation les sables ferrugineux qui, s'élevant à un niveau bien supérieur à celui de la molasse, couvrent le flanc des montagnes depuis Saint-Martin-le-Colonel jusqu'au Pont-de-Royans.

La formation arénacée que nous venons de suivre au nord d'Allan, s'étend au sud jusqu'à Saint-Paul-Trois-Châteaux et au-delà. On peut s'assurer de sa continuité ; en passant entre les hauteurs de Reaucoule et de Notre-Dame-de-Montchamp, et en longeant le pied des collines calcaires situées à l'est, jusqu'aux environs de Roussas et des Granges-Gontardes. Près de ces villages, les grès sont découpés par des ravins profonds, qui mettent à nu leur puissance et leur composition ; ils offrent des bancs extrêmement ferrugineux, beaucoup de silex, et des fragments de coquilles marines. Plus loin, près de Clansayes, ils renferment des indices de lignite et de bois agatisé ; entre ce village et Saint-Paul-Trois-Châteaux, on y trouve beaucoup de fossiles, entre autres des ammonites monstrueuses, des bélemnites, des oursins milliaires, des spatangues, des galérites, et des griphées colombes. Les relations des *grès verts* avec les autres terrains sont ici très-remarquables : à l'est, ils s'enfoncent de tout côté sous des roches tertiaires qui, étant plus dures, les couronnent d'escarpements à pic ; à l'ouest, ils se cachent bientôt sous un amas épais de cailloux roulés. Cette disposition prouve que le bassin de Pierrelatte, comme celui de Montélimar, n'est qu'un produit de l'érosion des eaux ; la friabilité des sables rend d'ailleurs cette destruction du sol facile à concevoir.

Entre Saint-Paul-Trois-Châteaux et Bollène, et surtout aux environs de cette dernière ville, le sol est entièrement composé de sables, de grès quartzeux et de marnes sablonneuses alternant avec des calcaires plus durs ; il renferme une immense quantité de coquilles, la plupart bien conservées, parmi lesquelles on distingue des *cames*, des *bucardes*, des *arches*, une grande quantité de *trigones*

D'Allan
à
Saint-Paul-
Trois-Châteaux

De
St-Paul-Trois-
Châteaux
au
Pont-St-Esp.

scabres, et des griphées colombes. De Bollène, les grès forment une suite de collines élevées qui se prolongent jusqu'à Piolenc et Uchaux; ils s'étendent aussi à l'ouest, et, passant sous les cailloux roulés, ils reparaissent sur la rive droite du Rhône, aux environs du Pont-Saint-Esprit, où ils atteignent une très-grande puissance. Cette dernière localité est importante à observer, parce qu'elle rattache presque, sans solution de continuité, les grès verts des Alpes à ceux des Pyrénées. Les couches dont nous parlons ont été en effet décrites par M. Dufrenoy, dans son mémoire sur la craie du sud-ouest de la France (1); il les a suivies depuis le Pont-Saint-Esprit jusqu'aux bords de l'Océan, et leur a reconnu partout les mêmes caractères.

Environs
de
Dieu-le-fit.

Le principal gisement de la formation arénacée, dans les montagnes, est celui qui constitue les environs de Dieu-le-fit. Quel que soit le côté par lequel on pénètre dans la vallée elliptique qui renferme cette ville, on ne tarde pas à rencontrer une grande quantité de sables quartzeux associés à des marnes et à des grès plus ou moins calcaires. Les sables légèrement agglutinés, appelés dans le pays *safre*, sont surtout abondants. La hauteur qui domine Dieu-le-fit, sur laquelle on a bâti un calvaire, en a sa base entièrement composée; la plupart des potiers du pays y ont creusé des caves spacieuses, où ils font sécher leurs produits pendant l'hiver; le sommet est formé d'un calcaire sablonneux, vert d'herbe, renfermant une grande quantité de polypiers, des moules de

(1) Voyez l'intéressant mémoire de M. Dufrenoy, *Annales des mines*, 2^{me} série, tom. 8, pag. 175

griphées colombes, des trigonies scabres, et la plupart des coquilles des environs de Bollène. Les sables sont aussi très-développés au quartier de *la Plats*, où ils ont, comme presque partout, une couleur verte bien prononcée, et sont mêlés à une grande quantité de silix.

Les relations géologiques de la formation arénaquée avec la craie plus ancienne, qui l'entoure de toutes parts, sont encore ici intéressantes à observer. On remarque que les couches de grès, sensiblement horizontales dans le centre du bassin, se relèvent rapidement vers les bords, mais que cependant elles n'atteignent pas toujours une inclinaison aussi forte que celle des marnes crayeuses, contre lesquelles elles s'appuient; en sorte que la stratification est en général discordante. La ligne de contact des deux formations est rendue sensible par leur différence de couleur et de nature minéralogique; on l'aperçoit facilement, lorsqu'on s'élève assez haut pour embrasser d'un coup d'œil la vallée dans toute son étendue.

Le fond de la vallée du Vercors, aux environs de la Chapelle, est occupé par des couches horizontales de grès et de calcaires cristallins, qui sur quelques points, comme au lieu dit *le Coteau des Canards*, renferment beaucoup de sables quartzeux: elles m'ont paru faire partie de la formation arénaquée. Il en est de même de celles que l'on observe à l'extrémité de la vallée de Lans (Isère), à l'entrée de la gorge étroite qui conduit à Corançon. Enfin, j'ai retrouvé les *grès verts* bien caractérisés au pied du versant méridional de la montagne de Lure (Basses-Alpes), où ils sont compris entre la craie marneuse et le terrain tertiaire d'eau douce; sur la limite de ce terrain, près d'une grange nommée

Autres
gisemen
des
grès vert

les Janès (1), commune de Montlaur, le sol est jonché d'une quantité vraiment prodigieuse de griphées columbes, parmi lesquelles on pourrait distinguer plusieurs variétés de l'espèce.

Résumé.

En résumé, le terrain de la craie inférieure, dans la Drôme, se divise en trois formations distinctes.

La première, ou la plus ancienne est caractérisée par des marnes, des grès et de grandes assises de calcaire compacte, bleu-jaunâtre; elle renferme beaucoup d'ammonites et de bélemnites, et constitue la plus grande partie du département; pendant long-temps on l'a regardée comme le dernier terme de la série des roches jurassiques dans les Alpes, et aujourd'hui encore on n'est pas fixé généralement sur sa classification.

La seconde est composée essentiellement d'un calcaire blanc, à cassure fine et cristalline, associé dans quelques endroits à des masses de poudingues calcaires; on la reconnaît facilement à ses caractères minéralogiques qui sont assez constants, ainsi qu'aux hippurites et aux fossiles contournés (*dicérates?*) qu'elle contient souvent en abondance. Tantôt ses assises sont horizontales et couvrent les montagnes; tantôt elles s'appuient contre leurs flancs avec une inclinaison inverse et toutes les marques de l'indépendance géologique.

La troisième, qui paraît identique avec *les grès verts* proprement dits, se distingue surtout par la prédominance des grès et des sables verdâtres, et par la présence des coquilles les plus caractéristiques de la craie chloritée. Elle repose indifféremment sur les deux autres formations,

(1) Carte de Cassini, n° 153.

souvent sans leur être liée en aucune manière. Rare et morcelée dans l'intérieur des montagnes, elle ne se montre sur une grande étendue que dans la plaine, et se rapproche, sous ce rapport, des terrains tertiaires.

§ 2. DESCRIPTION DES MINES ET CARRIÈRES.

Les mines et les carrières de la craie ancienne se divisent, sous le rapport du gisement, en trois sections correspondantes à chacune des formations qui composent le terrain lui-même. Nous suivrons, dans leur description, l'ordre adopté pour la partie géologique.

Division
des substances
utiles.

Les substances utiles de la formation inférieure sont : du *minéral de fer*, du *gypse*, des indices de *lignite*, des *marbres*, des *argiles*, des *calcaires hydrauliques* et des *pierres de construction* (1). Le minéral de fer est un peroxyde hydraté, compacte, plus ou moins siliceux; il est assez fréquent, et forme des couches subordonnées aux marnes et aux calcaires. Le gypse est accompagné des mêmes circonstances de gisement que celui du terrain jurassique, et doit être d'une origine semblable. Les

1^o Substance
utiles
de la formation
inférieure.

(1) Il est fait mention, dans l'*Essai sur la statistique de la Drôme*, de deux mines de cuivre situées, l'une à Saint-Julien-en-Quint, au fond de la gorge de la Vachette; l'autre à Lus-la-Croix-Haute. Ces deux localités appartiennent à la craie marneuse, mais il est douteux qu'elles renferment même de simples indices de métal désigné. A Saint-Julien-en-Quint, son existence n'est appuyée sur aucune tradition locale, et d'après les renseignements que j'ai recueillis sur les lieux, on ne l'aurait jamais recherché; à Lus-la-Croix-Haute, on m'a montré une excavation peu profonde où je n'ai point aperçu de matières métalliques, ni rien qui pût en faire soupçonner la présence.

autres substances sont peu importantes, et ne présentent rien de particulier.

Mines de fer
de
Musau.

Les mines de fer de *Musau*, commune d'Orjol, sont situées sur une montagne de ce nom, à peu près à l'intersection de la chaîne dite de *Penet* par une ligne droite qui joindrait Beauregard au hameau de Faugier (1), sur le chemin de Bouvante. L'exploitation a été ouverte autrefois sur deux points, savoir, à mi-hauteur de la montagne et presque tout-à-fait au sommet; il ne reste aujourd'hui des anciens travaux, qui paraissent avoir été très-étendus, que des vestiges de puits et de galeries à demi comblés, où il est impossible de pénétrer; mais on voit encore sur les lieux, surtout dans la partie supérieure, des produits de l'extraction et l'emplacement des fours de grillage. Le minéral est du fer hydraté, compacte et très-riche, dans lequel j'ai trouvé 75,4 de peroxyde de fer, 4,6 d'alumine, 8 de silice gélatineuse, 12 d'eau, et des traces de chaux.

Ces mines alimentaient, il y a une cinquantaine d'années, deux hauts-fourneaux appartenant aux Chartreux et situés, l'un à Saint-Laurent-en-Royans, l'autre à l'endroit dit *la Courrierie*, non loin du couvent. Mais il est à remarquer que le minéral n'était point fondu seul: on le mêlait à du fer spathique d'Alleverd, qui était embarqué sur l'Isère jusqu'au port de Rochebrune, près de Saint-Nazaire, et transporté de là aux fonderies. Il est extrêmement probable que ce n'était point pour suppléer à l'insuffisance des mines locales qu'on avait recours à ce mélange, mais afin d'obtenir de la fonte propre à la fabri-

(1) Carte de Cassini, n° 120.

tion de l'acier de Rives, ou à celle d'un fer de première qualité. Plusieurs affineries ou martinets avaient été construits sur les lieux mêmes : on en comptait deux au fond de la vallée de Bouvante, un à Saint-Martin-le-Colonel, et deux à Saint-Laurent-en-Royans. Les orages révolutionnaires ont porté à ces divers établissements métallurgiques un coup dont ils ne se sont point relevés, et, à l'exception des forges de Saint-Laurent encore en activité, ils n'offrent plus que des masures en ruine.

Le fer paraît abondamment répandu dans les montagnes du Royannais et aux environs. La montagne qui domine le village d'Hostun, non loin de celle de Musan, porte des traces d'anciennes fouilles; et le sentier qui y conduit s'appelait autrefois Chemin de la Mine, ainsi que constatent les archives de la commune. D'autres témoins encore plus irrécusables, savoir, de nombreuses scories ferrugineuses répandues à la surface du sol, attestent que le minéral extrait y était traité sur les lieux mêmes par l'affinage immédiat. La date de ces anciennes exploitations, situées alors au milieu d'épaises forêts, se perd dans la nuit des temps.

Autres
mines de fer.

Guettard indique des mines de fer sur les montagnes de la *Rochette*, de *Marmezan*, de *Pionnier* et de *Mazen*, qui entourent le Val-Sainte-Marie, lieu où était autrefois la Chartreuse de Bouvante; il en existe également sur la montagne de *Lurs*, commune de Saint-Laurent-en-Royans. On m'en a indiqué deux sur le territoire d'Echevis : la première est située au quartier de *Lamberton-Largoire*, presque au sommet de l'escarpement qui domine la vallée; l'autre se trouve près du hameau de la *Chardière*. Cette dernière est remarquable par de petites veines d'hématite brune, radiée à l'intérieur, qui traversent le calcaire.

Une autre mine de cette nature se voit près de la Chapelle en-Vercors, au hameau de *la Ferrière*, qui lui doit probablement son nom. Les gens du pays ont fait sur ces divers gîtes quelques travaux de recherches, mais qui n'ont pas eu de suite.

Les mines de fer, comme on le voit, ne manquent pas dans cette partie du département. Cependant, il ne faudrait point se hâter d'en conclure que l'érection d'un haut fourneau présenterait de grands avantages. En effet, les circonstances à la faveur desquelles les anciens établissements ont prospéré ont bien changé depuis : le prix du fer est devenu moindre, et tend toujours à baisser ; le combustible végétal est au contraire plus cher ; la facilité des communications est toujours la même ; enfin, pour que la fonte obtenue pût rivaliser avec celle de l'Isère, il faudrait encore aujourd'hui se procurer du minéral d'Allevard, ce qui serait une grande source de dépenses. Ce n'est qu'après avoir tenu compte de toutes ces considérations, et en se basant sur des calculs rigoureux, que l'entreprise d'une fonderie pourrait être décidée.

Mines de fer
de
Lus-la-Croix-
Haute.

A Lus-la-Croix-Haute, le calcaire siliceux appartenant à la craie ancienne est fréquemment coloré par de l'oxyde de fer hydraté ; quelquefois cette matière est tellement abondante, qu'elle remplace entièrement le calcaire et devient exploitable comme minéral. Elle se montre surtout principalement sur la rive droite du Buech, au pied de la montagne appelée *Claret* ; un commencement d'exploitation, dans ce lieu, a mis à découvert une couche ferrugineuse épaisse d'environ un mètre, qui renferme beaucoup de coup de silex en rognons visibles, et la même substance en mélange intime. Ce minéral contient 54,60 de silice

sab
on
de l
de r
côté
mas
qua
le b
acor
très.
A
les m
sante
à 2^m c
en se
friab
qu'on
lité,
de la
reuse
reuse
trouv
tance
Le
une
posé
ligni

(1)
le ha
du pe
logie

ble, 33 de peroxyde de fer, 6 d'alumine et 6,4 d'eau; le fondait autrefois au haut-fourneau de la Chartreuse Durbon (Hautes-Alpes), où il était mêlé à un minéral même nature, mais plus riche, qui se trouve de ce S (1). On voit encore du calcaire ferrugineux près du Robuffat, au Pignier et à l'endroit appelé les Pins, quartier du Trabuech. Les montagnes qui bordent, à l'est, le bassin de Lus, sont couvertes en quelques endroits de rochers, qui attestent que ces lieux ont été, à une époque reculée, le siège d'établissements métallurgiques.

Le Plaisians, un peu au-dessus du hameau de Bluye, les marines de la craie renferment une couche assez puissante d'argile noire, bitumineuse, qui peut avoir de 4^m50 d'épaisseur. Son inclinaison est vers le sud-sud-ouest, sens inverse de la pente de la montagne; elle est très-épaisse à la surface, mais sa compacité augmente lorsqu'on s'enfonce. Ce combustible, s'il était de bonne qualité, pourrait être exploité avec succès pour la cuisson de la chaux, ou pour le chauffage domestique; malheureusement, il renferme une telle quantité de matières terrestres, qu'il n'est propre à aucun de ces usages. On y trouve moyennement 75 parties de cendres, 20 de substances volatiles, et 5 de matières charbonneuses fixes.

Lignite terreux
de
Plaisians.

Le quartier du Jas, commune de Reilhanette, renferme une couche peu inclinée, d'un pied de puissance, composée d'un schiste charbonneux qui se rapproche du lignite et ressemble beaucoup à celui de Plaisians. On a

Lignite terreux
de
Reilhanette.

(1) Guettard rapporte qu'à l'époque de ses voyages (1775 à 1776), le haut-fourneau et les martinets n'étaient plus en activité à cause de l'abondance des mines. (Voyez *Mémoires sur la minéralogie du Dauphiné*, tom. 2, pag. 334).

pide.

Il existe une seconde couche de schiste char au quartier nommé *la Conche*, voisin du *Jas*; mais on n'a pu la visiter, parce que l'excavation faite quelque temps auparavant, pour la découvrir, était entièrement blée.

Lignite-
d'Egalayes.

En allant d'Egalayes à Vers, sur la droite de la route, les marnes de la craie sont entrecoupées de lits de lignite dont l'épaisseur, ordinairement fort petite, varie de deux ou trois pouces jusqu'à un demi-pied. Ce lignite est pierreux et se rapproche du bois pétrifié; on y distingue parfaitement la texture, les fibres et la forme d'un tal; ce qui est assez étonnant, vu l'ancienneté du lignite. Jusqu'à présent on n'en a tiré aucun parti: sa mauvaise qualité, la faible épaisseur de ses lits, la friabilité des marnes qui le renferment, ôtent l'espérance de l'exploiter avec avantage; on y a fait quelques essais qui ont bientôt cessé.

Autres indices
de
lignite.

Les lieux que nous venons de citer ne sont pas les seuls qui présentent des indices de lignite ou de schiste charbonneux: on m'en a indiqué au hameau des *Châtaignes* commune de Valdrôme; à Saint-Dizier, à Montal, à Châteauneuf-de-Bordette, aux environs d'Orcini.

n'en restait plus de vestiges. Dans les départements voisins, quelques indices semblables (1) paraissant plus récents, ont été l'objet de recherches actives qui n'ont pas eu plus de succès; en sorte que dans tout le Dauphiné, et même dans la Provence, on n'exploite pas de mines de charbon gigantes dans la craie marneuse. Ce n'est donc qu'avec une grande réserve que des recherches de combustible doivent être entreprises dans ce terrain; il serait imprudent d'y hasarder des sommes considérables.

Les carrières de gypse de Montbrun sont situées sur la rive gauche de la rivière de Damari, au-dessous du hameau de *les Gipières*. La masse gypseuse, sur laquelle elles ont été ouvertes, est irrégulière et cachée à une petite profondeur sous les marnes crétacées; sa puissance paraît être de quatre à cinq mètres au plus; mais elle s'étend sur une grande longueur, jusqu'aux environs de Reilhautte, en suivant une ligne *nord-78°-est*, parallèle à la direction du Mont-Ventoux. Cette ligne est indiquée à la surface du sol, par des excavations faites de distance en distance pour l'extraction; et sur son prolongement se trouvent deux sources minérales abondantes, l'une au nord, l'autre au sud du hameau. Les exploitations datent d'une époque immémoriale: la principale et la plus ancienne est souterraine; elle offre un grand nombre de galeries tortueuses et profondes, conduites au hasard, et en grande partie éboulées ou remplies d'eau; les autres, plus récentes, sont à ciel ouvert. Le gypse y paraît très-

Carrières
de gypse
de Montbrun.

(1) Je citerai en particulier les indices de combustible de Meynes (Basses-Alpes), où l'on a dépensé de très-fortes sommes; et ceux de Vallouise, de Saint-Étienne et de Saint-Bonnet, dans les Hautes-Alpes, qui ont été explorés à plusieurs reprises.

dur et passe quelquefois au calcaire; on ne peut le déterrer qu'au moyen de la poudre.

D'après les renseignements que j'ai recueillis sur ces lieux, ces carrières occuperaient moyennement cinq ou six ouvriers, et produiraient chaque année environ 4000 quintaux métriques de plâtre vendus sur les lieux à 83 centimes le quintal. L'exportation est peu étendue à cause de la difficulté des communications, et ne dépasse pas Sisteron (Basses-Alpes), Lachau, Séderon et quelques communes intermédiaires : tous les transports se font au dos de mulets.

Gypse
d'Egalayos.

Sur le bord méridional de la vallée qui conduit d'Egalayos à Vers, vis-à-vis les indices de lignite dont il a été parlé plus haut, le sol renferme des masses gypseuses cristallines, de diverses grosseurs, qui sont exploitées par les habitants du pays pour leur usage particulier. L'extraction en est assez difficile à cause de la grande épaisseur de l'argile sous laquelle ils sont enfouis. On remarque que les marnes qui touchent le gypse, et en général celles qui se trouvent dans la vallée, sont divisées en zones bleues, jaunes, et rouges *lie-de-vin*; c'est le seul point du département où cette irisation soit très-marquée dans la formation marneuse, mais il n'est pas rare de rencontrer telle ailleurs, surtout dans la Provence.

Gypse
d'Esgaliers.

Au-dessus du village d'Esgaliers, sur le penchant septentrional de la montagne de Bluys, et environ à moitié de sa hauteur, on déterre dans les marnes de la craie un gypse d'une limpidité parfaite, que les habitants ne peuvent exploiter de temps en temps, quand ils ont besoin de plâtre. Il est en filets de quelques centimètres d'épaisseur ou en blocs détachés de la grosseur de la tête et de la main. Tout autour, les argiles ont une couleur occre.

bien prononcée, qui les fait apercevoir de loin : ce gisement est semblable au précédent.

Il existe encore un gisement analogue au lieu dit *Combe-Noire*, à Roynac (canton de Crest) : on y voit, au-dessous de couches arénacées et calcaires appartenant aux *grès verts*, un banc puissant de schistes argileux de la formation inférieure, coupé dans tous les sens par de petits filons de gypse saccharoïde d'une grande blancheur; on y trouve aussi des blocs assez considérables de la même substance, mais malheureusement ils sont isolés et n'ont pas de suite. Il serait intéressant de sonder cette argile qui peut recéler une masse exploitable de gypse; sa découverte serait d'une grande importance pour les arrondissements de Valence et de Montélimar, qui tirent le plâtre de loin et le paient très-cher.

Gypse
de Roynac.

Lorsque le calcaire bleu-jaunâtre de la craie marneuse a une compacité suffisante, il est généralement exploité pour les constructions. Comme il se divise naturellement en bancs d'un pied à deux pieds d'épaisseur, il présente la hauteur ordinaire des assises; et en achevant de le dégager sur trois autres faces, on peut en retirer de beaux blocs, presque sans déchet et sans employer d'autres outils que le pic et le coin. Cette pierre renferme une assez grande quantité d'argile, et résiste peu à l'action de l'air et de la gelée; cependant, lorsqu'elle provient de couches siliceuses et un peu cristallines, elle n'offre point cet inconvénient. Les principales carrières, qui en fournissent à l'arrondissement de Valence, sont situées sur le territoire de l'Ardèche, à Crussol et à Saint-Péray; on en a tiré toutes les pierres d'appareil employées au pont sur l'Isère et à la construction du Palais de Justice du chef-lieu. Elles occupent moyennement de

Carrières
de
pierres à bâtir

vingt à vingt-cinq ouvriers; et l'on évalue à 40,000 environ la valeur totale des matériaux qui en sont extraits chaque année.

L'arrondissement de Montélimar tire ses pierres de Notre-Dame-de-Monceau, près d'Allan, où il existe une carrière de la même nature. Elle est intéressante à visiter sous le rapport géologique, parce qu'elle est située sur une colline qui forme une espèce d'île au milieu des *grès verts*. Son exploitation occupe annuellement cinq ou six ouvriers, et donne des produits d'excellente qualité (1).

Indices
de
marbres.

Nous avons dit que les couches de la craie étaient souvent cristallines; elles peuvent dans ce cas fournir des échantillons de marbre. On en trouve de très-blancs sur le territoire de Venterol, presque au sommet de la montagne de la Lance et sur son revers oriental; il en existe à Combovin et dans la vallée de la Lionne, aux environs de Léoncel; à Lus-la-Croix-Haute, on a essayé d'en polir quelques blocs veinés de vert et de rouge, dont on a fait un bénitier pour l'église du village. Mais ces divers gisements ne sont qu'accidentels; la nature du calcaire varie tellement d'une couche à l'autre, et même sans sortir de la même couche, qu'on ne peut compter sur des bancs d'une étendue et d'une pureté suffisante pour donner lieu à une exploitation suivie: c'est au moins ce que j'ai observé dans toutes les localités que j'ai eu l'occasion de visiter.

Calcaires
hydrauliques.

Les marnes de la craie, quand elles sont siliceuses, donnent habituellement de la bonne chaux hydraulique. La plus estimée du département vient de Mirmande.

(1) La carrière du Fontanil, près de Grenoble, est encore une de celles qui appartiennent à la craie marseuse; elle fournit presque la totalité des pierres de construction employées dans cette ville.

anton de Loriol, et de Serre-le-Parc, près de Montélinar. Celle que l'on fabrique au Teil, département de l'Ardèche, jouit aussi d'une grande réputation. Il ne sera pas inutile de faire remarquer ici que cette espèce de chaux n'est point particulière à telle ou telle formation : tous les terrains calcaires, et presque toutes les communes situées sur de pareils terrains, peuvent en fournir qui soit douée de la propriété d'être hydraulique à un degré plus ou moins éminent.

L'argile noire schisteuse de la formation inférieure est souvent propre, comme celle du terrain jurassique, à la fabrication des briques et des tuiles ; elle est employée à cet usage à Bourdeaux, aux Pilles et dans quelques autres lieux. On trouve quelquefois dans la même formation des bancs d'une argile plus pure et plus abondante en alumine ; une variété de cette espèce est exploitée près de Crest pour les foulons, et sert aux nombreuses manufactures de draps de cette ville.

La seule matière exploitable de la craie moyenne est le calcaire blond cristallin qui la constitue presque entièrement. C'est une pierre fort belle, et même un véritable marbre (4), mais d'une nuance trop pâle pour avoir un grand prix dans les arts ; elle est employée généralement dans les constructions de luxe et pour les parties les plus apparentes des édifices. La carrière de Massenage, près de Grenoble, et celle que l'on a ouverte, il y a peu de temps, à Voreppe, en fournissent une qualité très-estimée. Dans le département de la Drôme, je ne

Carrières
d'argile.

2° Substances
utiles
de la formation
moyenne.

(4) Le marbre blanc, veiné de rouge, indiqué à Châteauneuf-du-Rhône, dans l'Essai sur la statistique de la Drôme, n'est autre chose que ce calcaire traversé par quelques veines ferrugineuses.

connais pas de carrière de cette nature, dont l'exploitation soit suivie; on recherche les blocs détachés, quand on est à portée de s'en procurer et qu'on n'a pas d'ailleurs d'autres matériaux sous la main: car la taille de cette pierre est assez chère. Comme pour le calcaire jurassique, son extraction de la masse même des rochers pourrait avoir lieu qu'au moyen de la poudre et avec un déchet considérable.

59 Substances
utiles
de la formation
supérieure.

La formation arénacée ne contient, en fait de matières utiles, que du *minéral de fer* et des indices de lignite. Le *minéral de fer* s'y montre fréquemment à l'état de grains et de concrétions composées de peroxyde hydraté presque pur, mais le plus souvent mêlées à une trop grande quantité de sable pour qu'il y ait de l'avantage à les extraire. Quant au lignite, il ne s'y trouve qu'en veines insignifiantes, comme aux environs de Clansayes: cependant il est probable que si cette formation avait une grande étendue dans la Drôme, elle serait plus riche en charbon que les précédentes; d'après M. Dufrenoy, c'est elle qui renferme le lignite de Cardan près du Pont-Saint-Espoir et quelques autres gîtes de combustible exploités sur le versant septentrional des Pyrénées.

Mine de fer
de
Châteauneuf-du-
Rhône.

Les grains de fer pisiformes sont abondants près de Châteauneuf-du-Rhône, et paraissent y avoir été accumulés par l'effet d'un lavage naturel des eaux. On les trouve au quartier des *Olives*, au-dessus de la formation moyenne, répandus à la surface du sol, ou bien encore à une petite profondeur sous la terre végétale. En faisant des trous pour plantation d'arbres, on en a traversé une couche qui pouvait avoir un pied d'épaisseur, mais on ignore son étendue. Il serait intéressant de faire de nouvelles recherches dans cette localité; le *minéral*, si l'on

aurait une quantité suffisante, aurait un débouché
é dans les hauts-fourneaux de la Voulte, qui n'en
pas très-éloignés.



§ 1^{er}. DESCRIPTION GÉOLOGIQUE.

Considérations
préliminaires.

Jusqu'à présent, la plupart des géologues :
tingué, dans le département de la Drôme, c
terrains tertiaires, dont l'un, le plus répandu,
en grande partie d'un grès grossier appelé da
molasse; il a été rattaché, par M. Elie de Beaun
roche du même nom qui est très-abondante e
et celle-ci, comme l'on sait, a été rappo
MM. Brongniart et Studer, aux grès marins s
du bassin de Paris, classification qui a été e
adoptée. Le second terrain signalé dans la Drôm
pose de marnes et de calcaire d'eau douce avec
lignite; il est immédiatement inférieur au pr
doit par conséquent correspondre, d'après les a
dessus, au terrain d'eau douce moyen ou *palé*
Il est assez répandu en Suisse, et surtout da
vence, où il renferme des mines importantes d

aux marnes palæothériennes, dont le plus récent est marin, et le plus ancien d'eau douce ; en sorte que le tertiaire, dans la partie nord du bassin du Rhône, offre une série de cinq terrains alternativement marins et lacustres, série qui a été reconnue pour la première fois dans les environs de Paris, et qui depuis a été découverte, plus ou moins complète, dans le midi de la France, dans la Suisse, la Hongrie, l'Allemagne, etc. L'âge de l'un de ces terrains, savoir, de la molasse, n'a pu être fixé, comme on l'a dit plus haut, la place de ces autres semble marquée par cela même, et en attendant la nomenclature générale de M. Brongniart, je propose d'appeler *argilo-sableux*, *tritonien*, *palæothérien*, *protéique* et *épilymnique* ; mais plusieurs géologues ne mettent point la correspondance des terrains tertiaires du bassin à l'autre (1) : en effet, quelques-uns de ces terrains n'ont presque d'autres rapports entre eux, que celui d'offrir une succession alternative de dépôts marins et lacustres. Cette succession, quoique extrêmement remarquable, ne prouve point une formation simultanée ; elle tient à des causes qui peuvent en être indépendantes, sur lesquelles il règne encore beaucoup d'obscurité. Pour éviter tout ce qui paraîtrait hypothétique, les terrains de la Drôme seront désignés par leur ordre de superposition et la nature des eaux où ils se sont formés.

(1) Voyez les observations de M. Desnoyers, sur la non-simultanéité des bassins tertiaires (*Annales des sciences naturelles*, t. 46, pag. 471 et 402). Dans l'opinion de ce savant, la plus grande partie de la molasse du Rhône, et plusieurs autres formations marines très-répandues devraient être considérées comme antérieures au terrain marin supérieur du bassin de Paris.

Ainsi, nous distinguerons en allant de bas en haut *le premier terrain d'eau douce, le premier terrain marin, le second terrain d'eau douce moyen, le second terrain marin et le troisième terrain d'eau douce supérieur*. Je donnerai aussi au premier, second et quatrième terrain le nom de *molasses bigarrées*, de *molasse inférieure* et de *molasse supérieure*. Ces mots auront l'avantage d'être plus courts et de mieux peeler la nature de la roche dominante.

Pour arriver à une bonne classification qui est le but de la science, il faut d'abord en recueillir les matériaux. C'est pour cette raison que je me suis efforcé surtout de bien observer les différences que présentent entre les couches tertiaires de la Drôme, sous le rapport du gisement, de la nature des fossiles, et des caractères minéralogiques. Ces différences m'ont paru assez grandes pour motiver leur division en *terrains*; mais on n'y verraient que des *formations* (1), que le résultat principal de mes recherches, savoir, leur séparation en plusieurs groupes distincts, n'en serait pas moins réel et important.

Pour plus de clarté, je donnerai d'abord une idée générale de la composition et des caractères de chacun de ces terrains; je passerai ensuite à l'exposition des faits observés, qui seront comme les pièces justificatives de mes assertions.

1^o Premier terrain d'eau douce.

Composition
et
caractères.

Le premier terrain d'eau douce est un des plus remarquables de la Drôme; il frappe surtout par une indépendance

(1) Voyez la définition des mots *terrain* et *formation*, donnée par M. de la Beche, haut, pag. 34 et 35.

lance complète des autres roches tertiaires ; son étendue est quelquefois si petite , qu'on serait tenté de le considérer comme un accident géologique ; souvent isolé et non recouvert , il se trouve indifféremment dans la plaine ou dans le sein des montagnes , à des niveaux très-variables ; il repose sur l'une quelconque des trois formations qui constituent la craie ancienne , en offrant avec elles , dans plusieurs cas , une liaison intime que nous aurons soin de faire ressortir. Lorsqu'il est bien développé , il présente deux assises distinctes , constantes dans leur ordre de superposition. L'assise inférieure est composée essentiellement de sables et de grès quartzeux , purs ou presque purs , montrant souvent des parties d'un blanc éclatant à côté d'autres du rouge le plus vif ; à ces sables sont associées des argiles réfractaires de couleurs diverses , quelquefois noires et bitumineuses avec indices de graphite ; elles sont alors extrêmement pyriteuses et contiennent même des cristaux de gypse limpide : on ne trouve pas de fossiles dans cette première assise. La seconde est formée de marnes effervescentes , alternant avec un calcaire blond , compacte , et d'un aspect lacustre , dans lequel M. Elie de Beaumont a trouvé des coquilles d'eau douce (1). Ce calcaire est pénétré de rognons et de veines de silice , qui paraissent d'origine contemporaine ; il renferme aussi habituellement des grains de quartz amorphes , dont il est comme pétri , et qui établissent entre lui et les sables inférieurs une liaison géologique importante ;

(1) Ces coquilles paraissent assez rares : malgré des recherches assez longues , je n'ai pu en découvrir moi-même , si ce n'est une seule à Lus-la-Croix-Haute ; et encore c'était une empreinte qui m'a paru douteuse.

lorsque les silix et le quartz sont en grande quantité, la roche passe à une brèche extrêmement dure. Cette assise manque fort souvent : le terrain est réduit alors aux sables quartzeux bigarrés et aux argiles réfractaires qui forment sa base.

Le peu d'étendue de ces sables argileux, qui ne couvrent en quelque sorte que des points, en comparaison des autres terrains; leur variation de niveau, leur pureté extraordinaire, la difficulté de concevoir qu'ils aient pu être amenés de loin, lorsqu'ils occupent le fond de vallées étroites, fermées de tout côté par de hautes montagnes calcaires; enfin, leur pénétration dans le terrain de craie, dont ils semblent quelquefois n'être qu'une continuation, m'ont souvent ramené à cette idée qu'ils étaient sortis du sein de la terre à l'endroit même, ou près de l'endroit où on les observe aujourd'hui. Les sources souterraines qui les ont amenés à la surface du sol ont pu, dans quelques cas, être chargées de carbonate de chaux, et les recouvrir de couches de cette matière; ce qui expliquerait naturellement la présence du calcaire lacustre pénétré de silix, qui constitue la seconde assise.

Sables et argiles
de
Nyons.

Le terrain dont nous venons d'esquisser les caractères se montre au nord-est de Nyons, dans un bassin profond compris entre le pont de cette ville et le rocher qui sert de limite au territoire d'Aubres. Il affecte la forme remarquable d'un croissant, tournant sa concavité du côté de Nyons, point vers lequel plongent toutes les couches l'une de ses cornes, se courbant à l'ouest, passe entre la montagne d'Aubres et celle de Vaux; l'autre se prolonge au sud, jusque derrière le rocher de *Saint-Jaume*, et fait partie de la montagne de Gardegrosse. Une coupe de terrain faite dans le sens de sa plus grande largeur, c'est

à-dire à peu près parallèlement à la rivière d'Eygues, offre la composition suivante. La roche la plus basse est un grès quartzeux, très-ferrugineux, en bancs épais et très-inclinés, qui s'appuie contre les marnes de la craie et y passe par nuances insensibles. A ce grès succèdent plusieurs couches puissantes de sables, en partie ferrugineux, en partie d'un beau blanc avec des veines d'un rouge vif; puis un banc épais de 3 à 4 mètres d'une argile schisteuse, noire, entrecoupée de lits sablonneux, où l'on trouve quelques fragments de lignite et beaucoup de pyrites; sur la rive gauche de l'Eygues, il renferme quelques indices de gypse cristallisé. Ce banc argileux est recouvert par des marnes calcaires blanchâtres à veines de silex, alternant avec des argiles marneuses bigarrées de teintes vertes et rouges, que l'on ne quitte pas jusqu'au sommet du versant septentrional de la colline du *Devez*; là, elles s'enfoncent sous des couches de grès coquilliers appartenant au premier terrain marin.

Ce système de sables, d'argiles, et de marnes ne m'a offert aucune espèce de coquilles. Lorsqu'on le suit vers les extrémités du croissant dont il dessine la forme, on aperçoit que non-seulement les couches diminuent de puissance, mais qu'elles disparaissent successivement, en commençant par les plus élevées. En s'avancant par exemple vers le nord-ouest, le long du rocher d'Aubres, le terrain est bientôt réduit à sa partie inférieure, composée d'argiles charbonneuses, de grès et de sables quartzeux qui, par une intercalation difficile à expliquer, s'enfoncent visiblement sous les marnes crayeuses de la montagne de Vaux; plus loin, les argiles disparaissent à leur tour, et il ne reste que les grès ferrugineux; enfin, ces derniers se fondent eux-mêmes dans le terrain de la craie,

sans qu'on puisse trouver nulle part une ligne de séparation bien marquée. Il est impossible, lorsqu'on s'est livré à une observation attentive de ces faits, de ne pas en porter l'idée d'une révolution locale, qui aurait à la fois altéré le terrain secondaire environnant, et fait sortir du sein de la terre les matières sablonneuses qui composent les couches tertiaires.

Sables et argiles
de
Dieu-le-fit.

On observe un peu au nord de Dieu-le-fit, au quartier de la *Plats*, un terrain peu étendu qui rappelle tout-à-fait celui de Nyons. Les eaux qui découlent d'une montagne élevée, au pied de laquelle il est situé, y ont creusé un ravin profond qui permet d'en étudier la composition et une grande longueur.

La partie inférieure n'est qu'une masse de sables quartzueux un peu jaunâtres, ayant de 20 à 30 pieds de hauteur. Ces sables appartiennent peut-être aux grès que nous avons dit occuper tout l'intérieur du bassin de Dieu-le-fit. Au-dessus, on voit successivement un banc d'argile verte onctueuse, un autre d'argile noire, très-bitumineuse, avec indices de lignite et de nombreuses efflorescences vitrioliques; puis, plusieurs couches alternatives de sables quartzueux et d'argiles verdâtres réfractaires; celles-ci sont exploitées pour les poteries. Le tout est recouvert par un calcaire sablonneux, blanchâtre contenant beaucoup de silex, et passant sur plusieurs points à une brèche qui renferme, outre les silex, des roches primitives vertes. Cette dernière couche paraît être l'équivalent du calcaire d'eau douce que l'on trouve ailleurs dans une position géologique semblable. Ce terrain n'est point nettement séparé d'avec les grès tertiaires inférieurs; d'un autre côté, il est tout-à-fait isolé, et n'occupe qu'une très-petite partie du fond de la vallée.

Le terrain précédent se reproduit dans la forêt de Saou, sur une échelle moins grande, mais avec des caractères de ressemblance qui sont frappants. La partie inférieure est composée également de grès et de sables quartzéux, en partie blancs et d'une grande pureté, en partie colorés en rouge par de l'oxide de fer; au-dessus, est un schiste argileux, bitumineux, que l'on a essayé autrefois d'exploiter comme combustible, et qui est associé à des argiles propres à la fabrication de poteries réfractaires. Ces diverses couches sont peu étendues et peu épaisses; on ne les aperçoit que vers le milieu de la forêt, où elles sont appliquées contre les rochers qui en ferment l'enceinte du côté du nord.

Sables et argil
de Saou.

Ici, comme à Dieu-le-fit, ce terrain tertiaire est entièrement isolé et circonscrit par de hautes sommités calcaires, au milieu desquelles il n'occupe en quelque sorte qu'un point.

Le village de Lus-la-Croix-Haute est placé sur les bords d'une vallée elliptique, tout-à-fait comparable à celles qui renferment Dieu-le-fit et la forêt de Saou. Cette vallée forme un bassin ayant environ six kilomètres de longueur sur deux de largeur, dont le grand axe est dirigé vers le nord-35°-ouest; ses parois sont formées de marnes crétaées, en général dures et siliceuses, et plongeant vers un point central; son intérieur est occupé presque entièrement par le premier terrain d'eau douce que l'on peut facilement étudier, en suivant le lit d'un torrent nommé *Merdarie*, qui descend des hauteurs situées à l'est. Immédiatement contre le calcaire marneux de la craie, dont les dernières couches de ce côté sont remarquables par de larges huitres, s'applique un grès fin, entièrement composé de petits grains de quartz, en général ocreux,

Terrain
de
Lus-la-Croix
Haute.

sans qu'on puisse trouver nulle part une ligne de séparation bien marquée. Il est impossible, lorsqu'on s'est livré à une observation attentive de ces faits, de ne pas rapporter l'idée d'une révolution locale, qui aurait à la fin altéré le terrain secondaire environnant, et fait sortir de sein de la terre les matières sablonneuses qui composent les couches tertiaires.

Sables et argiles
de
Dieu-le-fit.

On observe un peu au nord de Dieu-le-fit, au quartier de la *Plate*, un terrain peu étendu qui rappelle tout-à-fait celui de Nyons. Les eaux qui découlent d'une montagne élevée, au pied de laquelle il est situé, y ont creusé un ravin profond qui permet d'en étudier la composition sur une grande longueur.

La partie inférieure n'est qu'une masse de sables quartzueux un peu jaunâtres, ayant de 20 à 30 pieds de hauteur. Ces sables appartiennent peut-être aux *grès* que nous avons dit occuper tout l'intérieur du bassin de Dieu-le-fit. Au-dessus, on voit successivement un banc d'argile verte onctueuse, un autre d'argile noire, très-bitumineuse, avec indices de lignite et de nombreuses efflorescences vitrioliques; puis, plusieurs couches alternatives de sables quartzueux et d'argiles verdâtres réfractaires; celles-ci sont exploitées pour les poteries. Le tout est recouvert par un calcaire sablonneux, blanchâtre contenant beaucoup de silice, et passant sur plusieurs points à une brèche qui renferme, outre les silices, des roches primitives vertes. Cette dernière couche paraît être l'équivalent du calcaire d'eau douce que l'on trouve ailleurs dans une position géologique semblable. Ce terrain n'est point nettement séparé d'avec les *grès* tertiaires inférieurs; d'un autre côté, il est tout-à-fait isolé, et n'occupe qu'une très-petite partie du fond de la vallée.

Le terrain précédent se reproduit dans la forêt de Saou, Sables et argil
de Saou. sur une échelle moins grande, mais avec des caractères de ressemblance qui sont frappants. La partie inférieure est composée également de grès et de sables quartzéux, en partie blancs et d'une grande pureté, en partie colorés en rouge par de l'oxide de fer; au-dessus, est un schiste argileux, bitumineux, que l'on a essayé autrefois d'exploiter comme combustible, et qui est associé à des argiles propres à la fabrication de poteries réfractaires. Ces diverses couches sont peu étendues et peu épaisses; on ne les aperçoit que vers le milieu de la forêt, où elles sont appliquées contre les rochers qui en ferment l'enceinte du côté du nord.

Ici, comme à Dieu-le-fit, ce terrain tertiaire est entièrement isolé et circonscrit par de hautes sommités calcaires, au milieu desquelles il n'occupe en quelque sorte qu'un point.

Le village de Lus-la-Croix-Haute est placé sur les bords d'une vallée elliptique, tout-à-fait comparable à celles qui renferment Dieu-le-fit et la forêt de Saou. Cette vallée forme un bassin ayant environ six kilomètres de longueur sur deux de largeur, dont le grand axe est dirigé vers le nord-35°-ouest; ses parois sont formées de marnes crétaées, en général dures et siliceuses, et plongeant vers un point central; son intérieur est occupé presque entièrement par le premier terrain d'eau douce que l'on peut facilement étudier, en suivant le lit d'un torrent nommé *Merdarie*, qui descend des hauteurs situées à l'est. Immédiatement contre le calcaire marneux de la craie, dont les dernières couches de ce côté sont remarquables par de larges huitres, s'applique un grès fin, entièrement composé de petits grains de quartz, en général ocreux,

Terrain
de
Lus-la-Croix
Haute.

mais parfois d'une blancheur parfaite. Ce grès règne sur tout le contour oriental des montagnes, et s'élève sur leurs flancs jusqu'à une hauteur de 30 à 40 mètres; ses bancs sont très-inclinés, comme les couches calcaires contre lesquelles il s'appuie. En descendant, on reconnaît qu'il s'enfonce sous une argile rouge ou bleuâtre, qui est en quelques endroits réfractaire, et a été exploitée comme telle pour la fabrication des creusets de la verrerie de Tréminis (Isère). A cette argile succèdent des marnes de diverses couleurs alternant avec un calcaire blond, compact, pénétré de silex et de grains de quartz, dans lequel j'ai trouvé une empreinte de *lymnée* ?; leurs couches ne sont pas horizontales, mais arquées à deux reprises successives, et l'on observe que l'axe de ces ondulations est un peu oblique à celui du bassin, en se rapprochant de la ligne nord-sud. Le calcaire d'eau douce, associé aux marnes, occupe la plus grande partie du fond de la vallée; seulement vers le sud, il est remplacé par une brèche, à fragments de silex et de quartz très-durs, que l'on exploite pour meules de moulins. Le sol est recouvert et là de blocs détachés du calcaire à huîtres dont nous avons parlé plus haut.

Un peu au-dessous de la gorge étroite par laquelle le torrent de Merdarie entre dans le bassin de Lus, on remarque sur la gauche un enfoncement creusé dans les marnes crayeuses, et rempli en partie de l'argile rouge tertiaire. En examinant la jonction de ces roches avec attention, on voit avec étonnement l'argile rouge passer à un calcaire marneux de même couleur, et celui-ci se fond insensiblement dans le terrain de la craie; à l'extrémité du même enfoncement, des veines de sable quartzéux paraissent intercalées entre les marnes calcaires, et s'y

perdent en s'amincissant peu à peu. D'un autre côté, les grès, que nous avons dit régner sur le contour oriental du bassin, s'appuient à stratification concordante contre les couches crayeuses, dont elles semblent n'être qu'une continuation. Ainsi, là comme à Nyons et dans les autres localités citées jusqu'à présent, la séparation des roches tertiaires d'avec le terrain inférieur n'est point nette et tranchée.

Les sables rouges et blancs sont très-développés tout autour de Saint-Nazaire : on les aperçoit même au-dessus de ce village, appliqués çà et là contre les rochers qui le dominent, et s'élevant à une hauteur de plus de 100 mètres au-dessus de la plaine. A ce niveau, ils sont très-purs ; mais vers le pied de la montagne, ils deviennent argileux et passent à des marnes calcaires d'eau douce. L'endroit où celles-ci peuvent le mieux s'observer est le port de *Rochebrune* sur la rive gauche de l'Isère, où elles forment un escarpement d'une vingtaine de mètres, dont la coupe est très-intéressante. Les couches sont légèrement arquées, suivant l'axe prolongé de la montagne de Saint-Nazaire, et offrent la succession suivante : la roche la plus basse est le calcaire moyen de la craie, dont la surface est inégale et sinueuse ; sur ce calcaire et dans ses cavités se trouvent des amas de petits grains de quartz, agglutinés par un ciment argileux effervescent ; au-dessus, le ciment devient plus abondant et constitue des couches marneuses, qui sont encore pénétrées d'un grand nombre de grains quartzeux ; plus haut, le calcaire s'épuré tout-à-fait, il devient dur, compacte, et renferme des veines de silex. C'est dans ces derniers bancs, qui s'enfoncent immédiatement sous le terrain diluvien, que M. Elie de Beaumont a découvert des coquilles d'eau

Sables
et calcaire
de
Saint-Nazaire.

douce (1). Le sable argileux remplissant les inégalités du calcaire de la craie, la stratification est tout-à-fait discordante, et la liaison paraît d'abord nulle; cependant, en examinant de près le calcaire blanc qui forme la base du sol, on reconnaît qu'il est en général lui-même pénétré de ces grains quartzeux jusqu'à une certaine profondeur. Le même fait s'observe dans plusieurs autres endroits, et d'une manière encore plus marquée, comme on le verra bientôt.

Les marnes sablonneuses et le calcaire compacte d'eau douce que nous venons de décrire sur la rive gauche de l'Isère, s'étendent aussi sur la rive droite, et continuent sur une longueur de plus de 400 mètres du côté de Saint-Just; comme leurs couches plongent légèrement vers ce point, elles s'enfoncent de plus en plus et finissent par disparaître sous la molasse. Si l'on se rapproche de Saint-Nazaire, on retrouve les sables argileux en abondance dans le lit de la Bourne, entre l'Isère et le village, où ils paraissent avoir rempli une dépression considérable de calcaire crayeux; en cet endroit, leurs masses bizarrement découpées en pyramides par les eaux pluviales, frappées de loin par l'opposition très-vive du blanc et du rouge, dont elles offrent la réunion sans nuances intermédiaires.

Les lieux cités jusqu'à présent nous ont présenté les deux assises du premier terrain tertiaire avec plus ou moins de développement; dans ceux dont il nous reste à parler, nous ne verrons que des amas de sables incobérents, quelquefois associés à des argiles réfractaires, mais sans aucune trace de calcaire d'eau douce.

(1) *Annales des sciences naturelles*, tom. 48, pag. 353.

En sortant du Pont-en-Royans pour aller à Saint-Laurent, on rencontre sur la gauche de la route une masse énorme de sables quartzeux, blancs, d'une grande pureté, que l'on exploite pour les constructions. Leur épaisseur visible est au moins de 30 à 40 mètres; ils s'appuient contre le calcaire cristallin de la formation moyenne, et semblent interposés entre cette roche et la molasse.

Sables
du
Pont-en-Royans

Les sables blancs et rouges reparaissent en abondance près d'Oriol; ils constituent le revers septentrional d'une colline qui s'étend depuis le hameau des *Didiers* jusqu'aux *Bonnets* (1); on peut même les suivre jusque près de Saint-Martin-le-Colonel. Là, comme à Saint-Nazaire et au Pont-en-Royans, ils reposent sur le calcaire moyen de la craie, et celui-ci en est tellement pénétré, que ses dernières couches sont transformées en un véritable grès à gros grains. Ces sables s'enfoncent évidemment sous une molasse grossière qui a rempli tout le bassin du Royans, et que nous dirons plus tard appartenir au second terrain marin.

Sables d'Oriol

Si de Saint-Nazaire on suit le pied des montagnes qui, à partir de là, bordent la plaine de Valence, on retrouve plusieurs reprises les *sables bigarrés*; ils ne forment point une bande continue, mais on les aperçoit de distance en distance, appliqués contre les rochers et à un niveau très-élevé. Rien de plus singulier que l'aspect de ces sables, en quelque sorte suspendus à une hauteur de plus de 50 mètres au-dessus de la plaine: il est impossible de concevoir que les eaux aient pu les déposer dans une pareille position; ils n'ont pu y être amenés que par

Sables
entre
Saint-Nazaire
et Barcelonne

(1) Carte de Cassini, n° 420.

les révolutions du sol. Les premiers que l'on rencontre s'aperçoivent un peu avant le village d'Hostun, à 80 mètres environ au-dessus de la molasse. Plus loin, ils sont très-abondants au lieu dit la *Fournache*, où ils ont été l'objet d'un essai intéressant (1) : on en a retiré, par le lavage, une argile kaoline très-fine, avec laquelle on a fabriqué de petites pièces en porcelaine d'une grande beauté.

A Rochefort-Sanson, les creux de rochers offrent çà et là des traces de grains quartzeux ; le calcaire lui-même en est pénétré.

Derrière Saint-Vincent, les sables rouges occupent un espace assez considérable. Une coupe, faite perpendiculairement à la direction de la montagne par un ravin, offre successivement : 1° le calcaire blanc marneux de la craie, d'abord compacte, puis devenant peu à peu sableux ; 2° des sables rouges et blancs, appliqués contre le calcaire précédent, et s'y liant intimement ; 3° des marnes bleues pénétrées de grains de quartz, contenant quelques indices de lignite. Ces diverses couches sont dans une position renversée par l'effet du bouleversement du sol, et elles semblent s'enfoncer sous la craie marneuse qui constitue la plus grande partie de la montagne. Non loin de là, des sables rouges, prolongement de ceux dont nous venons de parler, renferment une couche presque verticale de cailloux roulés, mêlés de fragments d'huîtres de la même espèce que celles de Lus-la-Croix-Haute. Ces cailloux roulés sont tous de quartz, ou de roches primitives verdâtres.

De Saint-Vincent à Peyrus, et jusque près de Barthelemy,

(1) Cet essai est dû à M. le colonel Simon Lorigère.

On trouve encore les sables rouges, parfois remplis de cailloux roulés quartzeux et passant à des poudingues en couches verticales.

Les mêmes sables sont très-apparens aux environs de Saint-Paul-Trois-Châteaux; ils y reposent immédiatement sur les *grès verts*, avec lesquels ils se confondent dans leur partie inférieure. Nous renvoyons, pour en parler, à la description détaillée que nous donnerons bientôt de cette localité intéressante.

Sables bigarrés
de
Saint-Paul-Trois-
Châteaux.

Aux citations précédentes des sables bigarrés, il ne sera inutile d'en ajouter quelques autres prisés hors du département de la Drôme.

A vingt minutes environ de distance de Bollène (Vaucluse), près du lieu appelé *Noyères*, les collines des *grès verts*, qui constituent tous les environs, offrent une dépression allongée dans le sens de l'est, et communiquant de ce côté avec la vallée de l'Eygues. Cette espèce de fosse est remplie de sables quartzeux rougeâtres alternant avec des argiles plastiques blanches, jaunes et rouges, qui sont l'objet d'une exploitation active : elles entrent dans le commerce, soit pour la fabrication de briques réfractaires, soit pour la composition des engobes destinés à la coloration des poteries. Ce terrain paraît avoir une grande épaisseur, car les puits d'extraction parviennent jusqu'à la profondeur de 30 ou 40 pieds, sans le traverser entièrement; il n'est pas recouvert, et l'on ne perçoit dans les environs aucun vestige de marnes ni de salcaire d'eau douce. Ses relations avec les *grès verts* sont surtout dignes de remarque : les grès, qui forment la base du sol, plongent généralement vers le sud-sud-ouest; les strates d'argile et de sable tertiaires sont au contraire horizontales dans le centre du bassin, et se relèvent de

Sables et argiles
de
Bollène.

les révolutions du sol. Les premiers que l'on rencontre s'aperçoivent un peu avant le village d'Hostun, à 80 mètres environ au-dessus de la molasse. Plus loin, ils sont très-abondants au lieu dit la *Fournache*, où ils ont été l'objet d'un essai intéressant (1); on en a retiré, par le lavage, une argile kaoline très-fine, avec laquelle on a fabriqué de petites pièces en porcelaine d'une grande beauté.

À Rochefort-Sanson, les creux de rochers offrent çà et là des traces de grains quartzeux; le calcaire lui-même en est pénétré.

Derrière Saint-Vincent, les sables rouges occupent un espace assez considérable. Une coupe, faite perpendiculairement à la direction de la montagne par un ravin, offre successivement : 1° le calcaire blanc moyen de la craie, d'abord compacte, puis devenant peu à peu sablonneux; 2° des sables rouges et blancs, appliqués contre le calcaire précédent, et s'y liant intimement; 3° des marnes bleues pénétrées de grains de quartz, contenant quelques indices de lignite. Ces diverses couches sont dans une position renversée par l'effet du bouleversement du sol, et elles semblent s'enfoncer sous la craie marneuse qui constitue la plus grande partie de la montagne. Non loin de là, des sables rouges, prolongement de ceux dont nous venons de parler, renferment une couche presque verticale de cailloux roulés, mêlés de fragments d'huîtres de la même espèce que celles de Lus-la-Croix-Haute. Ces cailloux roulés sont tous de quartz, ou de roches primitives verdâtres.

De Saint-Vincent à Peyrus, et jusque près de Barthelemy,

(1). Cet essai est dû à M. le colonel Simon Lorie.

bonne, on trouve encore les sables rouges, parfois remplis de cailloux roulés quartzeux et passant à des poudingues à couches verticales.

Les mêmes sables sont très-apparens aux environs de Saint-Paul-Trois-Châteaux; ils y reposent immédiatement sur les *grès verts*, avec lesquels ils se confondent dans leur partie inférieure. Nous renvoyons, pour en parler, à la description détaillée que nous donnerons bientôt de cette localité intéressante.

Sables bigarrés
de
St-Paul-Trois-
Châteaux.

Aux citations précédentes des sables bigarrés, il ne sera pas inutile d'en ajouter quelques autres prises hors du département de la Drôme.

A vingt minutes environ de distance de Bollène (Vaucluse), près du lieu appelé *Noyères*, les collines des *grès verts*, qui constituent tous les environs, offrent une expression allongée dans le sens de l'est, et communiquant de ce côté avec la vallée de l'Eygues. Cette espèce de *grès* est remplie de sables quartzeux rougeâtres alternant avec des argiles plastiques blanches, jaunes et rouges, qui sont l'objet d'une exploitation active: elles entrent dans le commerce, soit pour la fabrication de briques caractéristiques, soit pour la composition des engobes destinés à la coloration des poteries. Ce terrain paraît avoir une grande épaisseur, car les puits d'extraction parviennent jusqu'à la profondeur de 30 ou 40 pieds, sans le traverser entièrement; il n'est pas recouvert, et l'on aperçoit dans les environs aucun vestige de marnes ni de calcaire d'eau douce. Ses relations avec les *grès verts* sont surtout dignes de remarque: les *grès*, qui forment la base du sol, plongent généralement vers le sud-sud-ouest; les strates d'argile et de sable tertiaires sont au contraire horizontales dans le centre du bassin, et se relèvent de

Sables et argiles
de
Bollène.

tout côté en s'approchant des bords ; d'où il résulte que d'une part, au nord, les couches des deux terrains sont liées et parallèles, et que de l'autre, au sud, elles inclinent en sens opposé, circonstance qui met leur indépendance hors de doute. La teinte rougeâtre du sol se prolonge loin dans la vallée de l'Éygues ; ce qui semble indiquer que les sables dont il s'agit ont occupé autrefois une partie de la plaine, ou qu'ils y ont été emportés, après leur formation, par l'effet des courants.

Sables
de
Voreppe.

A Voreppe (Isère), à un quart-d'heure du village, on exploite, pour les verreries de Rive-de-Giers, un sable quartzeux très-estimé à cause de sa pureté et de sa finesse. Il forme des amas superficiels peu étendus, déposés sur le calcaire moyen de la craie dont il a comblé les irrégularités ; sur quelques points, il passe à un grès bleuâtre rougeâtre, traversé par des veines sablonneuses et des bancs de rognons siliceux ; à l'endroit où il est exploité, il est recouvert, en partie, par une espèce de brèche à fragments de calcaire compacte et de silex agglutinés ensemble. Ce terrain, dans lequel on trouve quelques indices de coquilles d'huîtres roulées, n'a aucune ressemblance avec la molasse, qui ne s'aperçoit qu'à une certaine distance de là.

Sables
du
Villard-de-Lans.

A l'extrémité de la vallée du Villard-de-Lans, dans les environs de la *Balmette* et d'autres hameaux situés au sud du bourg, on remarque des sables bigarrés tertiaires associés, dans leur partie supérieure, à des argiles rouges et superposés à des grès quartzeux en bancs étendus, qui appartiennent probablement aux *grès verts*. Au-dessus de la *Balmette*, l'argile devient un peu charbonneuse ; on a même fait des fouilles, dans l'espérance d'y découvrir une mine de combustible, espérance qui ne s'est pas

alisée. Du côté du nord, en se rapprochant du Villard-de-
ne, ce terrain disparaît bientôt sous un amas épais de
de, d'argile et de cailloux roulés, d'une formation
aucoup plus récente.

2° Premier terrain marin.

Le premier terrain marin, ou la *molasse inférieure*, est
composé, en général, de bancs de grès coquilliers à
ains de quartz et à ciment calcaire, séparés, dans quel-
ques cas, par des lits de sables et de marnes; lorsque les
ains de quartz disparaissent ou deviennent rares, il ne
reste qu'un calcaire très-dur, parfois un peu miroi-
tant, qui rappelle certaines couches de la craie ancienne;
la partie inférieure contient habituellement des points
de sables et des galets de roches primitives d'un vert
noir. Il est souvent fort difficile de distinguer ce terrain
du second terrain marin que nous avons nommé aussi
Molasse supérieure; ils peuvent présenter tous deux les
mêmes caractères minéralogiques, et ce n'est qu'en les
comparant attentivement sous le rapport des restes orga-
niques et surtout du gisement, qu'on parvient à saisir entre
eux des différences certaines. Parmi les fossiles, un assez
grand nombre paraissent communs à l'un et à l'autre;
mais, néanmoins, affectent particulièrement, et peut-
être même uniquement, la *molasse inférieure*; ce sont de
nombreuses espèces de *clypéastres* ordinairement bien
conservés. Les moules de *Vénus*, de *Cythérées*, et d'au-
tres bivalves de genres voisins que l'on trouve habituelle-
ment dans le second terrain marin, sont ici très-rares, si
bien qu'ils ne manquent totalement. Quant au gisement, les

Composition
et
caractères.

différences deviennent surtout sensibles, quand on observe les deux terrains réunis sur le bord des bassins appliqués contre le flanc des montagnes. Presque toujours dans ce cas, la *molasse inférieure* s'élève brusquement à une hauteur considérable au-dessus de l'autre; ce qui suppose des dislocations dont la dernière n'a pas été affectée. Enfin, et cette considération m'a paru décisive, l'une des molasses, dans quelques endroits du département, passe inférieure à un terrain d'eau douce très-épais et d'une formation indépendante, tandis que l'autre recouvre par elle-même ce même terrain.

La *molasse inférieure* ne se présente qu'en lambeaux étendus, qui cessent tout-à-coup, souvent sans que l'on porte des traces d'érosion, d'où l'on doit conclure que son morcellement est le résultat d'une destruction ancienne et antérieure à l'époque diluvienne; sa puissance est en général faible, et ne dépasse pas 20 à 30 mètres; elle repose sur le premier terrain d'eau douce, et plus communément sur l'une des trois formations qui composent la craie ancienne; dans ce dernier cas, elle est quelquefois intimement liée aux roches inférieures. Ces divers caractères sont encore très-propres à la distinguer du second terrain marin qui occupe des espaces très-étendus, de puissance, dans la plaine, atteint plusieurs centaines de mètres, et qui n'offre nulle part la moindre connexion avec le terrain de la craie.

Comme c'est à Nyons que les différences de gisement entre les deux terrains marins tertiaires peuvent le plus s'observer, je commencerai par la description de cette localité.

Si, de Venterol, on se dirige du côté de Nyons, en suivant le versant méridional de la montagne de Vaux,

Molasse
de
Nyons.

d
e
te
et
a
par
rivi
don
mê
ralc
nue
mon
men
p
tue
des
che
infé
port
pênc
com
parc
pou

out, en se donnant la peine de surmonter les difficultés du sol, marcher continuellement sur la ligne séparative du terrain de la craie et de la *molasse supérieure*. Celle-ci est très-inclinée, et parallèle à la craie avec laquelle elle n'a cependant aucune liaison; elle se compose uniquement de grès grossiers et friables, alternant avec des sables, et contenant des huîtres, des peignes et des polyptères. Son niveau est à peu près constant et le même que celui du village de Venterol (environ 460 mètres au-dessus de la mer); elle s'y soutient jusqu'au pied d'une colline escarpée nommée *le Devez*, qui domine immédiatement Nyons; là, sans s'élever, elle change de direction et passe du sud-est au sud-ouest; cette déviation paraît brusque et accompagnée de fractures. Les couches, interrompues dans le cours de l'Eygues, se retrouvent au-delà de cette rivière, appliquées contre la montagne de Gardegrosse et elles suivent le contour; leur hauteur est encore la même qu'entre Venterol et Nyons; leurs caractères minéralogiques et zoologiques n'ont pas changé, et elles continuent à former des collines sablonneuses adossées aux montagnes jusqu'à l'extrémité méridionale du département.

Passons maintenant à l'examen des couches qui constituent le Devez et qui sont immédiatement superposées à ces sables bigarrés qui ont été décrits plus haut. Ces couches, que je considère comme appartenant à la *molasse inférieure*, diffèrent des précédentes sous plusieurs rapports essentiels: le grès qui les compose est très-dur et métré de gros grains de quartz; sur quelques points, comme aux extrémités du pont de Nyons, les grains disparaissent et la roche passe à un calcaire compacte exploité pour les constructions. Ce calcaire s'élève subitement

bien au-dessus de la molasse friable qui s'appuie contre lui, et cette élévation serait encore plus considérable, si son extrémité supérieure n'avait été brisée, ainsi qu'il le prouvent les fentes nombreuses et les fragments de roches que l'on observe au sommet du Devez; on y trouve de petits clypéastres orbiculaires, très-concaves par-dessous, des polypiers globuleux, des dents de squalé, des peignes d'espèce particulière, et en outre une assez grande quantité de cailloux verdâtres. Ses couches se courbent évidemment pour suivre l'inflexion de la chaîne de montagne contre laquelle elles sont relevées; à l'extrémité du pont de Nyons, elles sont verticales et dirigées du nord au sud; une coupure profonde, faite par la rivière d'Eygues, montre qu'il y en a deux principales séparées par des marnes bleuâtres qui, étant plus tendres, forment au milieu une dépression sensible. En continuant à se diriger vers le midi, on peut suivre leurs traces jusqu'au pied de la montagne de Gardegrosse; là, elles sont portées tout-à-coup à une hauteur de plus de deux cent cinquante mètres au-dessus de la molasse sablonneuse, et constituent par leur relèvement, une haute pointe de rocher nommée *Saint-Jaume*. Dans cette position élevée, les deux bancs sont coupés à pic, et leur plan a passé de la verticale à une inclinaison de 20 à 30 degrés vers l'ouest, inclinaison qui ne tarde pas elle-même à changer. En général, toute cette partie du sol est extrêmement tourmentée, et paraît avoir été le théâtre de bouleversements violents. Si l'on gravit la montagne de Gardegrosse pour suivre la molasse qui s'élève jusqu'à son sommet, on la retrouve avec les mêmes caractères que sur le Devez; seulement les fossiles y sont plus nombreux et mieux conservés; ses couches recouvrent plus les sables bigarrés, mais des roches

acées, marneuses, avec lesquelles elles ont beaucoup de rapport; et même elles leur sont tellement liées qu'on ne pourrait s'empêcher de croire qu'elles en font partie, si leurs caractères zoologiques et leur continuité évidente avec le grès du Devez ne prouvaient qu'elles sont tertiaires. Sur le versant occidental de la montagne, la molasse ancienne devient très-inclinée, et forme un plan calcaire presque nu, que l'on distingue très-bien de la route qui conduit de Nyons à Mirabel; on la suit, sans discontinuité, jusqu'à son intersection avec un torrent nommé le *Rieusse*, sur le bord duquel elle disparaît entièrement. A la vérité, on voit encore une roche verticale, présentant le même aspect minéralogique, qui continue à border les montagnes en se dirigeant du côté de Mollans; mais je me suis assuré qu'elle n'était que le prolongement d'un banc de grès dur intercalé au milieu des marnes crayeuses de la montagne de Gardegrosse, et par conséquent faisant partie du terrain secondaire. Les contournements de ce banc, qui semble avoir été l'objet d'une dislocation particulière, n'est pas sans doute des faits les moins curieux de cette localité déjà très-intéressante.

Des observations ci-dessus, il me paraît résulter des différences trop grandes entre les deux molasses de Nyons, pour qu'on puisse les considérer comme de simples assises du même terrain.

Ce n'est qu'au-delà de Mérindol, entre ce village et la rivière d'Aigues-Mars, qu'on voit paraître de nouveau le premier terrain marin. Il consiste en couches peu épaisses, d'un calcaire dur et lamelleux, qui sont appliquées contre les marnes de la craie, à une hauteur de 50 mètres environ au-dessus de la molasse sablonneuse. Celle-ci, dans tous les environs, ne présente qu'un amas de grès et de marnes

Molasse
entre
Mérindol
et Vaison.

bien au-dessus de la molasse friable qui s'appuie contre lui, et cette élévation serait encore plus considérable, si son extrémité supérieure n'avait été brisée, ainsi que le prouvent les fentes nombreuses et les fragments de roches que l'on observe au sommet du Devez; on y trouve de petits clypeâtres orbiculaires, très-concaves par-dessous, des polypiers globuleux, des dents de squal, des peignes d'espèce particulière, et en outre une assez grande quantité de cailloux verdâtres. Ses couches se contournent évidemment pour suivre l'inflexion de la chaîne de montagne contre laquelle elles sont relevées; à l'extrémité nord du pont de Nyons, elles sont verticales et dirigées au nord au sud; une coupure profonde, faite par la rivière d'Eygues, montre qu'il y en a deux principales séparées par des marnes bleuâtres qui, étant plus tendres, forment au milieu une dépression sensible. En continuant à se diriger vers le midi, on peut suivre leurs traces jusqu'au pied de la montagne de Gardegrosse; là, elles sont portées tout-à-coup à une hauteur de plus de deux cent cinquante mètres au-dessus de la molasse sablonneuse, et constituent par leur relèvement, une haute pointe de rocher nommée *Saint-Jaume*. Dans cette position élevée, les deux bancs sont coupés à pic, et leur plan a passé de la verticalité à une inclinaison de 20 à 30 degrés vers l'ouest, inclinaison qui ne tarde pas elle-même à changer. En général, toute cette partie du sol est extrêmement tourmentée, et paraît avoir été le théâtre de bouleversements violents. Si l'on gravit la montagne de Gardegrosse pour suivre la molasse qui s'élève jusqu'à son sommet, on la retrouve avec les mêmes caractères que sur le Devez; seulement les fossiles y sont plus nombreux et mieux conservés; ses couches recouvrent plus les sables bigarrés, mais des roches et

tac
raj
po
lev
av
tia
ar
pi
ec
ju
su
on
asp
en
qu
int
de
se
av
un
in

di
p
d

r
p
d
le
a
l

acées, marneuses, avec lesquelles elles ont beaucoup de rapport; et même elles leur sont tellement liées qu'on ne pourrait s'empêcher de croire qu'elles en font partie, si leurs caractères zoologiques et leur continuité évidente avec le grès du Devez ne prouvaient qu'elles sont tertiaires. Sur le versant occidental de la montagne, la molasse ancienne devient très-inclinée, et forme un plan calcaire presque nu, que l'on distingue très-bien de la route qui conduit de Nyons à Mirabel; on la suit, sans discontinuité, jusqu'à son intersection avec un torrent nommé le *Risusso*, sur le bord duquel elle disparaît entièrement. A la vérité, on voit encore une roche verticale, présentant le même aspect minéralogique, qui continue à border les montagnes en se dirigeant du côté de Mollans; mais je me suis assuré qu'elle n'était que le prolongement d'un banc de grès dur intercalé au milieu des marnes crayeuses de la montagne de Gardegrosse, et par conséquent faisant partie du terrain secondaire. Les contournements de ce banc, qui semblent avoir été l'objet d'une dislocation particulière, n'est pas un des faits les moins curieux de cette localité déjà très-intéressante.

Des observations ci-dessus, il me paraît résulter des différences trop grandes entre les deux molasses de Nyons, pour qu'on puisse les considérer comme de simples assises du même terrain.

Ce n'est qu'au-delà de Mérindol, entre ce village et la rivière d'Aigues-Mars, qu'on voit paraître de nouveau le premier terrain marin. Il consiste en couches peu épaisses, d'un calcaire dur et lamelleux, qui sont appliquées contre les marnes de la craie, à une hauteur de 50 mètres environ au-dessus de la molasse sablonneuse. Celle-ci, dans tous les environs, ne présente qu'un amas de grès et de marnes

Molasse
câtre
Mérindol
et Vaison.

bleues très-tendres qui, dans leurs parties les plus élevées n'ont point de stratification distincte, en sorte qu'il y a une opposition bien marquée entre le gisement et les caractères minéralogiques des deux terrains.

La *molasse inférieure* se perd avant d'arriver à Mollans et reparait bientôt après, à l'endroit même où ce village est bâti; elle y forme un rocher coquillier très-escarpé qui plonge sous les habitations. On la retrouve encore près du pont de Vaison (Vaucluse), quelques minutes avant d'entrer dans le bourg; là, elle s'élève également bien au-dessus des sables qui occupent le fond de la plaine, et se distingue surtout par une union étroite avec la craie marneuse qui la supporte. On y remarque en effet des polyptères pierreux, sous forme de taches blanches irrégulières qui se prolongent de l'un des terrains dans l'autre, en conservant exactement les mêmes caractères; les couches sont en stratification concordante et intimement liées; tout annonce que les deux dépôts se sont succédé immédiatement et sans époque intermédiaire, au moins pour cette localité en particulier.

Les trois gisements dont on vient de parler renferment un assez grand nombre de fossiles, la plupart trop mal conservés pour être déterminés; néanmoins, en les comparant, soit entre eux, soit avec ceux de Nyons, on est frappé d'une ressemblance parfaite; ce qui, joint à l'analogie de position et de caractères des roches, confirme puissamment leur rapprochement géologique. Il est vraisemblable que ces divers lambeaux d'un même terrain ont été formés autrefois un tout continu, et que leur séparation a été le résultat d'une dégradation antérieure au dépôt du deuxième terrain marin.

Si l'on se rend de Nyons à Taulignan, en suivant la ligne de contact des terrains tertiaires et de la craie, on marche constamment sur la *molasse supérieure*, jusqu'à Rousset. Après ce village, on voit sortir de dessous les sables, et s'élever à une grande hauteur, sur le flanc des montagnes, un grès calcaire lamelleux et un peu miroitant, appartenant au premier terrain marin; il passe au-dessus des villages de la Pégue et de Montbrison, et constitue une pointe élevée de plus de 150 mètres au-dessus de la molasse environnante, pointe qui supporte les ruines d'une vieille tour nommée *la Viulle* (1). De là, il traverse le *Lez* et s'étend, à quelque distance, sur la rive gauche de cette rivière; puis il cesse tout-à-coup. Ce grès, dont les couches sont très-inclinées, s'appuie contre des marnes blanchâtres ou légèrement irisées, qu'au premier aspect on croirait tertiaires, et qui appartiennent cependant au terrain crétacé, comme il est facile de s'en assurer en suivant leur prolongement. Entre ces marnes et la molasse, on observe, près de la Pégue, un lit très-régulier de cailloux d'un vert foncé, qui rappellent ceux du Devez à Nyons. On trouve aussi, dans les environs, beaucoup de fossiles, et, entre autres, des clypéastres qui sont plus grands et mieux conservés que ceux dont on a parlé précédemment.

Molasse
entre Nyons
et
Taulignan.

Saint-Paul-Trois-Châteaux est connu depuis long-temps par le nombre et la beauté des fossiles que son sol recèle (2), il n'est pas moins remarquable par la variété

Environs
de
Saint-Paul
Trois-Châteaux

(1) Cassini, n° 124.

(2) Le muséum de Grenoble possède une belle suite de ces fossiles provenant de la collection de M. de Marcheval, ancien intendant du Dauphiné.

des terrains qui s'y trouvent réunis dans un très-petit rayon. Sans s'éloigner de plus d'un quart-d'heure, on peut y observer les *grès verts*, les *sables bigarrés*, la *molasse inférieure*, la *molasse supérieure* et le *terrain diluvien*. Quoique la *molasse inférieure* soit le terrain dont nous ayons à nous occuper ici spécialement, je donne aussi un mot des autres, parce que l'ensemble en est très-intéressant.

Les *grès verts* forment la base du sol, et, comme nous l'avons dit, ils s'étendent de là, sans interruption, d'un côté, jusqu'à l'extrémité nord du bassin de Montélimar, et de l'autre, jusqu'aux environs de Piolenc, dans le département de Vaucluse. Ils constituent la base de toutes les collines qui bordent l'horizon de Saint-Paul, et en particulier, celle de deux monticules appelés *Venterol* et *Cottillon*, qui l'un et l'autre sont très-riches en fossiles. On y trouve des ammonites, des bélemnites, des hamites, des pétoncles, de petites cames, des buccins, des nérites, l'oursin milliaire, une petite galérite hémisphérique que M. de Genton appelle *oursin bouton*, plusieurs espèces de spatangues, des cucullées, etc. Ce terrain est en général ferrugineux et extrêmement friable.

Les *sables bigarrés* offrent une couleur rouge, très-vive; ils reposent immédiatement sur les *grès précédents* avec lesquels ils commencent quelquefois par alterner. On croirait qu'ils en font partie, si leur indépendance n'avait été constatée ailleurs. Ils ne forment point une ligne continue, et paraissent accumulés irrégulièrement dans certains points que dans d'autres: ainsi, ils manquent tout-à-fait sur la pente méridionale de Sainte-Juste, et sont abondants sur le versant occidental, jusqu'à Saint-Paul-Trois-Châteaux; on les retrouve ensuite en cou-

épaisses, au nord de Saint-Restitut; puis au-dessous du village de Clansayes, d'où ils continuent jusqu'à Chantemerle. Ces sables rouges ne contiennent aucune espèce de coquilles, et cela est d'autant plus remarquable, qu'ils sont immédiatement compris entre deux terrains où elles sont répandues avec profusion.

La *molasse inférieure* est composée de grès quartzeux, compactes, alternant avec des sables ou des grès friables en lits minces. Elle repose, soit sur les sables rouges dont on vient de parler, soit immédiatement sur les *grès verts*. Dans le premier cas, la ligne de séparation est nettement tracée et rendue visible de loin par la différence de couleur des roches; on remarque qu'elle est un peu sinuée et irrégulière, quoique sensiblement horizontale. Cette molasse règne sur tout le contour des collines qui s'élèvent à l'est, et forme un premier plan peu étendu en largeur et coupé à pic, sur lequel se trouvent bâtis les hameaux de Chabrières et de Barris, la chapelle de Sainte-Juste et le village de Clansayes; elle ne disparaît qu'à l'extrémité nord de cette chaîne de collines, un peu au-dessus de Chantemerle. Du côté de Barris et de Chabrières, où les sables rouges manquent, la séparation d'avec les *grès verts* inférieurs n'est pas nette; ce n'est qu'en reprenant les deux terrains de plus loin, et en les suivant continuellement, qu'on peut les distinguer avec exactitude. Au sud de Clansayes, à la jonction de la molasse avec les sables rouges, on trouve une grande quantité de galets verdâtres semblables à ceux que nous avons signalés à Nyons et à Contrebrison.

Le premier terrain marin, aux environs de Saint-Paul-Trois-Châteaux, renferme une quantité prodigieuse de coquilles, dont plusieurs sont identiques avec ceux des gise-

des terrains qui s'y trouvent réunis dans un très-petit rayon. Sans s'éloigner de plus d'un quart-d'heure, on peut y observer les *grès verts*, les *sables bigarrés*, la *molasse inférieure*, la *molasse supérieure* et le *terrain diluvien*. Quoique la *molasse inférieure* soit le terrain que nous avons à nous occuper ici spécialement, je donne aussi un mot des autres, parce que l'ensemble en est très-intéressant.

Les *grès verts* forment la base du sol, et, comme nous l'avons dit, ils s'étendent de là, sans interruption, d'un côté, jusqu'à l'extrémité nord du bassin de Montélimar, et de l'autre, jusqu'aux environs de Piolenc, dans le département de Vaucluse. Ils constituent la base de toutes les collines qui bordent l'horizon de Saint-Paul, et en particulier, celle de deux monticules appelés *Venterol* et *Le Tillon*, qui l'un et l'autre sont très-riches en fossiles. On y trouve des ammonites, des bélemnites, des hamites, des pétoncles, de petites cames, des buccins, des nérites, l'oursin milliaire, une petite galérite hémisphérique que M. de Genton appelle *oursin bouton*, plusieurs espèces de spatangues, des cucullées, etc. Ce terrain est en général ferrugineux et extrêmement friable.

Les *sables bigarrés* offrent une couleur rouge, très-vive; ils reposent immédiatement sur les *grès* précédents, avec lesquels ils commencent quelquefois par alterner. On croirait qu'ils en font partie, si leur indépendance n'avait été constatée ailleurs. Ils ne forment point une ligne continue, et paraissent accumulés irrégulièrement dans certains points que dans d'autres: ainsi, ils manquent tout-à-fait sur la pente méridionale de Sainte-Juste, et sont abondants sur le versant occidental, jusqu'à Saint-Paul-Trois-Châteaux; on les retrouve ensuite en cou-

épaisses, au nord de Saint-Restitut; puis au-dessous du village de Clansayes, d'où ils continuent jusqu'à Chantemerle. Ces sables rouges ne contiennent aucune espèce de coquilles, et cela est d'autant plus remarquable, qu'ils sont immédiatement compris entre deux terrains où elles sont répandues avec profusion.

1. La *molasse inférieure* est composée de grès quartzeux, compactes, alternant avec des sables ou des grès friables en lits minces. Elle repose, soit sur les sables rouges dont on vient de parler, soit immédiatement sur les *grès verts*. Dans le premier cas, la ligne de séparation est nettement tracée et rendue visible de loin par la différence de couleur des roches; on remarque qu'elle est un peu sinueuse et irrégulière, quoique sensiblement horizontale. Cette molasse règne sur tout le contour des collines qui s'élèvent à l'est, et forme un premier plan peu étendu en largeur et coupé à pic, sur lequel se trouvent bâtis les hameaux de Chabrières et de Barris, la chapelle de Sainte-Juste et le village de Clansayes; elle ne disparaît qu'à l'extrémité nord de cette chaîne de collines, un peu au-dessus de Chantemerle. Du côté de Barris et de Chabrières, où les sables rouges manquent, la séparation d'avec les *grès verts inférieurs* n'est pas nette; ce n'est qu'en reprenant les deux terrains de plus loin, et en les suivant continuellement, qu'on peut les distinguer avec exactitude. Au sud de Clansayes, à la jonction de la molasse avec les sables rouges, on trouve une grande quantité de galets verdâtres semblables à ceux que nous avons signalés à Nyons et à Fontbrison.

Le premier terrain marin, aux environs de Saint-Paul-roi-Châteaux, renferme une quantité prodigieuse de fossiles, dont plusieurs sont identiques avec ceux des gise-

ments de même nature cités précédemment. M. de Genlès les a décrits avec détail, sans toutefois les distinguer de ceux qui provenaient des terrains contigus, distinction qu'il était impossible de faire alors. D'après les indications de lieux fournis par cet auteur, et que j'ai vérifiées moi-même en partie, il m'a paru que plusieurs espèces de fossiles se trouvaient également dans les deux molasses et que cependant c'était à la plus ancienne qu'il fallait rapporter particulièrement les oursins, les balanes, ainsi que les nombreuses et belles variétés de clypéastres qui abondent dans cette localité. On peut y recueillir aussi beaucoup d'huîtres, de peignes, de scutelles, et plusieurs genres de polypiers, comme des alcyons, des méandriens des caryophyllaires, etc. Parmi les clypéastres, la plupart sont conoïdes, de trois centimètres de hauteur, avec une base elliptique concave par-dessous, dont le grand axe est de six centimètres et demi de longueur, et le petit axe, de un centimètre de moins. C'est sur le grand axe que sont toujours placés la bouche et l'anus; la bouche est au centre de l'anus, grand et ovale, n'est éloigné du bord que d'un tiers de deux millimètres; du sommet, partent cinq double rangs de petits trous, qui, après s'être écartés un peu, prolongent jusqu'au bord de la base, où ils s'effacent sans venir sans se rapprocher. Ce sommet est ordinairement excentrique, en s'éloignant de l'anus; dans quelques espèces, il est même doublement oblique, de manière que sa projection tombe soit à droite, soit à gauche du grand axe de la base. D'autres clypéastres sont plus petits, moins élevés et sensiblement ronds. Les balanes sont le plus souvent groupés ensemble. M. DeFrance en décrit trois espèces sous le nom de balane du Dauphiné (*balanus delphinus*), de balane écailleux (*balanus*

gusamosus), et de balane crépu (*balanus crispus*) (1). Faujas-de-Saint-Fond et de Genton parlent de nombreux fossiles trouvés aux environs de Saint-Paul-Trois-Châteaux; je me suis assuré qu'ils appartenaient, au moins en partie, à la *molasse inférieure*. Il n'est pas rare d'en rencontrer dans un banc de cette molasse qui couronne la colline de Châtillon; il en existe aussi aux environs de Saint-Restitut et du hameau de Barris. Faujas-de-Saint-Fond les regardait comme des restes de cétacés ou d'autres animaux marins (2). D'après M. Marcel de Serre, ils devraient aussi se rapporter à des mammifères terrestres et même de la plus grande espèce, tels que les mastodontes (3).

La *molasse supérieure* repose à la fois sur les trois terrains précédents. Quand elle recouvre immédiatement le premier terrain marin, ce qui est le cas le plus ordinaire, sa limite inférieure est difficile à tracer; cependant, prise dans son ensemble, on la distingue encore aisément. Presque tout le sommet de la montagne de Sainte-Juste, soit à l'ouest, soit au nord, est composé d'un grès fin cristallin, que l'on emploie pour les constructions, et qui, sous tous les rapports, est identique avec la molasse commune dans l'arrondissement de Valence. Les mêmes couches se prolongent du côté de Clansayes, où elles sont argonneuses et trop friables pour être exploitées; elles forment, derrière ce village bâti sur la molasse ancienne, la seconde assise, qui, par sa couleur et son aspect, se confond avec la première; de là, elles s'étendent sans

(1) *Dictionnaire des Sciences naturelles*, tom. III.

(2) *Histoire naturelle du Dauphiné*, page 342.

(3) *Géognosie des terrains tertiaires*, page 92.

ments de même nature cités précédemment. M. de Genlis les a décrits avec détail, sans toutefois les distinguer de ceux qui provenaient des terrains contigus, distinction qu'il était impossible de faire alors. D'après les indications de lieux fournis par cet auteur, et que j'ai vérifiées moi-même en partie, il m'a paru que plusieurs espèces de fossiles se trouvaient également dans les deux molasses, et que cependant c'était à la plus ancienne qu'il fallait rapporter particulièrement les oursins, les balanes, ainsi que les nombreuses et belles variétés de clypéastres qui abondent dans cette localité. On peut y recueillir aussi beaucoup d'huitres, de peignes, de scutelles, et plusieurs genres de polypiers, comme des alcyons, des méandriens, des caryophyllaires, etc. Parmi les clypéastres, la plupart sont conoïdes, de trois centimètres de hauteur, avec une base elliptique concave par-dessous, dont le grand axe est de six centimètres et demi de longueur, et le petit axe, de deux centimètre de moins. C'est sur le grand axe que sont toujours placés la bouche et l'anus; la bouche est au centre de l'anus, grand et ovale, n'est éloigné du bord que d'un tiers de deux millimètres; du sommet, partent cinq douze rangs de petits trous, qui, après s'être écartés un peu, prolongent jusqu'au bord de la base, où ils s'effacent et ne viennent sans se rapprocher. Ce sommet est ordinairement excentrique, en s'éloignant de l'anus; dans quelques espèces, il est même doublement oblique, de manière que sa projection tombe soit à droite, soit à gauche du grand axe de la base. D'autres clypéastres sont plus petits, moins élevés et sensiblement ronds. Les balanes sont le plus souvent groupés ensemble. M. De France en a décrit trois espèces sous le nom de balane du Dauphiné (*balanus delphinus*), de balane écailleux (*balanus*

gastromorus), et de balane crépu (*balanus crispus*) (1). Faujas-de-Saint-Fond et de Genton parlent de nombreux fossiles trouvés aux environs de Saint-Paul-Trois-Châteaux; je me suis assuré qu'ils appartenaient, au moins en partie, à la *molasse inférieure*. Il n'est pas rare d'en rencontrer dans un banc de cette molasse qui couronne la colline de Châtillon; il en existe aussi aux environs de Saint-Restitut et du hameau de Barris. Faujas-de-Saint-Fond les regardait comme des restes de cétacés ou d'autres animaux marins (2). D'après M. Marcel de Serre, ils devraient aussi se rapporter à des mammifères terrestres et même de la plus grande espèce, tels que les mastodontes (3).

La *molasse supérieure* repose à la fois sur les trois terrains précédents. Quand elle recouvre immédiatement le premier terrain marin, ce qui est le cas le plus ordinaire, sa limite inférieure est difficile à tracer; cependant, prise dans son ensemble, on la distingue encore aisément. Presque tout le sommet de la montagne de Sainte-Juste, soit à l'ouest, soit au nord, est composé d'un grès fin cristallin, que l'on emploie pour les constructions, et qui, sous tous les rapports, est identique avec la molasse commune dans l'arrondissement de Valence. Les mêmes couches se prolongent du côté de Clansayes, où elles sont dures et trop friables pour être exploitées; elles forment, derrière ce village bâti sur la molasse ancienne, la seconde assise, qui, par sa couleur et son aspect, se distingue avec la première; de là, elles s'étendent sans

(1) *Dictionnaire des Sciences naturelles*, tom. III.

(2) *Histoire naturelle du Dauphiné*, page 342.

(3) *Géognosie des terrains tertiaires*, page 92.

discontinuité dans tout le bassin de Grignan ; c'est ce que l'on aperçoit d'un seul coup d'œil, lorsque, de Rousas aux hauteurs voisines, on suit le lit de la Berre, qui présente une belle coupe de ce terrain sur une longueur de plus de quatre lieues.

Le terrain diluvien est composé de cailloux roulés parmi lesquels on trouve quelques fragments de balais ; il recouvre toute la plaine à l'ouest de Saint-Paul-Trois-Châteaux jusqu'aux bords du Rhône ; on l'observe aussi sur la partie la plus élevée de la montagne de Sainte-Jaspe ; il est probable que ces dépôts, situés à des hauteurs inégales, appartiennent à des époques différentes de la période diluvienne.

Molasse
de
Puygiron
et de
la Bâtie-Rolland.

De Saint-Paul-Trois-Châteaux, il faut aller dans le bas de Montélimar pour retrouver le second terrain marin, constitué quelques bancs minces et peu étendus, qui couvrent les hauteurs de Puygiron et de la Bâtie-Rolland, ainsi que la chaîne de collines qui, près de Charols, se compare au Vermenon du Roubion. Ces lambeaux de molasse paraissent les restes d'une couche plus étendue qui autrefois occupé autrefois une partie de la plaine ; ils sont remarquables en ce qu'ils sont complètement indépendants du terrain d'eau douce moyen et de la molasse supérieure dont on n'aperçoit ici aucun vestige. Leur partie inférieure est intimement liée à des sables verdâtres remplis de silice, appartenant aux grès verts ; au-dessus, on n'observe que des cailloux roulés, quartzeux, du terrain diluvien.

Molasse
d'Auriple
et du
Fort-les-Cochillons.

On peut faire à Auriple une observation importante pour le classement du terrain qui nous occupe. A cinq minutes du village, sur le chemin qui conduit à Crest, on rencontre un grès verdâtre grossier, renfermant les mêmes coquilles qu'à la Bâtie-Rolland et à Puygiron, et reposant également

sur les *grès verts*; il plonge à l'ouest, et s'enfonce sous les marnes d'eau douce, qui forment, à quelques pas de là, un dépôt puissant, lequel disparaît bientôt lui-même sous des bancs épais de la *molasse supérieure*. Les deux molasses se trouvent par conséquent séparées ici par un terrain d'eau douce; elles n'offrent d'ailleurs aucune ressemblance, sous le rapport des fossiles et de la nature minéralogique des rochers.

Si l'on continue à marcher du côté de l'ouest, en suivant la limite des *grès verts* et du terrain d'eau douce, on atteint, au bout d'une heure et demie environ de marche, un second lambeau de molasse ancienne, situé au-dessus d'un mamelon appelé *Fort-les-Coquilles* (1). Ce monticule, qui domine à la fois les bassins de Valence et de Montémar, tire son nom d'une prodigieuse quantité de peignes et d'autres coquilles qui couvrent le sol, et qui ne diffèrent rien de celles d'Auriple. Comme il est entouré de tout côté de débris du calcaire d'eau douce, on croirait d'abord que celui-ci s'enfonce au-dessous; mais en examinant près la base de la colline au nord-ouest, on reconnaît qu'elle est composée de sables verdâtres remplis de silex, appartenant à la formation crayeuse arénacée. Ici, comme à Auriple, la *molasse supérieure* ne se montre qu'à une certaine distance, superposée au terrain d'eau douce et avec des caractères différents.

En se rendant de la Beaume-Cornillane à Barcelonne, sans s'éloigner du pied de la montagne de Raye, on voit, à deux reprises différentes, des bancs de molasse coquillière à stratification verticale, placés entre la craie et un

Molasse
entre
la Beaume-Cornillane
et Barcelonne

(1) Cassini, n° 120.

discontinuité dans tout le bassin de Grignan ; c'est ce qu'on aperçoit d'un seul coup d'œil, lorsque, de Roussas, des hauteurs voisines, on suit le lit de la Berre, qui présente une belle coupe de ce terrain sur une longueur de plus de quatre lieues.

Le terrain diluvien est composé de cailloux roulés parmi lesquels on trouve quelques fragments de balsa ; il recouvre toute la plaine à l'ouest de Saint-Paul-Trois-Châteaux jusqu'aux bords du Rhône ; on l'observe aussi sur la partie la plus élevée de la montagne de Sainte-Julie ; il est probable que ces dépôts, situés à des hauteurs inégales, appartiennent à des époques différentes de la période diluvienne.

Molasse
de
Puygiron
et de
la Bâtie-Rolland.

De Saint-Paul-Trois-Châteaux, il faut aller dans le bas de Montélimar pour retrouver le second terrain marneux constitué quelques bancs minces et peu étendus, qui couvrent les hauteurs de Puygiron et de la Bâtie-Rolland ainsi que la chaîne de collines qui, près de Charols, se compare au Vermenon du Roubion. Ces lambeaux de molasse paraissent les restes d'une couche plus étendue qui autrefois occupé autrefois une partie de la plaine ; ils sont remarquables en ce qu'ils sont complètement indépendants du terrain d'eau douce moyen et de la molasse supérieure dont on n'aperçoit ici aucun vestige. Leur partie inférieure est intimement liée à des sables verdâtres remplis de silex, appartenant aux grès verts ; au-dessus, on n'observe que des cailloux roulés, quartzeux, du terrain diluvien.

Molasse
d'Auriple
et du
Fort-les-Coquilles.

On peut faire à Auriple une observation importante par rapport au classement du terrain qui nous occupe. A cinq minutes du village, sur le chemin qui conduit à Crest, on rencontre un grès verdâtre grossier, renfermant les mêmes coquilles qu'à la Bâtie-Rolland et à Puygiron, et reposant également

par les *grès verts*; il plonge à l'ouest, et s'enfonce sous les marnes d'eau douce, qui forment, à quelques pas de là, un dépôt puissant, lequel disparaît bientôt lui-même sous des bancs épais de la *molasse supérieure*. Les deux molasses se trouvent par conséquent séparées ici par un terrain d'eau douce; elles n'offrent d'ailleurs aucune ressemblance, sous le rapport des fossiles et de la nature géologique des rochers.

Si l'on continue à marcher du côté de l'ouest, en suivant la limite des *grès verts* et du terrain d'eau douce, on atteint, au bout d'une heure et demie environ de marche, un second lambeau de molasse ancienne, situé au-dessous d'un mamelon appelé *Fort-les-Coquilles* (1). Ce monticule, qui domine à la fois les bassins de Valence et de Montémar, tire son nom d'une prodigieuse quantité de peignes et d'autres coquilles qui couvrent le sol, et qui ne diffèrent rien de celles d'Auriple. Comme il est entouré de tout côté de débris du calcaire d'eau douce, on croirait d'abord que celui-ci s'enfonce au-dessous; mais en examinant près la base de la colline au nord-ouest, on reconnaît qu'elle est composée de sables verdâtres remplis de silex, appartenant à la formation crayeuse arénaeée. Ici, comme à Auriple, la *molasse supérieure* ne se montre qu'à une certaine distance, superposée au terrain d'eau douce et avec des caractères différents.

En se rendant de la Beaume-Cornillane à Barcelonne, sans s'éloigner du pied de la montagne de Raye, on voit, à deux reprises différentes, des bancs de molasse coquillière à stratification verticale, placés entre la craie et un

Molasse
entre
la Beaume-Cor
nillane
et Barcelonne.

(1) Cassini, n° 420.

calcaire d'eau douce identique avec le précédent. Cette intercalation est immédiate et évidente, et il ne m'a paru qu'il fût possible de l'expliquer par des dislocations ni des renversements de couches. Le même fait se reproduit encore au pied de la tour de Barcelonne, où l'extrémité du terrain d'eau douce se prolonge entre deux bancs de molasse. Ces divers lambeaux de grès coquilliers ne pourraient être confondus avec la *molasse supérieure* qui se voit à quelques pas de là, quoique, sous le rapport de l'aspect, ils n'en diffèrent pas sensiblement; par leur position, ils ne peuvent se rapporter qu'au premier terrain marin.

3° Terrain d'eau douce moyen.

Composition
et
caractères.

Le terrain d'eau douce que j'appelle moyen est celui qui est intercalé entre les deux terrains de molasse. Les roches qui le composent, lorsqu'il est bien développé, sont assez nombreuses : on y trouve des marnes calcaires et argileuses, souvent irisées ; du calcaire compact avec coquilles d'eau douce ; des poudingues calcaires ciment argileux ou sablonneux ; des grès grossiers, généralement bleuâtres, qui rappellent la molasse exploitée pour les constructions ; enfin, accidentellement, du lignite et du gypse. Le lignite est en couches réglées, alternant avec les marnes et le calcaire ; il est peu épais dans la Drome ; ailleurs, comme dans la Provence, il atteint souvent plusieurs mètres de puissance ; la régularité de ses couches dont l'épaisseur est parfaitement égale, et qui se prolongent quelquefois sur plusieurs kilomètres de longueur, écarte l'idée d'un dépôt de végétaux amenés de loin.

ramulés par les courants : tout annonce qu'il est le produit d'une végétation qui couvrait le fond d'anciens lacs, qui a été enfouie sur place, à plusieurs reprises. Le sable est tantôt en petites masses irrégulières, tantôt en couches ou plutôt en amas aplatis ; sur quelques points, il paraît avoir été introduit dans les marnes, postérieurement à leur formation. Ce terrain ne renferme ni de bancs d'argile réfractaire, ni de sables quartzeux ; je n'y ai pas remarqué non plus de coquilles marines, si ce n'est accidentellement, à sa jonction avec les bancs de molasse ; il est puissant, continu, et semble lié, par le rapport du gisement, à la *molasse supérieure* qui le accompagne constamment, en le recouvrant à stratification concordante ; il repose ordinairement sur l'une ou l'autre des trois formations de la craie dont il est géologiquement séparé ; ce n'est que dans quelques lieux cités précédemment, qu'il s'appuie contre la *molasse inférieure*. La superposition au terrain des *sables bigarrés* est encore plus rare : je ne l'ai observée qu'une seule fois, avec les circonstances qui seront bientôt décrites, et qui confirment pleinement la distinction que nous avons faite des deux terrains, distinction que l'on trouvera d'ailleurs suffisamment motivée, si l'on se rappelle que le premier terrain d'eau douce renferme partout des sables ou des argiles réfractaires ; qu'il est isolé, peu étendu, souvent géologiquement lié aux roches de la craie, et toujours inférieur aux terrains de molasse.

Ce terrain d'eau douce moyen n'occupe pas une étendue considérable du territoire de la Drôme ; il commence dans l'arrondissement de Valence, au pied de la tour de Beaulieu, déjà citée plusieurs fois, et forme, de là, une ligne étroite, rectiligne, qui se prolonge, du nord au sud,

Terrain lacustre
de Barcelonne
à Auriple.

calcaire d'eau douce identique avec le précédent. Cette intercalation est immédiate et évidente, et il ne m'a paru qu'il fût possible de l'expliquer par des dislocations ni des renversements de couches. Le même fait se répète encore au pied de la tour de Barcelonne, où l'extrémité du terrain d'eau douce se prolonge entre deux bancs de molasse. Ces divers lambeaux de grès coquilliers ne sauraient être confondus avec la *molasse supérieure* qui se voit à quelques pas de là, quoique, sous le rapport de l'aspect, ils n'en diffèrent pas sensiblement; par leur position, ils ne peuvent se rapporter qu'au premier terrain marin.

3° Terrain d'eau douce moyen.

Composition
et
caractères.

Le terrain d'eau douce que j'appelle moyen est celui qui est intercalé entre les deux terrains de molasse. Les roches qui le composent, lorsqu'il est bien développé, sont assez nombreuses: on y trouve des marnes calcaires et argileuses, souvent irisées; du calcaire compact avec coquilles d'eau douce; des poudingues calcaires ciment argileux ou sablonneux; des grès grossiers, généralement bleuâtres, qui rappellent la molasse exploitée pour les constructions; enfin, accidentellement, du lignite et du gypse. Le lignite est en couches réglées, alternant avec les marnes et le calcaire; il est peu épais dans la Drôme; ailleurs, comme dans la Provence, il atteint souvent plusieurs mètres de puissance; la régularité de ses couches dont l'épaisseur est parfaitement égale, et qui se prolongent quelquefois sur plusieurs kilomètres de longueur, écarte l'idée d'un dépôt de végétaux amenés de loin.

accumulés par les courants : tout annonce qu'il est le produit d'une végétation qui couvrait le fond d'anciens lacs, qui a été enfouie sur place, à plusieurs reprises. Le terrain se présente tantôt en petites masses irrégulières, tantôt en couches ou plutôt en amas aplatis ; sur quelques points, il paraît avoir été introduit dans les marnes, antérieurement à leur formation. Ce terrain ne renferme ni de bancs d'argile réfractaire, ni de sables quartzeux ; je n'y ai pas remarqué non plus de coquilles marines, si ce n'est accidentellement, à sa jonction avec les bancs de molasse ; il est puissant, continu, et semble lié, par le rapport du gisement, à la *molasse supérieure* qui l'accompagne constamment, en le recouvrant à stratification concordante ; il repose ordinairement sur l'une des couches des trois formations de la craie dont il est généralement séparé ; ce n'est que dans quelques lieux cités précédemment, qu'il s'appuie contre la *molasse inférieure*. La superposition au terrain des *sables bigarrés* est encore très rare : je ne l'ai observée qu'une seule fois, avec les circonstances qui seront bientôt décrites, et qui confirment pleinement la distinction que nous avons faite des deux terrains, distinction que l'on trouvera d'ailleurs suffisamment motivée, si l'on se rappelle que le premier terrain d'eau douce renferme partout des sables ou des argiles réfractaires ; qu'il est isolé, peu étendu, souvent même lié aux roches de la craie, et toujours inférieur aux terrains de molasse.

Ce terrain d'eau douce moyen n'occupe pas une étendue considérable du territoire de la Drôme ; il commence dans l'arrondissement de Valence, au pied de la tour de Colonne, déjà citée plusieurs fois, et forme, de là, une ligne étroite, rectiligne, qui se prolonge, du nord au sud,

Terrain lacustre
de Barcelonne
à Auriple.

jusqu'aux environs d'Auriple. Entre ces deux points la largeur est inégale et n'est moyennement que de 60 à 70 mètres ; il est limité, d'un côté, par la *molasse supérieure* qui le recouvre en stratification concordante, et, de l'autre, par la formation moyenne de la craie, ou par la formation inférieure, quand la première manque ; à quelques endroits seulement, entre la Beaume-Cornillane et Barcelonne, il est adossé à des lambeaux de molasse coquillière rapportés plus haut au premier terrain marin. Ses couches sont fortement redressées, et plongent en général vers l'ouest ; il leur arrive souvent d'atteindre la verticale, et même d'incliner à l'est, comme pour s'enfoncer sous la craie. Une coupe transversale, faite de l'est à l'ouest, présente en général la succession suivante, en commençant par les roches les plus anciennes : 1° un banc de marne sablonneuse d'un bleu foncé, avec indices de gypse, rempli sur quelques points par des sables et des grès grossiers ; 2° plusieurs couches de marnes calcaires offrant des bancs alternativement bleus, blancs et rouges, d'une pureté et d'une vivacité qui étonnent, surtout entre les villages de la Beaume-Cornillane et d'Ourches ; 3° des bancs d'un calcaire compacte avec coquilles d'eau douce. Ce dernier calcaire, étant beaucoup plus dur que les marnes précédentes et que la molasse sablonneuse qui lui succède, fait, à quelques endroits, une saillie considérable ayant de l'aspect d'une muraille ; près de Barcelonne, il se recouvre de cailloux roulés et passe au poudingue ; entre la Beaume-Cornillane et la Rochette, il renferme des noyaux calcaires compacts, à couches concentriques, qui paraissent être des temporaires de la pâte, et en font une espèce de pâte amygdaloïde.

Quand on examine bien attentivement cette bande

terrain d'eau douce, on reconnaît qu'elle a dû être repressée par un soulèvement très-récent, qui a suivi le pied de la montagne de Raye, déjà existante. Les couleurs vives dont elle est teinte, et les petits filons de gypse qui la coupent, ont été sans doute produits à cette époque. Vers le nord, à l'endroit où elle s'enfonce sous la molasse, on observe qu'elle a déjà complètement disparu, que son irisation est encore sensible à la surface du sol sur une certaine longueur, circonstance fort curieuse, et qui prouve que son altération est postérieure au dépôt du second terrain marin.

A Auriple, le terrain précédent subit une modification notable dans son allure : sa stratification, auparavant verticale, devient horizontale ; son irisation cesse, et, en même temps, sa direction passe brusquement du nord-sud à la ligne *nord-76-ouest*, changements dont la coïncidence doit être remarquée. Il continue à former, dans sa nouvelle direction, une bande peu large qui, d'un côté, repose immédiatement sur les *grès verts*, ou sur le premier terrain marin, comme aux environs d'Auriple, et qui, de l'autre, s'enfonce sous la *molasse supérieure* dont les couches sont devenues également horizontales. Il occupe ainsi une partie du territoire d'Auriple, de la Repara, et de Roche-sur-Grane, et s'étend jusqu'au pied du monticule dit le *Fort-les-Coquilles*, dont on a déjà parlé. Sur toute cette longueur, le calcaire lacustre, observé près de la jonction avec les *grès verts*, est en couches très-minces, et ne se montre même qu'en blocs détachés et épars à la surface du sol ; on remarque qu'il est cellulaire et percé d'une infinité de tubulures sinueuses et irrégulières, accident qui est assez commun dans les calcaires de cette époque. Près du Fort-les-Coquilles et de Roynac, il renferme

D'Auriple
au
Fort-les-Coquilles.

jusqu'aux environs d'Auriple. Entre ces deux points, la largeur est inégale et n'est moyennement que de 60 à 70 mètres ; il est limité, d'un côté, par la *molasse supérieure* qui le recouvre en stratification concordante, et, de l'autre, par la formation moyenne de la craie, ou par la formation inférieure, quand la première manque ; à certains endroits seulement, entre la Beaume-Cornillane et Barcelonne, il est adossé à des lambeaux de molasse coquillière rapportés plus haut au premier terrain marin. Ses couches sont fortement redressées, et plongent en général vers l'ouest ; il leur arrive souvent d'atteindre la verticale, et même d'incliner à l'est, comme pour s'enfoncer sous la craie. Une coupe transversale, faite de l'est à l'ouest, présente en général la succession suivante, en commençant par les roches les plus anciennes : 1° un banc de marne sablonneuse d'un bleu foncé, avec indices de gypse, rempli sur quelques points par des sables et des grès grossiers ; 2° plusieurs couches de marnes calcaires offrant des bancs alternativement bleus, blancs et rouges, d'une pureté et d'une vivacité qui étonnent, surtout entre les villages de la Beaume-Cornillane et d'Ourches ; 3° des bancs d'un calcaire compacte avec coquilles d'eau douce. Ce dernier calcaire, étant beaucoup plus dur que les marnes précédentes et que la molasse sablonneuse qui lui succède, fait, à quelques endroits, une saillie considérable ayant de l'aspect d'une muraille ; près de Barcelonne, il se recouvre de cailloux roulés et passe au poudingue ; entre la Beaume-Cornillane et la Rochette, il renferme des noyaux calcaires compacts, à couches concentriques, qui paraissent être temporaires de la pâte, et en font une espèce de rocher amygdaloïde.

Quand on examine bien attentivement cette bande

terrain d'eau douce, on reconnaît qu'elle a dû être redressée par un soulèvement très-récent, qui a suivi le pied de la montagne de Raye, déjà existante. Les couleurs vives dont elle est teinte, et les petits filons de gypse qui la coupent, ont été sans doute produits à cette époque. Vers le nord, à l'endroit où elle s'enfonce sous la molasse, on observe qu'elle a déjà complètement disparu, que son irisation est encore sensible à la surface du sol sur une certaine longueur, circonstance fort curieuse, et qui prouve que son altération est postérieure au dépôt du second terrain marin.

A Auriple, le terrain précédent subit une modification notable dans son allure : sa stratification, auparavant verticale, devient horizontale ; son irisation cesse, et, en même temps, sa direction passe brusquement du nord-sud à la ligne *nord-76-ouest*, changements dont la coïncidence doit être remarquée. Il continue à former, dans sa nouvelle direction, une bande peu large qui, d'un côté, repose immédiatement sur les *grès verts*, ou sur le premier terrain marin, comme aux environs d'Auriple, et qui, de l'autre, s'enfonce sous la *molasse supérieure* dont les couches sont devenues également horizontales. Il occupe ainsi une partie du territoire d'Auriple, de la Repara, et de Roche-sur-Grane, et s'étend jusqu'au pied du monticule dit le *Fort-les-Coquilles*, dont on a déjà parlé. Sur toute cette longueur, le calcaire lacustre, observé près de la jonction avec les *grès verts*, est en couches très-minces, et ne se montre même qu'en blocs détachés et éparés à la surface du sol ; on remarque qu'il est cellulaire et percé d'une infinité de tubulures sinueuses et irrégulières, accident qui est assez commun dans les calcaires de cette époque. Près du Fort-les-Coquilles et de Roynac, il renferme

D'Auriple
au
Fort-les-Coquilles.

un plateau
de Grignan.

bassin de Montélinar ; on le retrouve plus au sud ,
le bord septentrional du plateau de Grignan , et à
au même niveau qu'entre Auriple et le Fort-les-
(environ 400 mètres au-dessus de la mer). Il s'y
d'ailleurs , avec les mêmes caractères : il est collé
en couches minces sur les bords ; sa stratification
horizontale , ou n'incline que légèrement vers
Entre Taulignan et Rochefort , il recouvre immé-
diatement la craie marneuse ; on y trouve , près de la Tour d'
licol , quelques empreintes végétales peu distin-
ctes . Côté d'Allan , il est superposé aux *grès verts* avec
lesquels il est en stratification discordante ; plus loin , il s'
élève à l'ouest , contre le calcaire moyen de la craie que
forme la colline de Reaucoule , et il se prolonge de là jus-
qu'aux environs de Roussas , où il est de nouveau sur-
monté par les *grès verts*. De Roussas à Taulignan , d'où nous
partis , le calcaire d'eau douce s'enfonce sous la
craie supérieure , en suivant une ligne exactement mar-
quée par le lit de la Berre . Tout cet espace , qui forme la
partie la plus élevée du bassin de Grignan , ne présente
qu'une surface aride et stérile ; les vents impétueux qui y
soufflent continuellement causent une grande sécheresse ,
augmentée par la nature du sol composé de marnes

ne exploitation importante ; aux environs d'Allan et de Montjoyers, elles recèlent quelques couches de lignite : les divers gîtes seront décrits dans la suite.

Un lambeau du même terrain s'observe entre Châteauneuf-du-Rhône et Donzère, où il constitue une colline assez élevée, reposant sur le calcaire cristallin de la craie; offre là, comme ailleurs, une série alternative de marnes de diverses couleurs, d'argiles, de sables grossiers et de bancs d'eau douce; des fouilles y ont fait découvrir des bancs peu épais de lignite et des indices de gypse. Ce lambeau isolé n'est qu'une partie détachée du terrain, semblable et plus étendu, que nous venons de décrire : il n'en diffère point en effet, sous le rapport de la hauteur, de l'aspect et de la composition. Placé sur les bords du Rhône, il s'est trouvé exposé à toute la violence des courants diluviens, et il paraît que ce n'est qu'à la dureté de sa base, formée d'un calcaire compacte, qu'il doit d'avoir été conservé; tout autour, le prolongement de ses couches, reposant sur les sables friables des grès verts, a été facilement détruit.

Colline
de Châteauneuf-
du-Rhône.

On voit encore le terrain d'eau douce moyen sur le vers nord de la montagne de la Garde-Adhémar; où un examen est très-intéressant, parce qu'il y repose sur des sables bigarrés qui se lient sans interruption à ceux de Saint-Paul-Trois-Châteaux, et qu'on y reconnaît avec évidence l'indépendance des deux terrains. Le point le plus convenable pour faire cette observation est situé à une petite distance d'une maison nommée la Grange-Rouge (1), sur la rive gauche de la Berre. On y aperçoit à loin un amas épais de sables quartzeux, rouges et

Marnes et sables
de la
Grange-Rouge.

(1) Cassini, n° 90.

au plateau
de Grignan.

bassin de Montélinar ; on le retrouve plus au sud, le bord septentrional du plateau de Grignan, et à au même niveau qu'entre Auriple et le Fort-les-t (environ 400 mètres au-dessus de la mer). Il s'y d'ailleurs, avec les mêmes caractères : il est coll en couches minces sur les bords ; sa stratific horizontale, ou n'incline que légèrement vers Entre Taulignan et Rochefort, il recouvre immé la craie marneuse ; on y trouve, près de la Tour d licol, quelques empreintes végétales peu distin côté d'Allan, il est superposé aux *grès verts* avec il est en stratification discordante ; plus loin, il s' à l'ouest, contre le calcaire moyen de la craie que la colline de Reaucoule, et il se prolonge de là jus environs de Roussas, où il est de nouveau super *grès verts*. De Roussas à Taulignan, d'où nous partis, le calcaire d'eau douce s'enfonce sous la supérieure, en suivant une ligne exactement marq le lit de la Berre. Tout cet espace, qui forme la plus élevée du bassin de Grignan, ne présente surface aride et stérile ; les vents impétueux qui y continuellement causent une grande sécheresse, augmentée par la nature du sol composé de marnes

ne exploitation importante ; aux environs d'Allan et de Fontjoyers, elles recèlent quelques couches de lignite : les divers gîtes seront décrits dans la suite.

Un lambeau du même terrain s'observe entre Châteauneuf-du-Rhône et Donzère, où il constitue une colline assez élevée, reposant sur le calcaire cristallin de la craie; offre là, comme ailleurs, une série alternative de marnes de diverses couleurs, d'argiles, de sables grossiers et de bancs d'eau douce; des fouilles y ont fait découvrir des bancs peu épais de lignite et des indices de gypse. Ce lambeau isolé n'est qu'une partie détachée du terrain, semblable et plus étendu, que nous venons de décrire : il n'en diffère point en effet, sous le rapport de la hauteur, de l'aspect et de la composition. Placé sur les bords du Rhône, il s'est trouvé exposé à toute la violence des courants diluviens, et il paraît que ce n'est qu'à la dureté de sa base, armée d'un calcaire compacte, qu'il doit d'avoir été conservé; tout autour, le prolongement de ses couches, reposant sur les sables friables des *grès verts*, a été facilement détruit.

Colline
de Châteauneuf-
du-Rhône.

On voit encore le terrain d'eau douce moyen sur le vers nord de la montagne de la Garde-Adhémar; où un examen est très-intéressant, parce qu'il y repose sur des sables bigarrés qui se lient sans interruption à ceux de Saint-Paul-Trois-Châteaux, et qu'on y reconnaît avec évidence l'indépendance des deux terrains. Le point le plus convenable pour faire cette observation est situé à une petite distance d'une maison nommée la *Grange-Rouge* (1), sur la rive gauche de la Berre. On y aperçoit à loin un amas épais de sables quartzeux, rouges et

Marnes et sables
de la
Grange-Rouge.

(1) Cassini, n° 90.

blancs, qui sont exploités d'une manière suivie, et qui présentent tous les caractères de ceux que nous avons décrits à Nyons, à Saint-Nazaire et ailleurs; au-dessus sont plusieurs bancs de marnes et de calcaire d'un blanc doux, prolongement du terrain semblable qui, près de là, à Roussas et à Valaurie, repose immédiatement sur les *grès verts*. Par un heureux hasard, un escarpement d'une vingtaine de mètres, en forme de fer à cheval, montre à la fois deux coupes, l'une perpendiculaire à l'autre, l'autre parallèle à la direction des couches, et dans les deux sens, leur discordance de stratification est très sensible: on voit, d'un côté, la masse sablonneuse, divisée en strates confuses qui inclinent au nord, s'enfoncent dans les marnes calcaires dont les couches très-distinctes plongent au sud; d'un autre côté, la ligne de contact des deux terrains paraît sinueuse et irrégulière; on remarque que la surface des sables était déjà entamée et inégale lorsqu'ils ont été recouverts par les marnes, et qu'il n'existe entre ces rochers aucun passage ni alternance quelconque. On peut suivre les marnes calcaires jusqu'au sommet de la montagne de la Garde-Adhémar dont elles composent toute la partie nord-ouest; plus loin, à l'est, elles disparaissent sous la *molasse supérieure*.

4° *Second terrain marin.*

Composition
et
caractères.

Le second terrain marin, ou la *molasse supérieure*, est composé principalement de deux espèces de rochers alternant ensemble, savoir, de *grès terreux*, à grains hétérogènes, et de *marnes argileuses* bleuâtres.

Les *grès* peuvent se rapporter à deux variétés prin-

les. La première, qui est la plus commune, constitue particulièrement la roche exploitée pour les constructions, sous le nom de *molasse*: elle est composée de grains extrêmement fins de quartz, de mica et de calcaire, liés par un ciment argileux effervescent; sa texture est fine; elle est toujours assez tendre pour être taillée avec facilité, et souvent inexploitable, parce qu'elle est trop friable; quelquefois même, surtout dans ses parties les plus élevées, elle n'offre qu'un amas de sables incohérents; sa couleur est le gris terne bleuâtre, rendu plus ou moins jaune par de l'oxide de fer; sa stratification n'est pas toujours distincte; on y observe plutôt des lits que des couches. L'autre variété se distingue de la précédente, par des grains beaucoup plus gros, une texture inégale; de petits fragments irréguliers d'un calcaire marneux, peu ocreux, qui donnent à la roche une couleur jaune assez prononcée. On y trouve beaucoup de grains de quartz vitreux, ou opaques, rarement du mica, et souvent des débris de coquilles brisées et confondues pêle-mêle. Cette espèce de grès, que j'appellerai *molasse à gros grains*, par opposition avec l'autre qui est sablonneuse, se trouve au-dessous de celle-ci, et quelquefois alterne avec elle. Ses bancs sont en général durs et résistants; on les exploite avec avantage pour moëllons.

Les *marnes argileuses* bleuâtres, sans être rares, ne sont pas aussi répandues que les grès précédents; elles alternent avec eux en couches minces, ou bien forment des bancs compactes d'une grande épaisseur, qui occupent alors la partie inférieure du terrain. Leur couleur bleue est assez constante; elles sont pures, homogènes et exploitées presque partout pour la fabrication des briques et des tuiles.

blancs, qui sont exploités d'une manière suivie, et qui présentent tous les caractères de ceux que nous avons décrits à Nyons, à Saint-Nazaire et ailleurs; au-dessus sont plusieurs bancs de marnes et de calcaire d'un blanc doux, prolongement du terrain semblable qui, près de là, à Roussas et à Valaurie, repose immédiatement sur les *grès verts*. Par un heureux hasard, un escarpement d'une vingtaine de mètres, en forme de fer à cheval, montre à la fois deux coupes, l'une perpendiculaire à l'autre, l'autre parallèle à la direction des couches, et dans les deux sens, leur discordance de stratification est très sensible: on voit, d'un côté, la masse sablonneuse, divisée en strates confuses qui inclinent au nord, s'enfoncent dans les marnes calcaires dont les couches très-distinctes plongent au sud; d'un autre côté, la ligne de contact des deux terrains paraît sinueuse et irrégulière; on remarque que la surface des sables était déjà entamée et inégale lorsqu'ils ont été recouverts par les marnes, et qu'il n'existe entre ces roches aucun passage ni alternance quelconque. On peut suivre les marnes calcaires jusqu'au sommet de la montagne de la Garde-Adhémar dont elles composent toute la partie nord-ouest; plus loin, à l'est, elles disparaissent sous la *molasse supérieure*.

4° *Second terrain marin.*

Composition
et
caractères.

Le second terrain marin, ou la *molasse supérieure*, est composé principalement de deux espèces de roches alternant ensemble, savoir, de *grès terreux*, à grains hétérogènes, et de *marnes argileuses* bleuâtres.

Les *grès* peuvent se rapporter à deux variétés près

Les. La première, qui est la plus commune, constitue particulièrement la roche exploitée pour les constructions; sous le nom de *molasse*: elle est composée de grains extrêmement fins de quartz, de mica et de calcaire, liés par un ciment argileux effervescent; sa texture est fine; elle est toujours assez tendre pour être taillée avec facilité, et souvent inexploitable, parce qu'elle est trop friable; quelquefois même, surtout dans ses parties les plus élevées, elle n'offre qu'un amas de sables incohérents; sa couleur est le gris terne bleuâtre, rendu plus ou moins jaune par de l'oxide de fer; sa stratification n'est pas toujours distincte; on y observe plutôt des lits que des couches. L'autre variété se distingue de la précédente, par des grains beaucoup plus gros, une texture inégale; de petits fragments irréguliers d'un calcaire marneux, peu ocreux, qui donnent à la roche une couleur jaune assez prononcée. On y trouve beaucoup de grains de quartz vitreux, ou opaques, rarement du mica, et souvent des débris de coquilles brisées et confondues pêle-mêle. C'est une espèce de grès, que j'appellerai *molasse à gros grains*, par opposition avec l'autre qui est sablonneuse, et se trouve au-dessous de celle-ci, et quelquefois alterne avec elle. Ses bancs sont en général durs et résistants; on les exploite avec avantage pour moëllons.

Les *marnes argileuses* bleuâtres, sans être rares, ne sont pas aussi répandues que les grès précédents; elles alternent avec eux en couches minces, ou bien forment des bancs compacts d'une grande épaisseur, qui occupent alors la partie inférieure du terrain. Leur couleur bleue est assez constante; elles sont pures, homogènes et exploitées presque partout pour la fabrication des briques et des tuiles.

Sur quelques points du département, la molasse passe à un calcaire marneux plus ou moins compacte ; ailleurs elle se transforme en poudingues : toutefois ces passages ne sont qu'accidentels.

Les fossiles de ce terrain offrent une grande variété de genres et d'espèces. On y rencontre, principalement dans la Drôme, des moules nombreux de Vénus et de Cyprées, des huitres, des peignes, des bucardes, des patelles, des coquilles turriculées (vis ou cérîtes), des balanes, des dents de squal, des polypiers rétépores et madrépores, et des alcyons. Parmi les espèces, on peut citer l'huitre étroite (*ostrea virginica*), le peigne de Saint-Jacques (*pecten jacobæus*) ou une espèce voisine, le peigne large (*pecten latissimus*), la balane tulipe (*balanus tintinnabulum*), et la patelle conique (*patella conica*).

La molasse supérieure se distingue de tous les autres terrains tertiaires, par sa puissance et sa continuité : elle occupe presque en totalité les bassins de Valence et de Grignan, c'est-à-dire plus des trois quarts de la plaine, et s'étend partout jusqu'aux pieds des montagnes, en suivant fidèlement leurs contours et leurs moindres inflexions. C'est surtout dans le voisinage de celles-ci, que les couches sont relevées et disloquées de diverses manières : cependant elles n'en recouvrent que la base et ne s'élèvent jamais sur leurs flancs, à une grande hauteur ; c'est là aussi que se trouvent presque tous les fossiles, qui forment autour de la plaine une zone à peu près continue.

Nous allons maintenant jeter un coup d'œil rapide sur la distribution géographique de la molasse, en donnant sur chaque localité des détails propres à confirmer les généralités précédentes.

Géographie
du
second terrain
marin.

Ce terrain commence à paraître vers l'extrémité nord du département, aux environs du Grand-Serre, d'Hauterive et de Claveyson. On peut le suivre de là, dans tout l'espace compris entre la rivière de Galaure et la route qui conduit de Tain à Romans; ce n'est pourtant qu'au fond des ravins et le long des escarpements, qu'il est possible de l'observer, parce que les parties les plus élevées du sol sont souvent couvertes par le terrain d'eau douce supérieur, ou par les lambeaux du terrain diluvien. La molasse y est partout très-sablonneuse, et découpée par des ravins profonds et sinueux, au milieu desquels elle forme quelquefois des buttes isolées d'une grande élévation; ces buttes sont assez confuses, et quand ils sont distincts, ils paraissent horizontaux; près de Saint-Uze et de Larnage, on y renferme beaucoup de fragments à peine arrondis de feldspath et de quartz; aux environs de Saint-Andéol, on y trouve une grande quantité de débris organiques, parmi lesquels M. Elie de Beaumont (1) cite un peigne voisin de *sectes jacobæus*, le *balanus crassus*, et une patelle rapportée à la *patella conica*.

Plus au sud, du côté de Peyrins et de Clérieux, le même terrain devient plus dur et mieux stratifié; il se termine de ce côté par une ligne d'escarpements continue, qui s'étend de Tain aux Fauries, en passant près des villages de Chanos, de Mours, de Genissieux et de Triors; sur toute ces points, il est le siège de nombreuses fontaines. Si, du sommet de ces escarpements, on jette les yeux au midi, on aperçoit une vaste plaine, couverte au nord de cailloux roulés; le sol s'abaisse beaucoup, et paraît avoir été creusé par un immense courant qui a suivi la

(1) *Annales des Sciences naturelles*, tom. 18, pag. 362.

vallée de l'Isère. Quelques collines de molasse, dont la plus considérable est située près de Châteauneuf-d'Isère, ont pu seules résister à l'action destructive des eaux; elles sont là, comme pour prouver que ce terrain s'étendait autrefois dans toute la plaine, en s'élevant à une hauteur plus grande qu'aujourd'hui.

Environ
de Valence.

Un puits artésien, creusé dans l'intérieur de la ville de Valence, a fourni des données intéressantes sur la composition du sol. Le puits a d'abord traversé une épaisseur de 120 pieds environ de cailloux roulés appartenant au terrain diluvien; au-dessous, on a rencontré le second terrain marin, consistant uniquement en marnes argileuses bleues, entrecoupées de couches sablonneuses; la sonde s'est enfoncée à 300 pieds dans ce système de couches, sans en atteindre le fond, et en a retiré quelques coquilles marines turriculées. Cette épaisseur des marnes est prodigieuse, et se rencontre rarement telle ailleurs (1).

La même marne bleue est exploitée à un quart-d'heure de Valence, au pied d'un monticule appelé *Fontlausier*; les travaux d'exploitation, situés à quelques centaines de pas d'un télégraphe construit en cet endroit, ont mis à découvert les couches suivantes, en allant de bas en haut: 1° un banc de marne bleue s'enfonçant à une profondeur inconnue; 2° un banc de molasse à gros grains, épais seulement de 50 centimètres; 3° un second banc de marne bleue ayant 1^m50 de puissance; 4° quatre ou cinq mètres d'une molasse solide, fortement colorée en jaune, par des grains calcaires de cette couleur, et pétrie de débris de coquilles

(1) Ces renseignements m'ont été communiqués par M. Johany, ancien élève de l'école polytechnique, qui a dirigé le percement du puits artésien.

marines; 5° enfin, une grande épaisseur de sables et de cailloux roulés qui recouvrent la hauteur et se prolongent à l'est, dans la plaine. Cette localité mérite d'être visitée, parce que l'espèce de roche que nous avons appelée molasse à gros grains, s'y trouve bien caractérisée, et qu'on y voit clairement des marnes bleues subordonnées au second terrain marin.

En allant de Valence à Crest, par la route la plus courte, on marche presque continuellement sur la molasse, dont il existe plusieurs carrières aux environs de Beaumont, de Montségier et de Montmeyran; elle forme, à partir du village de la Vache, dans la direction du nord-ouest au sud-est, une suite de collines dont les plus hautes sommités, entre Urre et Upie, atteignent 250 mètres au-dessus de la plaine (au moins 450 mètres au-dessus du niveau de la mer.) Cette élévation est trop grande pour qu'on puisse supposer que tout le sol environnant ait été détruit; elle m'a paru être le résultat d'un soulèvement, d'autant plus que les couches, loin d'être horizontales, ont une inclinaison assez forte vers le nord-est. Comme cette bande élevée de molasse se trouve sur le prolongement du système *nord-35°-ouest* que nous avons indiqué aux environs de Bourdeaux et de Dieu-le-fit, c'est probablement à son influence qu'elle doit son relief.

Molasse
de
Valence à Crest.

La molasse, qui présente, dans l'intérieur de la plaine, une grande uniformité d'aspect et de caractères, devient plus intéressante à étudier sur le bord des bassins, parce qu'on y voit ses relations géologiques avec d'autres roches.

De Grane
à
Autichamp.

De Grane à Autichamp, ses couches sont horizontales et reposent, en stratification concordante, sur le terrain d'eau douce moyen, près duquel elles s'amincissent beau-

coup. Elles sont très-coquillières sur toute cette ligne, et en particulier aux environs d'Autichamp. Outre les fossiles habituels du terrain, j'y ai rencontré des scutelles blanches très-applaties, à peu près circulaires, dont le diamètre est de 7 à 8 centimètres, et qui n'ont pas plus de 6 millimètres d'épaisseur au centre; leurs bords sont très-minces; du sommet de leur surface convexe, partent cinq doubles rangs de petits trous bordés d'un côté de stries profondes et serrées, qui s'élargissent en s'arrondissant et se réunissent ensuite, à 5 centimètres et demi du bord, de manière à présenter la figure d'une fleur à cinq pétales bien dessinée. Il existe des scutelles toutes pareilles à Saint-Paul-Trois-Châteaux.

D'Autichamp
à Crest
et à
Barcelonne.

D'Autichamp à Divajeu, les couches deviennent verticales, sans cesser d'être concordantes avec celles du terrain d'eau douce, dont elles partagent tous les accidents de stratification; à Crest, les fossiles abondent à tel point que l'escalier en molasse, qui conduit à la tour de la ville, paraît taillé dans un amas de coquilles; on en trouve aussi beaucoup au pied de cette tour, et sur toute la colline où elle est bâtie. Les couches restent verticales et très-coquillières jusqu'à Barcelonne, en faisant à l'est du méridien un angle de six à sept degrés; elles sont par conséquent sensiblement parallèles à la montagne de Rave que nous avons dit se rapporter au système *nord-8°-est*.

De Barcelonne
à
Saint-Nazaire.

Un peu au-delà de Barcelonne, les marnes d'eau douce disparaissent, et le second terrain marin, tournant à l'est, s'appuie immédiatement contre le calcaire cristallin de la craie qu'il accompagne, jusqu'à l'entrée du Royans, et passant par les villages de Châteaudouble, de Peyrus, de Saint-Vincent, de Barbière, de Rochefort-Sanson, de Beauregard et d'Hostun; sa plus grande hauteur est

Barbière, où il atteint près de 384 mètres au-dessus du niveau de la mer. Dans le trajet, on trouve peu de fossiles, parce que les couches les plus voisines du calcaire sont souvent cachées par les débris descendus des montagnes, ou par le terrain d'eau douce supérieur. Entre Beauregard et Hostun, les escarpements que l'on rencontre font voir la molasse redressée vers l'est-sud-est, parallèlement à la chaîne de montagnes dont on longe le pied; quand on a tourné l'espace de cap que forme cette chaîne près de Saint-Nazaire, la même roche, observée sur son revers oriental, aux bords de l'Isère et de la Bourne, présente un parallélisme semblable, mais avec une inclinaison inverse; de telle sorte que les couches, se relevant de part et d'autre, iraient se couper, si on les prolongeait suffisamment; suivant la ligne de faite de la montagne de Saint-Nazaire. On ne peut douter, d'après cette disposition, que leur axe de soulèvement n'ait coïncidé, sous le rapport de la direction, avec celui de la montagne elle-même.

De Saint-Nazaire, le second terrain marin continue dans toute la plaine du Royans, et se prolonge hors du département de la Drôme jusqu'à Izeron. Son épaisseur, d'abord peu considérable, augmente avec rapidité, ainsi que le prouve la hauteur toujours croissante des escarpements entre lesquels coule la Bourne, depuis le Pont-en-Royans jusqu'aux environs de Saint-Just. Vis-à-vis ce village, une belle coupe, formée par la berge gauche de la rivière, montre des bancs puissants de marnes bleues, se relevant du côté de Saint-Nazaire, en même temps que toutes les couches arénacées du voisinage. En cotoyant les montagnes, les fossiles commencent à reparaitre: ils sont surtout nombreux sur une colline qui domine le village

Plaine
du Royans.

d'Oriol, où les couches, fortement inclinées, sont adossées à des sables bigarrés, et dirigées du sud-sud-ouest au nord-nord-est; entre les hameaux des *Bonnets* et des *Didiers*, bâtis aux deux extrémités de cette hauteur, elles renferment beaucoup de moules de bivalves indéterminables des huitres, le *pecten latissimus*, et un autre peigne voisin du *pecten arcuatus*, qui est aussi très-abondant à Crest. On observe, dans le même endroit, le passage insensible de la molasse grise ordinaire, à la marne bleue qui lui est subordonnée; cette dernière occupe les parties les plus élevées du terrain, et constitue la terre végétale. A l'ouest de la colline dont on vient de parler, il s'en élève plusieurs autres de même direction, qui limitent au nord-ouest la vallée de la Lionne, depuis Saint-Jean-en-Royans jusqu'à la Bourne: il est à remarquer que leur chaîne se trouve sur le prolongement de la montagne de Penet qui a été citée, comme faisant partie du système nord-26°. A D'Oriol au Pont-en-Royans, la molasse, observée dans les coupures faites par les ravins, présente presque partout des relèvements, qui se coordonnent en général à la direction des montagnes voisines.

Molasse
du bassin
de
Grignan.

Je n'ai aperçu aucune trace du second terrain marneux dans le bassin de Montélimar, qui a été creusé, en grande partie, postérieurement à son dépôt; ce n'est que sur le plateau de Grignan qu'il paraît de nouveau avec continuité. Au nord, il repose sur le calcaire d'eau douce; et depuis les environs de Chantemerle jusqu'à Taulignan, sa stratification est horizontale. A l'ouest, il couronne toutes les hauteurs qui s'étendent en demi-cercle de Saint-Paul-Trois-Châteaux à Clansayes; il y présente une inclinaison assez prononcée vers l'est, peut-être due à un léger soulèvement du sol. Derrière le village de Clansayes, ses parties

les plus élevées passent à un calcaire marneux, percé de trous, que l'on serait tenté de prendre pour un calcaire d'eau douce, si, en l'examinant de près, on n'y découvrait des coquilles marines, et, entre autres, des nummulites. En descendant de là dans la plaine, on rencontre quelques collines isolées, comme à Grignan et à Montségur, qui mettent le terrain à nu sur une grande hauteur, et font voir que ses caractères sont absolument les mêmes que dans le bassin de Valence. On remarque seulement, aux environs de Grignan, que la molasse jaune à gros grains alterne, à plusieurs reprises, avec la molasse grise sablonneuse, et qu'étant plus dure et par là moins destructible que celle-ci, elle borde souvent les endroits escarpés d'une corniche plus ou moins saillante, quelquefois assez étendue pour qu'on puisse s'y mettre à l'abri : c'est par un accident de ce genre que s'est formée la grotte de *Roche-Courbière*, à laquelle M^{me} de Sévigné a attaché des souvenirs si intéressants. Lorsqu'on est parvenu au pied des montagnes situées à l'est, les couches, auparavant sensiblement horizontales, prennent tout-à-coup une inclinaison de 40 à 50 degrés, et s'appliquent contre les marnes crétacées dont elles suivent la direction *nord-42°-ouest*, jusqu'à Nyons ; dans le trajet, on y trouve de temps en temps des fossiles.

Nous avons dit qu'à Nyons le terrain secondaire passait par une inflexion graduée du sud-est au sud ; puis au sud-ouest jusqu'à Mirabel ; que là il reprenait sa première direction sud-est, jusqu'à Mollans : le terrain de la molasse l'accompagne exactement dans toutes ses sinuosités, et près de son contact, il est toujours plus ou moins disloqué parallèlement à sa direction. Les fossiles sont abondants aux environs de Nyons, et ne cessent pas entre ce bourg et

De Nyons
à
Mollans.

Mirabel ; ils sont surtout remarquables par leur nombre et leur belle conservation , près d'une grange appelée *Risane* (1), située sur la gauche de la route , un peu avant de rencontrer le torrent de *Rieusec*. Le terrain , composé en cet endroit de marnes bleuâtres et sablonneuses , renferme des moules de Vénus , ayant encore une partie de leur test ; des moules de patelles , de petites bucardes , des coquilles turriculées , beaucoup d'huitres étroites à talon très-allongé (*ostrea virginica* ?), et enfin , quelques os fossiles. De Mirabel à Mollans , le sol est très-inégal et composé uniquement de grès et de sables friables , dans lesquels les eaux ont creusé des ravins profonds. Près de Piégon , on rencontre beaucoup de cailloux calcaires et quartzeux qui font partie de la molasse : ils ne pénètrent pourtant dans cette roche , que jusqu'à une certaine profondeur , de sorte que les couches sont en partie sablonneuses et en partie formées de poudingues. On peut faire entre Piégon et Mérindol , une observation qui m'a paru très-intéressante ; c'est que presque partout les couches de la molasse qui sont immédiatement en contact avec les montagnes , ne se relèvent point contre elles ; elles plongent au contraire de leur côté , comme pour s'enfoncer au-dessous. Cette inclinaison subsiste jusqu'à une certaine distance du pied de la chaîne , où elle change pour devenir inverse ; entre-deux , la stratification est verticale ou extrêmement brouillée. Il me semble résulter clairement de là que l'inclinaison du terrain n'a pas été causée par l'exhaussement de la chaîne calcaire : car , dans cette hypothèse , les couches les plus voisines seraient nécessairement redressées contre sa base ; elle n'a pu être produite que par un soulè-

(1) Cassini , n° 121.

vement particulier qui a suivi le pied des montagnes, postérieurement à leur formation, en s'en écartant même à une certaine distance. Nous avons déjà été conduit à une conclusion semblable, en parlant des couches tertiaires verticales, et quelquefois renversées, qui s'appuient contre la montagne de Raye.

Nous terminerons cette description géographique du second terrain marin, en faisant remarquer que, d'après ce qui précède, il a été disloqué, dans la Drôme, au moins suivant trois directions distinctes, savoir : *nord-8°-est*, *nord-26°-est*, et *nord-42°-ouest*. On pourrait y ajouter la direction *nord-78°-est* qui, non loin de là (dans les Basses-Alpes), l'affecte aussi d'une manière très-sensible.

5° Terrain d'eau douce supérieur:

Le terrain d'eau douce supérieur consiste en couches alternatives de marnes bleues et de sables jaunâtres, auxquelles peuvent être associés des lits de graviers et de cailloux roulés; il est caractérisé par la présence de couches de lignite parfaitement réglées, dans lesquelles on trouve des coquilles fluviatiles; on y rencontre souvent aussi des concrétions calcaires ou ferrugineuses, qui annoncent un dépôt d'eau douce; ses couches ne sont disloquées nulle part; ce qui le distingue essentiellement de la molasse. Il se pose ordinairement sur le second terrain marin; sa limite inférieure est alors difficile à tracer, à cause de la ressemblance minéralogique des roches; quelquefois il est superposé à des terrains plus anciens, et ce fait peut être cité comme une preuve de son indépendance. Dans le Dauphiné, il accompagne presque partout le terrain dilu-

Composition
et
caractères.

vien ancien, et même, jusqu'à présent, il a été confondu avec lui. Plusieurs raisons m'ont conduit à l'en séparer les argiles sablonneuses à lignite, qui le caractérisent, s'observent dans quelques endroits où il n'y a pas de cailloux roulés; et, quand il y en a, elles sont constamment inférieures à la masse principale des poudingues, qui pénètrent que par des enchevêtrements irréguliers et en suite; de plus, d'après l'épaisseur uniforme et la continuité des bancs de lignite, semblables, sous ce rapport à ceux du terrain d'eau douce moyen, on ne peut douter qu'ils ne soient le résultat d'une végétation locale, recouverte successivement par des matières argileuses et sablonneuses. L'épaisseur et l'homogénéité de ces diverses couches, leur stratification distincte, leur alternance régulière, tout annonce une formation lente, opérée dans le sein d'eaux tranquilles, bien différentes des courants tumultueux qui, plus tard, n'ont amené que des cailloux roulés.

M. Héricart-de-Thury (1) donne la coupe suivante d'un puits creusé à Anjou, près de la frontière septentrionale du département de la Drôme : 1° terre végétale mélangée de beaucoup de cailloux; 2° galets de tout diamètre; 3° marnes argileuses; 4° un banc d'argile bleue; 5° le premier banc de lignite; 6° un banc de galets et de cailloux; 7° une couche d'argile bleue; 8° un banc de lignite; 9° un banc d'argile bleue, contenant des branches, des troncs d'arbres et des racines plus ou moins bien conservés; 10° des argiles rougeâtres et bleuâtres, souvent couchées séparées, et quelquefois mélangées et confondues ensemble; 11° un banc de bois très-bitumineux, très-

(1) *Journal des mines*, tom. 33, pag. 60.

épais et très-compacte. Une observation constante, ajoute M. Héricart-de-Thury, c'est que la masse du lignite est d'autant plus pure, qu'on s'enfonce davantage. Le premier banc renferme quelquefois des cailloux et des galets avec des terres argileuses; on y trouve une grande quantité de coquilles fluviatiles et terrestres, qui sont toutes aplaties et écrasées. Le second banc est plus pur et plus compacte que le premier; ces qualités sont encore plus remarquables dans le troisième, qui se rapproche davantage de la houille.

Aux environs de la Tour-du-Pin (Isère), on exploite une couche de lignite, épaisse seulement de 40 à 50 centimètres, et divisée en deux veines inégales par un lit argileux d'environ un décimètre; elle est facilement reconnaissable, parce qu'elle est située immédiatement au-dessous des poudingues et au-dessus d'un banc d'argile bleue compacte. On la retrouve sur un grand nombre de points des communes de Saint-Didier et de la Chapelle, où elle incline, tantôt dans un sens et tantôt dans un autre, et atteint des niveaux très-différents, en conservant partout le même gisement, et à peu près la même épaisseur. Les poudingues, qui s'appuient sur elle, suivent toutes les ondulations de sa surface et en comblent les inégalités, sans jamais pénétrer dans l'intérieur de sa masse, ni passer au-dessous; quant au banc d'argile bleue inférieur, sa puissance est prodigieuse, puisque, d'après M. Gueymard (1), un puits de recherches de 100 pieds n'a pu le traverser entièrement. Cette couche me paraît être le produit de la dernière végétation qui couvrait la surface du

(1) *Sur la minéralogie, la géologie et la métallurgie de l'Isère*, page 46.

sol, au moment de la débacle qui a amené les cailloux roulés.

Il résulte de ces faits, et d'autres qui seront bientôt exposés, qu'à la dernière retraite des mers, a succédé dans le Dauphiné une longue période de tranquillité, durant laquelle la plaine, divisée en lacs d'eau douce, présente les mêmes phénomènes que nous observons encore dans les tourbières, où les produits de la végétation sont périodiquement ensevelis sous des bancs de sables et d'argiles amenés par des courants intermittents : c'est l'ensemble de ces couches qui a formé le dépôt d'eau douce supérieur. Vers la fin de cette époque, et probablement par une transition graduée, les courants, devenus beaucoup plus violents, ont charrié une énorme quantité de cailloux roulés qui constituent le terrain diluvien ancien, terrain qui lie, sans discontinuité, la période tertiaire à celle que nous avons nommée diluvienne (1).

Géographie
du
terrain d'eau
douce supérieur.

Le terrain d'eau douce supérieur, par sa position superficielle, et la friabilité des matières qui le composent, dû être surtout exposé à l'action érosive des courants aussi a-t-il peu de continuité. D'ailleurs, il ne paraît pas qu'il ait recouvert toute la plaine ; il s'est déposé dans les endroits les plus bas, et a comblé les dépressions naturelles du sol préexistant, ce qui explique la grande épaisseur qu'il acquiert sur certains points. Nous allons indiquer quelques-uns de ces gisements.

Du Grand-Serre
à Saint-Uze
et à Larnage.

Aux environs du Grand-Serre, on observe, immédiatement au-dessous des cailloux roulés, un sable jaunâtre

(1) A la rigueur, on pourrait considérer les marnes bleues, lignite, et les poudingues qui les surmontent, comme faisant partie d'un même terrain divisé en deux formations distinctes.

associé à des argiles, dans lequel sont disséminées des concrétions irrégulières d'un grès semblable à la molasse : c'est probablement le terrain d'eau douce supérieur, qui devient encore mieux caractérisé lorsqu'on descend la Galaure jusqu'à Saint-Uze. Les escarpements qui bordent la rive droite de cette rivière montrent en effet, à plusieurs reprises, et particulièrement près d'Hauterive et de Fay-d'Albon, des argiles bleues avec couches de lignite, qui sont intercalées entre les poudingues et la molasse ; elles ne paraissent point liées à cette dernière, dont elles recouvrent les pentes et remplissent les inégalités. Si, de Saint-Uze, on se dirige vers Larnage, en suivant le pied oriental des collines primitives, on marche presque continuellement sur un sable granitique qui, par les concrétions ferrugineuses qu'il renferme quelquefois, m'a paru faire partie du même terrain. Ce sable, composé uniquement de débris du terrain primitif, est exploité sur la commune de Saint-Barthélemy-de-Vals, et donne, par le lavage, une argile réfractaire employée dans les fabriques de grès du voisinage. On trouve au même lieu une argile bleue qui est très-micacée, et ne fait point effervescence avec les acides. Cette composition du terrain d'eau douce est tout-à-fait anormale, et paraît due au voisinage de masses granitiques et feldspathiques qui se sont désagrégées avec une grande facilité. A Larnage, si en descend des carrières de kaolin pour se rendre au village, on rencontre d'abord un sable granitique très-pur, qui s'appuie immédiatement contre les roches primitives ; au-dessus, est un sable plus grossier, qui renferme beaucoup de fragments de granit et de nombreuses concrétions ferrugineuses ; puis, non loin de là, un banc très-épais de marne argileuse bleue, traversé par des veines de sables ; la dernière couche est

sablonneuse et contient des concrétions calcaires. Ce même sable à concrétions s'observe également au sud des carrières de kaolin, sur le chemin qui y conduit; comme il a une certaine consistance, les exploitants y ont creusé des caves où ils remettent leurs produits.

De Ponsas
à
Valence.

Les sables granitiques manquent sur le revers occidental du terrain primitif; mais on y retrouve la marne bleue et les sables avec concrétions, recouverts par une couche peu épaisse de cailloux roulés; ils ont rempli, en partie, une espèce d'anse au fond de laquelle est bâti le village de Ponsas; la marne bleue y est exploitée pour les fabriques de tuiles et de poteries grossières de la commune De Ponsas à Valence, et de là dans tout le milieu de la plaine, on n'aperçoit que des cailloux roulés; le terrain d'eau douce qui les a précédés a probablement été détruit; on en rencontre cependant des traces vis-à-vis Valence, sur les flancs de la montagne de Crussol, dont le revers méridional est recouvert, à une certaine hauteur, de sables remplis de concrétions calcaires identiques avec celles de Ponsas et de Larnage. Ce gisement, assez intéressant par l'absence complète des cailloux roulés, marque peut-être l'ancien niveau des eaux douces.

Bord oriental
du bassin
de Valence.

Les marnes bleues à lignite ne sont point rares aux environs de Saint-Donat, de Montmirail, de Parnans et des Fauries. Si, de ce dernier village, on se dirige du côté de Crest, en se tenant à une petite distance du pied des montagnes, on observe souvent que les couches les plus superficielles du sol sont composées d'argiles blanches plus ou moins sablonneuses, qui paraissent devoir se rapporter également au terrain d'eau douce supérieur. Entre Barbière et Saint-Vincent, ces couches argileuses renferment un banc de lignite qui a été l'objet de quelques

recherches. Plus loin, entre Montmeyran et la Beaume-Cornillane, près d'une grange appelée *Pascal-Raillon*, une colline isolée, qui paraît appartenir toute entière à ce terrain, présente, à son sommet, des sables jaunâtres un peu argileux, recouverts de petites concrétions blanches mamelonnées; au-dessous est une couche assez épaisse de marne bleue, où se trouve intercalé un banc de lignite compacte d'un pied d'épaisseur environ; la base de la colline est formée de plusieurs lits de grès friables alternant avec des sables, qui renferment beaucoup de concrétions tuberculeuses d'oxide de fer à peu près pur. Les argiles bleuâtres superficielles sont encore abondantes aux environs d'Urre et d'Upie, où elles sont exploitées pour le service de plusieurs tuileries.

Hors du bassin de Valence, le terrain d'eau douce supérieur devient plus rare: je citerai cependant les environs de Clionsclat, où il est composé de marnes bleues très-pures, placées entre la craie marneuse et des bancs puissants de poudingues; je pense aussi qu'on doit y rapporter les couches argileuses que l'on observe immédiatement au-dessous des cailloux roulés, sur les bords du Roubion, près de Montélimar. Au reste, ainsi qu'on l'a déjà dit, on ne doit s'attendre à trouver ce terrain que dans les lieux qui formaient autrefois les parties les plus basses de la plaine, et qui étaient privés d'écoulement. Hors de la plaine, le lignite qui le caractérise est exploité sur un grand nombre de communes dans le nord-ouest du département de l'Isère, et, d'après M. Elie de Beaumont, dans les parties adjacentes de la Savoie, comme à Novalèse, à Barberaz, à Bisses, à Motte-Servolex et à Sonnaz, près de Chambéry; on le trouve aussi aux environs de Gazeau (Saône-et-Loire).

Autres
gisements.

§ 2. DESCRIPTION DES MINES ET CARRIÈRES.

Richesses
minérales
des terrains
tertiaires.

C'est dans les terrains tertiaires que sont renfermées les principales richesses fossiles de la Drôme. Quelques-unes, que nous aurons soin d'indiquer, ont été négligées jusqu'à ce jour ; d'autres sont devenues, dans plusieurs localités, la base d'industries intéressantes, susceptibles encore d'un plus grand développement ; la plupart ne constituent que des carrières qui, prises isolément, paraissent peu d'importance ; cependant, si on considère leur nombre et la variété de leurs produits, on reconnaît qu'elles contribuent essentiellement à la prospérité du département. Nous allons essayer d'en présenter un tableau complet, en suivant l'ordre des terrains.

1^{re} Substances
utiles
du 1^{er} terrain
d'eau douce.

Les substances utiles du premier terrain d'eau douce sont des argiles réfractaires, des sables quartzeux, des terres pyriteuses, des pierres meulières, du gypse et du lignite. Les argiles réfractaires sont employées à la fabrication de poteries très-estimées. Les sables qui les accompagnent, étant mêlés avec elles dans une certaine proportion, conviennent pour la composition de briques infusibles, indispensables dans plusieurs genres d'industrie, et particulièrement dans les verreries. On pourrait utiliser les terres pyriteuses, et en obtenir soit de l'alun, soit de sulfate de fer (couperose verte) ; c'est une fabrication inconnue dans le département, et qui m'a paru, dans quelques lieux, pouvoir être entreprise avec succès. Les pierres meulières et le gypse ne sont qu'accidentels. Quant au lignite, il a été l'objet de fouilles assez multipliées, qui n'ont pas eu de suite ; l'examen de son gisement

et de sa qualité m'a laissé l'opinion qu'il n'était point susceptible d'une exploitation avantageuse.

Le terrain tertiaire de Dieu-le-fit renferme plusieurs bancs d'argile réfractaire, qui alimentent de nombreuses poteries, devenues, pour tout le canton, la source de revenus considérables. Les carrières sont situées au quartier de *la Plate*, à deux kilomètres de distance du bourg, du côté du nord; l'exploitation s'y fait à ciel ouvert, ou au moyen de puits qui n'atteignent jamais une grande profondeur, parce que le boisage qu'il faudrait employer dans ce cas, et la sortie des matières au jour, entraîneraient de trop grandes dépenses. Les argiles extraites sont de plusieurs qualités. Celle qui convient aux potiers est légèrement verdâtre, et blanchit par son exposition à l'air; elle est micacée, à cassure fine et compacte; les acides ne l'attaquent point, et le feu le plus ardent ne peut la ramollir; elle est ordinairement associée à une autre de même nature, mais légèrement charbonneuse et plus alumineuse; leur mélange naturel forme la base de toutes les poteries. On trouve, au même quartier, une argile verte, très-pure, qui entre dans la composition des engobes, et une autre variété, onctueuse au toucher, que l'on emploie dans les foulons des nombreuses manufactures de draps du pays. En général, la couleur verte, due au silicate de fer, domine dans tout ce terrain, et même, près d'un endroit appelé *la Vitrouillère*, quelques veines argileuses sont d'une nuance si vive, qu'on les exploite comme matière colorante; on trie avec soin les parties les plus pures et les plus homogènes, et on les expédie au loin sous le nom de *vert de Véron*.

Carrières d'an
et de sable
de
Dieu-le-fit

Les chiffres suivants pourront donner une idée de l'importance des carrières dont il s'agit. Elles occupent seules

une quarantaine d'ouvriers qui ne travaillent, il est vrai, que successivement et pendant quatre mois de l'année, c'est là que viennent s'approvisionner quatre-vingt-deux fabriques de poteries, dont plus de cinquante sont situées sur le territoire de Dieu-le-fit, et le reste, sur les communes voisines. La quantité totale des terres extraites annuellement est évaluée à 67,137 quintaux métriques, dont la valeur brute, après tous les frais, est environ de 43,270 fr. qui se divisent ainsi : 9,104 pour l'extraction, 18,600 pour le transport, et 15,566 donnés aux propriétaires du sol. La valeur de ces terres, après leur transformation en poteries, surpasse 800,000 francs, c'est-à-dire qu'elle devient à peu près vingt fois plus grande.

Au-dessous des argiles, il existe plusieurs bancs de sables quartzeux d'une grande pureté, que jusqu'à présent on n'a pas utilisés.

Argiles
charbonneuses
et
pyriteuses
du même lieu.

Vers la partie moyenne du terrain précédent, on remarque, au milieu des argiles plastiques, quelques couches qui ont une couleur noire bien prononcée et qui renferment environ vingt à trente parties pour cent de matières charbonneuses et bitumineuses ; on y trouve même, par intervalle, de petites veines d'un lignite assez pur. Un ravin qui a entamé profondément le sol, en suivant le pied de la montagne du Poët, permet d'explorer ces bancs charbonneux sur toute leur longueur : leur épaisseur paraît variable ; tantôt ils sont réunis et atteignent une puissance totale de plusieurs mètres ; tantôt ils sont divisés et semblent se perdre ; dans tous les cas, leur nature reste la même, et leur masse n'est composée essentiellement que d'un schiste plus ou moins bitumineux, que j'ai jugé inexploitable à cause de sa mauvaise qualité. Cette manière d'être du lignite est constante dans tous les ter-

rains de cette espèce qui existent dans la Drôme, et c'est même un caractère propre à les distinguer du terrain d'eau douce moyen, où le même combustible se trouve en couches suivies et bien encaissées.

Si les argiles précédentes ne sont pas exploitables comme combustible, on pourrait peut-être en tirer un parti avantageux, comme terres pyriteuses; elles sont en effet couvertes d'efflorescences vitrioliques, qui sont surtout nombreuses au lieu dit la *Vitrowillère*. Il y a une quarantaine d'années qu'on voyait en cet endroit un petit bâtiment où un homme du pays lessivait ces matières salines et en retirait, par l'évaporation, des cristaux de sulfate de fer. Cette fabrication, quoique montée sur une très-petite échelle, et privée de tous les moyens d'économie introduits depuis peu dans les appareils de chauffage, s'est cependant soutenue long-temps; il est probable qu'aujourd'hui elle pourrait être reprise avec bien plus de succès.

Toutes les substances utiles que nous venons d'indiquer se retrouvent dans un terrain semblable, au milieu de la forêt de Saou, où, à l'exception du lignite, elles sont encore peu connues. Les argiles plastiques n'alimentent que qu'une ou deux poteries, dont les produits, sous le rapport de la qualité, sont d'ailleurs identiques avec ceux de Dieu-le-fit; les sables quartzeux, quoique très-beaux, sont restés jusqu'à présent sans emploi; il en est de même des schistes pyriteux et alumineux qui abondent sur quelques points; quant aux matières charbonneuses, elles ont été explorées pendant plusieurs années, et ont donné autrefois de grandes espérances. M. Falquet-Travail, propriétaire du sol, ayant découvert ces indices de combustibles vers l'an 1782, commença immédiatement des fouilles qui furent poussées avec beaucoup d'activité, Rien ne fut

Mine de lignite
et
carrières
de Saou.

négligé pour en assurer le succès : afin de faciliter les transports, on créa, à grands frais et à travers des roches presque inabordables, une route qui communiquait directement avec Crest; en même temps, des galeries de recherches, conduites par d'habiles ouvriers, furent ouvertes sur les affleurements. On traversa quatre couches d'un lignite plus ou moins pur, épaisses de six à dix-huit pouces, et un banc de schiste charbonneux mêlé de beaucoup de jayet, qui avait dix pieds de puissance. L'espoir que le combustible s'améliorerait en s'enfonçant soutint pendant long-temps l'explorateur, qui creusa un puits jusqu'à plus de cinquante pieds de profondeur; mais il ne parait pas que son attente ait été remplie. Les travaux commencés en 1782 furent abandonnés vers l'année 1790 (1) à la suite d'éboulements considérables qui les détruisirent en grande partie. Lorsque j'ai visité les lieux en 1852, tout était comblé; cependant, j'ai pu encore observer des produits de l'extraction qui, pris en masse et abstraction faite de quelques fragments de lignite pur, ne m'ont présenté que des argiles bitumineuses; un échantillon de moyenne qualité, soumis à l'analyse, m'a donné, sur cent parties, soixante-dix de cendres, vingt de matières bitumineuses volatiles, et dix de charbon fixe. La proportion de cendres est trop forte dans ce combustible, pour qu'il puisse être brûlé sur la grille; il ne serait guère propre qu'à la cuisson de la chaux, et par conséquent d'une utilité médiocre. Quant aux parties plus riches qui l'accompagnent, elles doivent, à mon avis, être considérées comme purement accidentelles, à cause de leur distribution irrégulière.

(1) M. Falquet-Travail avait demandé et obtenu la concession de sa mine pour quinze ans, à partir du 31 janvier 1786.

grière et de leur passage insensible au reste de la masse.

Si, à ces considérations, on joint la difficulté de pratiquer des travaux souterrains dans un sol composé uniquement de sable et d'argile, il restera au moins des doutes sur la possibilité d'une exploitation avantageuse (1).

Le premier terrain d'eau douce, à Nyons, renferme aussi des argiles réfractaires et bitumineuses, des sables quartzeux, des terres pyriteuses, et en outre du gypse. L'argile la plus estimée se trouve au quartier du *Guard*; elle est exploitée de temps à autre pour le service d'une poterie établie aux Pilles. Les bancs charbonneux sont au nombre de trois ou quatre, séparés par des lits de sable;

Mine de lign
et
Carrières
de Nyons.

(1) Je ne dois pas dissimuler qu'il existe contre mon opinion une autorité imposante, celle de Faujas-de-Saint-Fond. Dans un procès-verbal de visite, daté du 1^{er} décembre 1785, ce savant donne une haute idée de la mine de Saou, dont il représente le charbon comme propre au chauffage domestique et à celui des chaudières; il annonce même que, pour ces usages, il peut remplacer trois fois son poids de bois de chêne; ce qui le rendrait supérieur à la meilleure houille. La réputation justement acquise de Faujas ne permet pas de révoquer en doute l'exactitude de ses observations; mais on peut croire que, dans ses essais, il a employé des fragments choisis du lignite le plus pur. Cela est d'autant plus vraisemblable que, d'après son procès-verbal, on avait déjà traversé une couche de dix pieds d'épaisseur, et que cependant on continuait les recherches pour reconnaître si, à une plus grande profondeur, le combustible ne deviendrait pas meilleur. Si, moyennement, il avait été tel qu'on vient de le dire, on ne pouvait rien espérer de mieux, et l'on aurait dû commencer immédiatement une exploitation avantageuse; il paraît, au contraire, qu'il n'y a jamais eu que des travaux de recherches.

La mine de Saou a été aussi visitée par M. Alexandre Brongniart, qui la cite dans sa *Description géologique des environs de Paris* (édition de 1822), en la rapportant au terrain d'argile plastique.

ils sont coupés à peu près perpendiculairement à leur direction, par la grande route qui conduit aux Pilles, de sorte que leurs affleurements sont visibles, tant sur la droite que sur la gauche de la rivière d'Eygues; leur puissance totale est très-variable, et peut être estimée moyennement à deux ou trois mètres. Comme à Saou, ils ont été l'objet de recherches étendues, qui ont été entreprises à diverses époques, dans la persuasion que la couleur noire et bitumineuse de l'argile annonçait, dans le sein de la terre, quelque dépôt de combustible de bonne qualité; mais on n'a jamais découvert que des veines irrégulières de lignite, qui paraissent, ainsi que je l'ai dit, purement accidentelles. Les grandes dépenses qu'occasionnaient les travaux, dans un terrain aussi ébouleux, les ont bientôt fait abandonner, et aujourd'hui ils sont entièrement détruits. Les bancs charbonneux et les argiles environnantes abondent en pyrites qui viennent effleurir à la surface; les déblais produits par les anciennes fouilles en contiennent une proportion si forte, qu'ils ont conservé, pendant plusieurs années, une température élevée: ainsi, là comme à Dieu-le-fit, on pourrait établir avec succès des usines vitrioliques. Les sables quartzeux sont au-dessous des argiles précédentes; jusqu'à présent on n'a pas essayé de les exploiter. Le gypse se montre, sur la rive gauche de l'Eygues, en petites masses irrégulières, disséminées dans les argiles pyriteuses; il est remarquable par une limpidité parfaite, et l'on pourrait en tirer parti pour la fabrication du plâtre fin destiné au moulage, ou pour servir, dans certains arts, à donner le dernier degré de poli (1).

(1) On tire une certaine quantité de gypse pur, des Hautes-Alpes pour cet usage.

ne serait point exploitable pour les usages ordinaires, à cause de la ténuité du gîte et du voisinage des carrières abondantes de Condorcet et de Montaulieu.

Le terrain tertiaire de Lus-la-Croix-Haute ne renferme pas, comme les précédents, des argiles charbonneuses; mais on y trouve, de plus, une brèche siliceuse, bonne pour meules de moulins. Les grès quartzeux qui en forment la partie inférieure, et que nous avons dit régner sur tout son contour oriental, sont, dans plusieurs endroits, d'une blancheur et d'une finesse qui les rendent exploitables. La carrière la plus estimée est située sur la gauche du Buech, au pied d'une montagne comprise entre cette rivière et le torrent de Riffroid; pendant long-temps on en a tiré du sable pour le service de la verrerie de Tréminis. Sur la rive droite du terrain de Merdarie, au mas du Bourget, il existe des argiles plastiques rouges et blanches: celles qui sont rouges ont été employées à la fabrication de creusets réfractaires, pour la verrerie dont on vient de parler; les blanches seraient propres à entrer dans la composition des engobes; elles ont été essayées avec succès pour cet usage, à Gap et à Mens (Isère). Au sud-est du village de Lus-la-Croix-Haute, le calcaire d'eau douce est remplacé par une brèche à ciment quartzeux, composée uniquement des silex et des galets de calcaire siliceux. Cette brèche, extrêmement dure, est taillée pour meules de moulin qui jouissent d'une grande réputation: on en fait quelques-unes d'une seule pièce; d'autres sont composées de plusieurs quartiers reliés par des cercles en fer; le prix de ces dernières est d'une centaine de francs environ.

Argiles, sable
et
pierresmeulière
de
Lus-la-Croix
Haute.

La nouvelle route de Grenoble à Marseille, qui passe par Lus-la-Croix-Haute, et qui, dans quelques années,

sera livrée au public, activera sans doute l'exploitation de ces diverses carrières jusqu'à présent négligées.

Autres carrières
de sables.

Les amas de sables que nous avons signalés au Puy-en-Royans, à Oriol, à Hostun et ailleurs, sont tous plus ou moins réfractaires, et pourraient être exploités comme tels; il ne leur manque que des débouchés. Ayant déjà donné, sur leur gisement, des détails assez étendus, nous n'y reviendrons pas.

2° Substances
utiles
du 1^{er} terrain
marin.

Le premier terrain marin ne renferme pas de substances utiles, si ce n'est le calcaire ou le grès dur dont il est composé, qui est quelquefois exploitable comme pierre de construction. Près de Taulignan, on en retire des dalles étendues, employées pour clôture ou pour pavés; à Nyons, à l'extrémité nord du pont, il est assez résistant pour servir de pierres de taille: ce sont là à peu près les seules localités où il soit utilisé. Nous verrons bientôt que c'est au second terrain marin qu'appartiennent les carrières de la *molasse* proprement dite, dont l'usage est très-répandu dans toute la partie basse du département.

3° Substances
utiles
du terrain
d'eau douce
moyen.

Les matières exploitables du terrain d'eau douce moyen sont le *lignite*, le *gypse*, les *marnes*, et accidentellement des brèches siliceuses pouvant servir de *pierres meulières*. Le lignite surtout mérite une attention particulière parce que le terrain dont il s'agit est identique avec celui de la Provence, où l'on trouve des mines importantes de ce combustible. Son gisement y est tout autre que dans les formations précédentes; au lieu d'être disséminé en veines irrégulières ou en amas isolés, il constitue des couches étendues, bien réglées et encaissées dans des roches solides. Sa qualité est variable; quelquefois il est très-pur et se rapproche assez de la houille pour servir aux travaux de la forge. Ordinairement, il peut être employé avec

avantage pour toute espèce de chauffage. Si le terrain qui se renferme n'est encore, dans la Drôme, le siège d'aucune exploitation, on doit l'attribuer à son peu d'étendue, et surtout à cette circonstance que sa stratification est en général horizontale, d'où il résulte qu'un très-petit nombre de ses couches sont apparentes, et que s'il existe des bancs de combustible dans sa partie inférieure, rien ne peut les décélérer; il faudrait, pour parvenir jusqu'à eux, employer la sonde, et cette recherche, jusqu'à présent, n'a pas été entreprise. Le gypse est exploité sur un seul point et pourrait être ailleurs le sujet d'explorations intéressantes. Les marnes, tant argileuses que calcaires, sont abondantes et exploitables presque partout.

Près d'Auriple, il n'est pas rare de rencontrer, à la surface du sol, des débris de lignite entraînés par les eaux pluviales, ou déterrés par le soc de la charrue. Des fouilles peu profondes, entreprises dans cette localité, il y a quelques années, y ont fait découvrir plusieurs couches de ce combustible, à la vérité d'une faible épaisseur; il serait à désirer que ces recherches fussent complétées par les travaux plus étendus.

Indices
de lignite
près d'Auriple.

Des indices de même nature ont été explorés, pendant plusieurs années, à Châteauneuf-du-Rhône où, comme on l'a dit, il existe un lambeau du second terrain d'eau douce. On y a traversé une couche de lignite de 0^m50 d'épaisseur, distante de trois à quatre mètres de la surface du sol, et une autre plus profonde, ayant à peu près la même puissance; on avait pratiqué, dans cette dernière, une galerie de dix mètres de longueur. Les difficultés de l'exploitation ont fait abandonner ces travaux, qui paraissent, d'ailleurs, avoir été conduits avec peu de méthode. Non loin de là, au quartier de Navon, on voit encore les restes d'un ancien

Indices
de lignite
et de gypse
à Châteauneuf-
du-Rhône.

puits de recherches, dont le percement avait été autrefois par Faujas-de-Saint-Fond. Parmi les débris de l'environnement, j'ai remarqué quelques morceaux de gypse qui en annoncent peut-être des masses intérieures considérables; leur exploitation, si on les découvrait, serait très-avantageuse dans cette localité, où le prix du plâtre est élevé.

Indices
de lignite
aux
environs d'Allan.

Un peu au sud d'Allan, quartier de *Chanteperrin*, la lignite a été le sujet de recherches non moins étendues que les précédentes, et qui se continuaient encore en 1840. Une couche d'un mètre d'épaisseur environ, mais divisée en cinq ou six veines par des lits de calcaire marneux, a été suivie sur une longueur de plus de 200 mètres; on espérait que les parties marneuses finiraient par disparaître, ce qui était une condition indispensable, pour que le gîte devint exploitable: malheureusement il est toujours resté le même. Si ces recherches étaient reprises, il serait convenable d'atteindre d'autres couches, soit en perceant un puits, soit en employant la sonde; ce dernier moyen serait le plus prompt et le plus économique, à cause de l'épaisseur des marnes et de leur stratification horizontale.

A l'est d'Allan, près de *Montjoyers*, des *Fraissas* et de *Fangeas*, le même lignite se décèle par de nombreux affleurements; quelques sondages suffiraient pour donner une idée exacte de l'épaisseur de ses bancs et de leur éloignement de la surface.

Carrières
de gypse
de Réauville.

Au sud de Réauville et sur le territoire de cette commune, le terrain d'eau douce renferme des carrières importantes de gypse. Cette substance y forme un banc aplati dont l'épaisseur, à l'endroit où l'exploitation est ouverte, est de quatre mètres environ; il va en s'amincissant, du côté du sud, et se perd à peu de distance

évaux ; sa puissance augmente au contraire du côté du bord, où il s'enfonce sous des marnes. Cette masse gypseuse est pétrie de gros grains verdâtres, et traversée par des veines rouges ; sa dureté est extrême, et, sur quelques points, elle prend l'aspect d'un calcaire cristallin, compacte. Immédiatement au-dessus, on remarque un lit de silex dont les blocs, qui ont souvent plus d'un pied cube de volume, sont recouverts par une argile verte, glutineuse, épaisse de 1^m30. A cette argile succèdent plusieurs bancs de marnes irisées et de calcaire compacte, dont la puissance totale atteint dix à douze mètres.

L'exploitation se fait à ciel ouvert et avec le secours de la poudre. Pour enlever les marnes qui recouvrent le gypse, on a recours à un moyen particulier, peu ordinaire : on pratique, à la surface du sol, un canal d'un mètre de largeur, dont les bords se forment en relevant les terres de chaque côté ; puis on y fait passer un courant d'eau volumineux qui, étant doué d'une grande vitesse, cause de la pente du sol, entraîne les matières argileuses qui sont à la surface, et même celles qui sont intercalées entre les bancs calcaires ordinairement fendillés et perméables ; ceux-ci, se trouvant sans appui, sont brisés avec facilité, et emportés aussi par le courant. Lorsque tout le terrain a été détruit sur une largeur d'un mètre, on construit un autre canal à côté, et on continue ainsi, jusqu'à ce que la carrière soit entièrement à découvert. L'eau nécessaire pour cette opération est tirée d'une rivière voisine, et retenue dans de vastes réservoirs, d'où elle peut s'écouler en grande masse. Il y a deux exploitations distinctes, quoique voisines et ouvertes sur le même gîte ; l'une occupe douze ouvriers et l'autre six ; leurs produits annuels peuvent être évalués à 15,000 quintaux métriques.

Le gypse est cuit avec le bois et broyé ensuite sous de meules verticales mues par des roues hydrauliques; il se vend sur les lieux de 1 fr. 80 c. à 2 fr. les cent kilogrammes. Ses principaux débouchés sont Montélimar, Virieu (Ardèche), le Puy-Saint-Martin et Donzère.

Autres gîtes
de gypse.

Outre la masse de gypse dont on vient de parler, le terrain d'eaudouce moyen renferme, en plusieurs endroits, des indices de la même substance, qu'il serait important d'explorer avec la sonde: ainsi, on la trouve disséminée en filons ou en petits amas irréguliers, dans les masses tertiaires près de la Beaume-Cornillane; des filons plus importants se voient derrière le village de Vaunaveys, et reparaisent par intervalle jusque sur le territoire de la Répara. Le gypse, d'une limpidité presque parfaite, est exploité, au temps en temps, par les habitants du pays, qui l'ont toujours trouvé de qualité excellente; comme les circonstances de son gisement sont les mêmes que dans les terrains secondaires, il est probable que son origine est pareille, c'est-à-dire qu'il est le résultat d'émanations souterraines.

Carrières
de
blanc de Troyes.

Aux environs de Salles et d'Aleyrac, les marnes calcaires sont en général d'une grande blancheur, et on les exploite pour la fabrication du blanc dit de *Troyes*; la préparation qu'on leur fait subir à cet effet est semblable à celle des terres destinées aux poteries. Après les avoir triées avec soin, pour en séparer les parties salées par de l'oxyde de fer, on les délaie dans un bassin traversé par un filet d'eau continu; les particules les plus fines, mises en suspension, s'échappent par un orifice superficiel, et se rendent dans plusieurs bassins successifs où elles se déposent. La pâte qui en résulte est pétrie en boules de la grosseur d'un poing, que l'on vend, après leur dessiccation, 1 fr. 20 c. les cent kilogrammes.

Au sud d'Espeluche et de Rochefort, la partie inférieure du calcaire d'eau douce, qui couronne en cet endroit des collines de *grès verts*, est composée d'une brèche siliceuse, très-dure, dont quelques blocs peuvent servir de pierres meulières. On les choisit parmi les débris de rochers épars que le temps détache sans cesse du sommet de ces collines, et qui s'accumulent sur leurs flancs. Les seules qui en proviennent sont, je crois, moins estimées que celles de Lus-la-Croix-Haute.

Pierres meulières
de Rochefort
et
d'Espeluche.

On exploite, dans le second terrain marin, le grès fin et tendre que nous avons déjà fait connaître sous le nom de *molasse*, ainsi que les *marnes bleues* qui lui sont associées; on y trouve aussi quelques veinules de *lignite*. La molasse est une pierre dont on fait grand usage, à cause de la facilité de sa taille et du bas prix auquel elle peut être tirée. On l'emploie principalement pour former les montants des portes et des fenêtres, et pour la construction des murs d'appui; comme, par sa composition et son tissu serré, elle résiste beaucoup mieux au feu que la pierre calcaire, on s'en sert aussi avec avantage pour les devantures de foyers et les soles des fours à cuire le pain. Les marnes bleues conviennent pour la fabrication des briques et des poteries grossières. Le lignite paraît accidentel; ses gîtes sont trop faibles et trop irréguliers, pour qu'on puisse en tirer aucun parti.

4^e Substances
utiles
du 2^m terrain
marin.

Les carrières de molasse de Châteauneuf-d'Isère, situées à un kilomètre sud-ouest de ce village, sont les plus belles et les plus productives du département. On y a pratiqué de vastes galeries souterraines, qui n'ont pas moins de cinq à six mètres de largeur sur une hauteur presque égale, et qui se coupent à angles droits, de manière à laisser entre elles des piliers de 6^m50 de côté. On donne

Carrières
de molasse
de
Châteauneuf-
d'Isère.

à ces derniers d'aussi grandes dimensions, afin de soutenir le toit qui est formé d'un banc friable et solide. Ces excavations, dont les plus anciennes datent d'une époque immémoriale, sont aujourd'hui très-étendues et présentent plusieurs centaines de mètres de développement. L'exploitation se fait par gradins droits : pour extraire la molasse, on la dégage sur trois de ses faces, au moyen d'une entaille qui n'a que quelques pouces de largeur, et toute la profondeur du banc à enlever, de sorte qu'après ce travail, elle n'est plus adhérente que par sa surface inférieure; pour achever de la détacher, on enfonce plusieurs coins en fer que l'on fait reposer sur des morceaux de bois, et sur la tête desquels on frappe alternativement. Le banc extrait a, pour longueur, tout le développement de la galerie; ses autres dimensions sont variables; sa largeur dépend des besoins des consommateurs; son épaisseur est déterminée par la distance des lits qui divisent la carrière, et auxquels on s'arrête, parce qu'ils facilitent l'exploitation. Les grands quartiers de molasse sont débités en blocs appelés *plots*, qui ont 0^m50 ou 0^m60 de longueur sur 0^m30 à 0^m40 pour les autres côtés; on les vend à la place 50 ou 60 centimes, suivant leur qualité. D'autres blocs, nommés *pièces*, ont 1^m30 de longueur, 0^m25 de largeur, et 0^m24 environ d'épaisseur; ils valent moyennement 1 fr. 20 cent.; quand les blocs sont plus considérables il n'existe pas de prix courant. Le nombre d'ouvriers occupés est de vingt en hiver, et de douze en quinze en été; on estime à 48,000 fr. la valeur brute des produits de leur travail, pendant une année; le principal débouché est la ville de Valence.

Les détails que l'on vient de donner sur les carrières de Châteauneuf-d'Isère sont applicables à toutes celles

existent dans le département, à cela près que ces dernières ont moins vastes, et que la plupart sont à ciel ouvert.

La molasse constitue un grand nombre de carrières aux environs de Valence. A Clérieux, les escarpements du sol offrent plusieurs bancs de cette roche, que l'on exploite avec activité jusque dans l'intérieur même du village. Les travaux, ouverts sur quatre ou cinq points différents, sont conduits par une dizaine d'ouvriers en été, et un nombre double en hiver; chaque ouvrier peut extraire cinq à six plots par jour, ce qui porte la production moyenne d'une semaine, à près de cinq cents plots, dont la valeur est au moins de 250 francs. Le même genre d'exploitation occupe une grande partie de la population de Mours : les maîtres carriers y sont au nombre de sept ou huit, ayant chacun trois ou quatre ouvriers; leur produit est à peu près de sept cents plots par semaine, qui sont transportés à Valence, à Romans et à Saint-Marcellin (Isère). Il existe encore des carrières à Hauterive, à Peyrains, à Beaumont, à Montmeyran, et dans quelques autres communes; elles sont moins considérables que les précédentes, et ne sont pas en activité toute l'année.

La molasse qui couronne la montagne de Sainte-Juste, près de Saint-Paul-Trois-Châteaux, et qui ne diffère en rien de celle des environs de Valence, est également exploitée pour les constructions. On y a ouvert dix à douze carrières qui appartiennent, pour la plupart, à la commune de Saint-Restitut; elles sont toutes à ciel ouvert et occupent une vingtaine d'ouvriers qui y travaillent presque continuellement. La pierre y est moins chère qu'ailleurs, et ne se vend que 15 centimes le pied cube; ses principaux débouchés sont Saint-Paul, Donzère, Pierrelatte et Bollène (Vaucluse).

Carrières
des environs
de
Valence.

Carrières
des environs
de
St-Paul-Trois-
Châteaux.

On rencontre aussi, sur le territoire de Chamaret, de Colonzelle et de Grignan, quelques carrières qui fournissent de la molasse aux communes les plus voisines.

Carrières
de
marnes bleues
marines.

Les marnes bleues du second terrain marin sont exploitées dans plusieurs localités, et notamment près d'Eymet, où elles reposent sur un calcaire jaunâtre, cristallin, qui appartient à la craie inférieure. Les carrières sont situées sur la rive gauche de l'Isère, vis-à-vis le village des Fauries; dans leur voisinage se trouvent établis cinq ou six fabricants de tuiles qui viennent y prendre la terre nécessaire à leur consommation. En remontant la rivière de ce côté de l'est, on peut suivre les bancs de cette marne sur une longueur de quelques centaines de mètres; plus loin ils disparaissent sous les cailloux roulés du terrain diluvien.

La même marne bleue est exploitée à Fontlauzier, près de Valence, probablement pour le service d'une tuilerie; on a fait connaître plus haut ce gisement avec détail.

59 Substances
utiles
du terrain d'eau
douce supérieur.

Les matières utiles du terrain d'eau douce supérieur se réduisent au lignite et à la marne bleue qui l'accompagne constamment. Nous avons rapporté à ce même terrain l'argile réfractaire et les sables granitiques que l'on exploite à Saint-Barthélemy-de-Vals; mais leur présence y est tout-à-fait accidentelle et due au voisinage des roches primitives. Le lignite est en couches réglées et suivies comme celui du terrain d'eau douce moyen auquel il ressemble sous ce rapport. Il en diffère beaucoup par ses autres caractères: il est plus terreux, moins compacte, d'un noir moins brillant; on y trouve moins de charbon fixe, et une plus grande proportion de matières volatiles et bitumineuses; c'est pour cela qu'il exhale, en brûlant, une odeur désagréable qui se répand au loin. Son degré de décomposition est en général peu avancé, et l'os

istingue assez bien la forme et le texture du bois. Tel qu'il est, ce lignite n'en est pas moins exploitable, lorsque ses bancs ont une puissance seulement de deux à trois mètres. On en extrait beaucoup dans le département de l'Ain, aux environs de la Tour-du-Pin et de Saint-Genis, où il est employé au chauffage domestique, à l'alimentation des chaudières, ainsi qu'à la cuisson de la chaux et des briques. Une précaution qu'il est important de prendre, pour améliorer la qualité de ce combustible, est de lui faire subir une longue dessiccation, afin de le priver de toute l'humidité dont il est fortement imprégné. La marne bleue, qui en forme presque partout le toit ou le mur, est exploitée pour la fabrication des briques et des tuiles dans toute la grande partie du département.

A un quart-d'heure d'Hauterive, en suivant un chemin qui conduit à des carrières de molasse, on rencontre, au lieu de marne bleue exploitée pour le service de plusieurs poteries grossières, deux couches de lignite de bonne qualité, dont on n'a tiré jusqu'à présent aucun produit. La plus puissante a près d'un mètre et demi d'épaisseur; elle est superficielle et pourrait être exploitée à ciel ouvert, sans beaucoup de frais; l'autre, moins épaisse, est séparée de la première par un banc de marne; on ne pourrait en tirer du charbon qu'au moyen d'une galerie.

Mine de lignite
d'Hauterive.

Le lignite paraît propre aux divers usages dont on parle plus haut; s'il est resté sans emploi, c'est qu'on a été rebuté par la mauvaise odeur qu'il dégage dans sa combustion, quoique d'ailleurs le prix du bois n'est pas très-élevé dans cette partie du département.

Il existe, sur le territoire de Fay-d'Albon, des couches puissantes du même combustible, qui ont reçu, il y a une vingtaine d'années, un commencement d'exploitation; on

Autres mines
de lignite.

avait le projet de s'en servir pour le chauffage des fours à poteries de Saint-Uze. La difficulté de pénétrer dans ce terrain argileux, et la possibilité de se procurer, à un prix modéré, un charbon bien meilleur, savoir, la houille du département de la Loire, ont fait abandonner ces travaux qui sont maintenant entièrement ruinés.

Le lignite s'observe aussi à *Aym* (1), commune de Montmirail; il y forme, au milieu des marnes bleues, une couche bien réglée et tellement compacte, qu'on peut en détacher des quartiers de plusieurs pieds carrés de surface; malheureusement, sa puissance n'est que de quelques décimètres.

Une couche de même nature, ayant 0^m40 d'épaisseur, se trouve à la partie supérieure d'une petite colline située à l'est de Montmeyran; elle y repose sur une couche de marnes bleues, et n'est recouverte que par des sables jaunâtres où l'on remarque de petites concrétions calcaires. Ce gîte et le précédent sont peu importants à cause de leur ténuité, et ne sont exploités ni l'un ni l'autre.

Carrières
de
marnes bleues
d'eau douce.

C'est du terrain d'eau douce supérieur qu'est tirée toute la marne argileuse employée dans les nombreuses fabriques de tuiles et de poteries grossières du département. Cette marne, d'un bleu plus ou moins pur, est ordinairement assez homogène pour n'exiger d'autre préparation que le pétrissage dans les fosses; sur quelques points cependant, elle est très-pyriteuse. On l'exploite sur un grand nombre de communes: je citerai particulièrement Hauterive, Châteauneuf-de-Galaure, Ponsas, Erôme, Lagnage, Saint-Donat, Montmirail, Parnans, Charpey, Montmeyran, Urre, Upie et Cliousclat. Les carrières

(1) Cassini, n° 419.

ces diverses localités sont toutes à ciel ouvert, et ne présentent rien de remarquable ; elles occupent moyennement deux ou trois ouvriers.

Le sable granitique, qui s'apparaît immédiatement contre le terrain primitif, depuis les environs de Saint-Uze jusqu'à Larnage, est d'une blancheur et d'une pureté très-grandes, surtout dans sa partie inférieure ; il n'est composé que de quartz, de mica, de feldspath et de kaolin, en particules plus ou moins ténues ; c'est évidemment un détritit du granit feldspathique que l'on observe non loin de là, aux environs de Tain. L'argile bleue, qui le recouvre en certains endroits, est très-micacée, et ne fait point effervescence avec les acides. Ces matières se trouvent réunies et exploitées au lieu dit *Terre-Blanche* (1), commune de Saint-Barthélemy-de-Vals ; les sables y sont lavés, et donnent pour produit une argile fine et blanche qui, étant mêlée dans une certaine proportion à la bleue, forme la base des belles poteries en grès de Saint-Uze et de Saint-Vallier. L'exploitation est à ciel ouvert et occupe huit à dix ouvriers, tant pour le lavage que pour l'extraction des terres.

Carrières
d'argile
et de sables
de
St-Barthélemy

Pour compléter ce tableau des gîtes utiles des terrains tertiaires, je dirai quelques mots des amendements terreux dont l'usage est recommandé dans l'agriculture, parce que c'est surtout dans ces terrains que leur emploi peut être avantageux et d'une pratique facile. On sait que la marne calcaire, la marne argileuse et le sable, pris isolément et dans leur état de pureté, sont des matières improductives ; ce n'est que par leur mélange dans des proportions convenables, que la terre végétale acquiert

Amendements
terreux.

(1) Cassini, n° 449.

avait le projet de s'en servir pour le chauffage des fours à poteries de Saint-Uze. La difficulté de pénétrer dans un terrain argileux, et la possibilité de se procurer, à un prix modéré, un charbon bien meilleur, savoir, la houille du département de la Loire, ont fait abandonner ces travaux qui sont maintenant entièrement ruinés.

Le lignite s'observe aussi à *Aym* (1), commune de Montmirail; il y forme, au milieu des marnes bleues, une couche bien réglée et tellement compacte, qu'on peut détacher des quartiers de plusieurs pieds carrés de surface; malheureusement, sa puissance n'est que de quelques décimètres.

Une couche de même nature, ayant 0^m40 d'épaisseur, se trouve à la partie supérieure d'une petite colline située à l'est de Montmeyran; elle y repose sur un banc de marnes bleues, et n'est recouverte que par des sables jaunâtres où l'on remarque de petites concrétions calcaires. Ce gîte et le précédent sont peu importants à cause de leur ténuité, et ne sont exploités ni l'un ni l'autre.

Carrières
de
marnes bleues
d'eau douce.

C'est du terrain d'eau douce supérieur qu'est tirée toute la marne argileuse employée dans les nombreuses fabriques de tuiles et de poteries grossières du département. Cette marne, d'un bleu plus ou moins pur, est ordinairement assez homogène pour n'exiger d'autre préparation que le pétrissage dans les fosses; sur quelques points cependant, elle est très-pyriteuse. On l'exploite sur un grand nombre de communes: je citerai particulièrement Hauterive, Châteauneuf-de-Galaure, Ponsas, Erôme, Lagnage, Saint-Donat, Montmirail, Parnans, Charpey, Montmeyran, Urre, Upie et Cliousclat. Les carrières

(1) Cassini, n° 419.

Des diverses localités sont toutes à ciel ouvert, et ne présentent rien de remarquable ; elles occupent moyennement deux ou trois ouvriers.

Le sable granitique, qui s'appuie immédiatement contre le terrain primitif, depuis les environs de Saint-Uze jusqu'à Earnage, est d'une blancheur et d'une pureté très-grandes, surtout dans sa partie inférieure ; il n'est composé que de quartz, de mica, de feldspath et de kaolin, en particules plus ou moins ténues ; c'est évidemment un détritit du granit feldspathique que l'on observe non loin de là, aux environs de Tain. L'argile bleue, qui le recouvre en certains endroits, est très-micacée, et ne fait point effervescence avec les acides. Ces matières se trouvent réunies et exploitées au lieu dit *Terre-bleue* (1), commune de Saint-Barthélemy-de-Vals ; les sables y sont lavés, et donnent pour produit une argile fine et blanche qui, étant mêlée dans une certaine proportion à la bleue, forme la base des belles poteries en grès de Saint-Uze et de Saint-Vallier. L'exploitation est à ciel ouvert et occupe huit à dix ouvriers, tant pour le lavage que pour l'extraction des terres.

Carrières
d'argile
et de sables
de
St-Barthélemy.

Pour compléter ce tableau des gîtes utiles des terrains tertiaires, je dirai quelques mots des amendements terreux dont l'usage est recommandé dans l'agriculture, parce que c'est surtout dans ces terrains que leur emploi peut être avantageux et d'une pratique facile. On sait que la marne calcaire, la marne argileuse et le sable, pris isolément et dans leur état de pureté, sont des matières improductives ; ce n'est que par leur mélange dans des proportions convenables, que la terre végétale acquiert

Amendements
terreux.

(1) Cassini, n° 449.

de la perméabilité à l'air et à la chaleur, et en même temps de l'affinité pour l'humidité, qualités indispensables pour une belle végétation ; ces qualités, quand elles existent dans le sol, constituent ce qu'on appelle un bon fond, qui entretient et conserve long-temps les sucs nourriciers des plantes ; quand elles manquent, rien ne peut y suppléer, les engrais végétaux et animaux ne produisent, dans ce cas, que des effets nuls ou éphémères. L'occasion de faire de bons mélanges terreux se présente fréquemment dans le sol tertiaire, où les trois substances que nous avons nommées se trouvent en bancs séparés, ordinairement stériles quand ils occupent un grand espace. Lorsque ces bancs sont contigus, j'ai souvent remarqué que les parties les plus voisines des points de contact, où les terres se mêlent accidentellement, étaient plus productives que les autres ; en sorte que la nature elle-même indique les moyens de corriger la constitution vicieuse du sol. L'application de ces remèdes ne présente d'ailleurs aucune difficulté : il est clair, par exemple, que des sables et des marnes calcaires doivent être ajoutés à un terrain purement argileux ; que l'argile, au contraire, mêlée à une certaine quantité de marne, convient pour un fond trop sablonneux. Les sables peuvent être employés immédiatement ; les marnes calcaires et surtout l'argile réclament une préparation essentielle : il est nécessaire de les laisser exposés à l'air, en petits tas, au moins pendant six mois, pour qu'en se divisant elles deviennent plus pénétrables à l'air et à l'humidité, et en même temps plus disposées à absorber les sucs. On doit aussi les ajouter peu à peu, et s'éclaircir par l'expérience sur leurs effets plus ou moins avantageux.

Il existe un grand nombre de communes où les amendements terreux pourraient être introduits avec succès.

de la perméabilité à l'air et à la chaleur, et en même temps de l'affinité pour l'humidité, qualités indispensables pour une belle végétation ; ces qualités, quand elles existent dans le sol, constituent ce qu'on appelle un bon fond, qui entretient et conserve long-temps les sucs nourriciers des plantes ; quand elles manquent, rien ne peut y suppléer, les engrais végétaux et animaux ne produisant, dans ce cas, que des effets nuls ou éphémères. L'occasion de faire de bons mélanges terreux se présente fréquemment dans le sol tertiaire, où les trois substances que nous avons nommées se trouvent en bancs séparés, ordinairement stériles quand ils occupent un grand espace. Lorsque ces bancs sont contigus, j'ai souvent remarqué que les parties les plus voisines des points de contact, où les terres se mêlent accidentellement, étaient plus productives que les autres ; en sorte que la nature elle-même indique les moyens de corriger la constitution vicieuse du sol. L'application de ces remèdes ne présente d'ailleurs aucune difficulté : il est clair, par exemple, que des sables et des marnes calcaires doivent être ajoutés à un terrain purement argileux ; que l'argile, au contraire, mêlée à une certaine quantité de marne, convient pour un fonds trop sablonneux. Les sables peuvent être employés immédiatement ; les marnes calcaires et surtout l'argile réclament une préparation essentielle : il est nécessaire de les laisser exposés à l'air, en petits tas, au moins pendant six mois, pour que se divisant elles deviennent plus pénétrables à l'air et à l'humidité, et en même temps plus disposées à absorber les sucs. On doit aussi les ajouter peu à peu, et s'éclaircir par l'expérience sur leurs effets plus ou moins avantageux.

Il existe un grand nombre de communes où les amendements terreux pourraient être introduits avec succès.

Je citerai particulièrement celles de Vaunaveys , de la Rochette, d'Ourches , de la Beaume-Cornillane et de Barcelonne , qui sont situées sur la ligne séparative de deux terrains composés uniquement, l'un de sables et de grès, l'autre de marnes calcaires ou argileuses.

— 0 —

CHAPITRE V.

TERRAINS DILUVIENS.

Considérations
préliminaires.

Le nom de *diluviens*, donné aux terrains dont nous allons nous occuper, rappelle assez bien leur nature et leur origine. Ils n'ont point été formés, comme les précipités, dans le sein d'eaux profondes et tranquilles, qui tenaient leurs matériaux en suspension ou en dissolution ; ils paraissent plutôt avoir été transportés par des courants rapides, analogues aux torrents qui ravagent encore la surface du globe : ceux-ci produisent en effet des dépôts qui leur sont tellement ressemblants, qu'il est quelquefois difficile de les en distinguer. La période diluvienne, restée long-temps inaperçue par la science, a été peut-être aussi longue que la période tertiaire ; la variété de ses productions, leur inégalité de niveau, et surtout la profondeur des bassins et des vallées d'érosion dont le creusement se date que de cette époque, indiquent un laps de temps fort considérable qui, dans chaque localité, peut déjà être subdivisé en plusieurs intervalles distincts. Quoique cette période paraisse caractérisée, ainsi qu'on vient de le dire, par le règne de courants violents, qui n'ont accumulé sur leur passage que des matières de transport, il est cependant très-probable qu'en même temps les dépôts de sé-

me
rég
mè
les
J
ép
en
des

I
au
d'u
les
ne
re
ca
té,
po
qu
co
de
m
de
lit
et

au

ient, proprement dits, n'ont pas discontinué dans certaines régions de la terre; ce qui ne doit pas étonner, puisque, même de nos jours, il s'en forme qui en présentent tous les caractères.

Nous diviserons, avec M. Elie de Beaumont, en deux époques principales, la période diluvienne dans la Drôme, en désignant, sous le nom d'ancien et de récent, chacun des terrains qui s'y rapportent (1).

1° Terrain diluvien ancien.

Le terrain diluvien ancien a succédé immédiatement au dernier terrain tertiaire, avec lequel il se lie, plus d'une fois, d'une manière intime; il a achevé de combler les anciens lacs d'eau douce où, pendant long-temps, il ne s'était déposé que des sables et des marnes, et les a recouverts d'une énorme quantité de cailloux roulés. Ces cailloux sont tous bien arrondis; c'est là un de leurs caractères distinctifs. Leur grosseur moyenne est celle du poing; rarement, elle égale celle de la tête; les roches qui les composent sont extrêmement variées: les plus communes sont des quartz ou des grès quartzeux très-durs; les schistes amphiboliques verdâtres, abondants sur les montagnes primitives du Dauphiné; enfin, des granits et des gneiss de toute espèce. On y trouve aussi des variolites, des jaspes rouges et un grand nombre de calcaires et de grès appartenant à la craie inférieure ou au terrain

Composition
et
caractères.

(1) Une grande partie des détails qui vont suivre a été empruntée au Mémoire de M. Elie de Beaumont, déjà cité plusieurs fois.

CHAPITRE V.

TERRAINS DILUVIENS.

Considérations
préliminaires.

Le nom de *diluviens*, donné aux terrains dont nous allons nous occuper, rappelle assez bien leur nature et leur origine. Ils n'ont point été formés, comme les précipités, dans le sein d'eaux profondes et tranquilles, qui tenaient leurs matériaux en suspension ou en dissolution ; ils paraissent plutôt avoir été transportés par des courants rapides, analogues aux torrents qui ravagent encore la surface du globe : ceux-ci produisent en effet des dépôts qui leur sont tellement ressemblants, qu'il est quelquefois difficile de les en distinguer. La période diluvienne, restée long-temps inaperçue par la science, a été peut-être aussi longue que la période tertiaire ; la variété de ses produits, leur inégalité de niveau, et surtout la profondeur des bassins et des vallées d'érosion dont le creusement se date que de cette époque, indiquent un laps de temps fort considérable qui, dans chaque localité, peut déjà être subdivisé en plusieurs intervalles distincts. Quoique cette période paraisse caractérisée, ainsi qu'on vient de le dire, par le règne de courants violents, qui n'ont accumulé sur leur passage que des matières de transport, il est cependant très-probable qu'en même temps les dépôts de sé-

me
rég
mè
les
J
épo
en
des

I
au
d'u
les
ne
re
ca
tér
po
qu
co
de
m
de
lit
et

au

ient, proprement dits, n'ont pas discontinué dans certaines régions de la terre; ce qui ne doit pas étonner, puisque, même de nos jours, il s'en forme qui en présentent tous les caractères.

Nous diviserons, avec M. Elie de Beaumont, en deux époques principales, la période diluvienne dans la Drôme, désignant, sous le nom d'ancien et de récent, chacun des terrains qui s'y rapportent (1).

1° Terrain diluvien ancien.

Le terrain diluvien ancien a succédé immédiatement au dernier terrain tertiaire, avec lequel il se lie, plus d'une fois, d'une manière intime; il a achevé de combler les anciens lacs d'eau douce où, pendant long-temps, il ne s'était déposé que des sables et des marnes, et les a recouverts d'une énorme quantité de cailloux roulés. Ces cailloux sont tous bien arrondis; c'est là un de leurs caractères distinctifs. Leur grosseur moyenne est celle du poing; rarement, elle égale celle de la tête; les roches qui les composent sont extrêmement variées: les plus communes sont des quartz ou des grès quartzeux très-durs; les schistes amphiboliques verdâtres, abondants sur les montagnes primitives du Dauphiné; enfin, des granits et des gneiss de toute espèce. On y trouve aussi des variolites, des jaspes rouges et un grand nombre de calcaires et de grès appartenant à la craie inférieure ou au terrain

Composition
et
caractères.

(1) Une grande partie des détails qui vont suivre a été empruntée au Mémoire de M. Elie de Beaumont, déjà cité plusieurs fois.

jurassique. Ces cailloux sont toujours mêlés à une certaine quantité de sables jaunâtres effervescents, et quelquefois ils alternent avec des bancs argileux. Les parties sableuses varient beaucoup sous le rapport de la cohésion et de l'abondance. Sur quelques points, elles sont durcies et pétries de cailloux roulés; le terrain diluvien ne constitue alors qu'un poudingue solide. Ailleurs, elles sont tout-à-fait dépourvues de cailloux, et présentent des veines de sable agglutiné, très-pures; ces veines sont même quelquefois très-étendues, et l'on serait tenté de les prendre pour des couches de molasse tertiaire, si, en les suivant, on ne voyait qu'elles s'intercalent avec les poudingues, ou qu'elles s'y ramifient irrégulièrement, de manière à ne pouvoir en être séparées. Le plus souvent, le terrain diluvien transport n'offre qu'un mélange incohérent de sables et de cailloux roulés; nulle part il ne se divise en une série de couches nettement séparées; on n'y rencontre que des strates sans continuité, dont l'inclinaison et l'épaisseur varient brusquement, accidents dus aux mouvements irréguliers des eaux, et dont les lits de nos rivières offrent de fréquents exemples.

Gisements

Le terrain précédent ne peut guère s'observer qu'à l'extrémité septentrionale du département; on voit, de ce côté, sa superposition à la molasse et aux marnes bleues d'eau douce, en suivant les escarpements qui bordent la rive droite de la Galaure, depuis le Grand-Serre jusqu'à Saint-Uze. Plus au nord, son épaisseur augmente avec la rapidité, et à peine a-t-on franchi les escarpements dont on vient de parler, qu'on se trouve sur un vaste plateau composé entièrement de cailloux roulés, où l'on a vu à Creure, Albon, Fay-d'Albon et quelques autres villages. Entre Saint-Uze et Larnage, les sables granitiques

riaire, décrits plus haut, s'enfoncent, à l'est, sous un amas puissant de sables et de galets, qui appartiennent également au terrain diluvien ancien. Celui-ci est remarquable de ce côté, par la présence accidentelle de beaucoup de fragments de granit, dont les arêtes sont à peine émoussées, et qui proviennent évidemment des collines primitives du voisinage; il paraît s'être déposé dans une espèce d'anse comprise entre ces collines et le terrain de molasse qui, près de Claveyson et de Ratières, atteint une grande élévation. En se rapprochant de Montrigaud, l'épaisseur des cailloux roulés augmente en même temps que leur niveau s'élève; ce niveau, quand on est parvenu sur les hauteurs où l'Herbasse prend sa source, n'est pas moindre de sept à huit cents mètres au-dessus de la mer. Si l'on descend du côté de Valence, le même terrain s'amincit beaucoup; on ne le rencontre plus qu'en lambeaux peu étendus, qui couronnent çà et là les monticules de molasse; il se montre surtout tel aux environs de Clairieux, de Villarmes, de Bathernay et de Crépol, où il paraît avoir été détruit en partie, et remanié par des courants plus récents.

L'amincissement du terrain précédent, lorsqu'on marche vers le midi, annonce qu'il ne s'est pas beaucoup étendu de ce côté. La plaine de Valence est à la vérité couverte de cailloux roulés quartzeux, bien arrondis et identiques avec ceux qui caractérisent le terrain dont il s'agit, mais on doit les considérer comme des débris qui en ont été détachés postérieurement à sa formation: c'est ce que prouve l'infériorité de leur niveau et leur mélange, à une certaine profondeur, avec des blocs anguleux. Du côté du nord, le terrain diluvien ancien se prolonge bien au-delà de la Drôme; on peut le suivre sans discontinuité dans toute la partie nord-ouest du département de l'Isère, et

jusqu'aux extrémités du pays appelé autrefois la Bresse. En mesurant sa hauteur sur divers points, M. Elie de Beaumont y a reconnu, du midi au nord, un abaissement de niveau de plusieurs centaines de mètres; il a remarqué en outre, que cet abaissement étant régulier et graduel, ne saurait être attribué à des dégradations ni à une accumulation inégale de matières, et qu'on ne peut l'expliquer que par un mouvement de bascule de tout le sol. D'un autre côté, de ce que ce terrain ne s'est pas étendu au sud de Valence, on doit conclure que la vallée du Rhône n'était point ouverte à l'époque de sa formation, et que même la pente générale du sol était alors inverse de ce qu'elle est aujourd'hui : car, dans l'hypothèse contraire, les courants rapides qui ont couvert de cailloux roulés tout le nord-ouest du Dauphiné, n'auraient pu être retenus que par un barrage fort élevé dont on verrait encore des restes : or, on n'observe rien de pareil. Ces considérations et d'autres qu'il serait trop long de développer ici, prouvent que depuis le dépôt des alluvions anciennes, il s'est opéré un vaste soulèvement, bien plus remarquable par son étendue que par son relief, au moins dans le pays que nous considérons, et que la direction de la force soulevante a dû passer à peu près par Saint-Vallier, point culminant, à partir duquel les terrains tertiaires, qui bordent la Saône et le Rhône, vont en s'abaissant les uns vers le nord, les autres vers la Méditerranée.

2° Terrain diluvien récent.

Composition
 et
 caractères.

Le terrain diluvien récent diffère du précédent par plusieurs rapports. On y rencontre des cailloux roulés

toutes les grosseurs et de toutes les formes, dont l'aspect appelle exactement ceux qui remplissent les lits de nos torrents; il est surtout caractérisé par la présence de fragments de roches anguleuses, quelquefois de dimensions fort considérables, qui sont disséminés dans la masse des graviers et des cailloux roulés. Ces fragments anguleux présentent la plus grande analogie avec les blocs erratiques, et probablement ils datent de la même époque. En suivant leurs traces, on est conduit, en quelque sorte pas pas, jusqu'à la naissance des principales vallées des Alpes, où l'on voit encore en place des rochers de même nature; on ne peut douter, par conséquent, que ce ne soit là leur patrie native. La route suivie par les eaux qui se sont détachés et entraînés est évidente: elle est la même que celle des rivières qui coulent de nos jours; ces dernières ne sont, en réalité, que des diminutifs de ces immenses courants diluviens qui, autrefois, ont sillonné les montagnes et en ont dispersé les débris. Ainsi, il y a cette différence essentielle entre le terrain de transport ancien et le récent, que le premier a recouvert la surface d'un lac, à une époque où la pente générale du sol n'était pas la même qu'aujourd'hui, tandis que le second a rempli le fond de nos grandes vallées, depuis leur naissance jusqu'à leur embouchure, en suivant leur inclinaison actuelle. La durée des torrents diluviens n'a pas été instantanée; il paraît au contraire qu'ils ont coulé pendant un intervalle de temps fort considérable: on a à la fois la preuve et la mesure de leur action prolongée, dans la différence des niveaux qu'atteignent leurs dépôts successifs, différences qui peuvent aller jusqu'à plusieurs centaines de mètres. Le département de la Drôme a été traversé par deux courants principaux de cette espèce,

jusqu'aux extrémités du pays appelé autrefois la Bresse. En mesurant sa hauteur sur divers points, M. Ellis de Beaumont y a reconnu, du midi au nord, un abaissement de niveau de plusieurs centaines de mètres; il a remarqué en outre, que cet abaissement étant régulier et graduel, ne saurait être attribué à des dégradations ou à une accumulation inégale de matières, et qu'on ne peut l'expliquer que par un mouvement de bascule de tout le sol. D'un autre côté, de ce que ce terrain ne s'est pas étendu au sud de Valence, on doit conclure que la vallée du Rhône n'était point ouverte à l'époque de sa formation, et que même la pente générale du sol était alors inverse de ce qu'elle est aujourd'hui : car, dans l'hypothèse contraire, les courants rapides qui ont couvert de cailloux roulés tout le nord-ouest du Dauphiné, n'auraient pu être retenus que par un barrage fort élevé dont on verrait encore des restes : or, on n'observe rien de pareil. Ces considérations et d'autres qu'il serait trop long de développer ici, prouvent que depuis le dépôt des alluvions anciennes, il a été opéré un vaste soulèvement, bien plus remarquable par son étendue que par son relief, au moins dans le pays que nous considérons, et que la direction de la force soulevante a dû passer à peu près par Saint-Vallier, point culminant, à partir duquel les terrains tertiaires, qui bordent la Saône et le Rhône, vont en s'abaissant les uns vers le nord, les autres vers la Méditerranée.

2° Terrain diluvien récent.

Composition
et
caractères.

Le terrain diluvien récent diffère du précédent sous plusieurs rapports. On y rencontre des cailloux roulés

de toutes les grosseurs et de toutes les formes, dont l'aspect rappelle exactement ceux qui remplissent les lits de nos torrents; il est surtout caractérisé par la présence de fragments de roches anguleuses, quelquefois de dimensions fort considérables, qui sont disséminés dans la masse des graviers et des cailloux roulés. Ces fragments anguleux présentent la plus grande analogie avec les blocs erratiques, et probablement ils datent de la même époque. En suivant leurs traces, on est conduit, en quelque sorte pas pas, jusqu'à la naissance des principales vallées des Alpes, où l'on voit encore en place des rochers de même nature; on ne peut douter, par conséquent, que ce ne soit là leur patrie native. La route suivie par les eaux qui se sont détachés et entraînés est évidente : elle est la même que celle des rivières qui coulent de nos jours; ces dernières ne sont, en réalité, que des diminutifs de ces immenses courants diluviens qui, autrefois, ont sillonné les montagnes et en ont dispersés les débris. Ainsi, il y a cette différence essentielle entre le terrain de transport ancien et le récent, que le premier a recouvert la surface d'un lac, à une époque où la pente générale du sol n'était pas la même qu'aujourd'hui, tandis que le second a rempli le fond de nos grandes vallées, depuis leur naissance jusqu'à leur embouchure, en suivant leur inclinaison actuelle. La durée des torrents diluviens n'a pas été instantanée; il paraît au contraire qu'ils ont coulé pendant un intervalle de temps fort considérable : on a à la fois la preuve et la mesure de leur action prolongée, dans la différence des niveaux qu'atteignent leurs dépôts successifs, différences qui peuvent aller jusqu'à plusieurs centaines de mètres. Le département de la Drôme a été traversé par deux courants principaux de cette espèce,

qui ont débouché, l'un par la vallée de l'Isère, l'autre par celle du Rhône. Nous allons donner une idée succincte des terrains qui marquent leur passage.

Courant diluvien
de l'Isère.

Le courant de la vallée de l'Isère, grossi par d'autres torrents que représentent aujourd'hui le Drac et la Saône, a couvert de ses cailloux toute la plaine de Romans, depuis les Fauries jusqu'au confluent de l'Isère et du Rhône. Les gros blocs, plus ou moins anguleux, sont surtout fréquents entre Saint-Nazaire, Romans et le pont du Furan; le sol y est presque inculte à cause de leur abondance. La plupart sont granitiques, ou appartiennent à un gneiss talqueux et amphibolique de couleur verte; d'autres sont calcaires, quartzeux, ou formés de grès et d'antracite; on y trouve aussi des serpentines et des amphiboles. Les blocs les plus volumineux ont depuis 0-30 centimètres jusqu'à un mètre de diamètre; leurs arêtes sont à peu près émoussées. Les autres ont des dimensions très-variables et, en général, ils paraissent d'autant plus roulés, qu'ils sont moins gros. En s'approchant de Romans, les galets de la grosseur du poing deviennent très-abondants, mais cette uniformité n'existe qu'à la surface: en examinant l'intérieur du dépôt, à la faveur des escarpements qui avoisinent la ville, on reconnaît qu'il est composé d'un mélange de graviers, de cailloux roulés, et de blocs anguleux, quelquefois agglutinés par un ciment calcaire. L'aspect et la composition du terrain ne changent pas de là jusqu'aux bords du Rhône.

Courant diluvien
du Rhône.

Le courant de la vallée du Rhône, où les affluents ont été nombreux, a été plus considérable que le précédent. Les débris dont il a couvert le sol s'observent, sans interruption, depuis Lyon jusqu'aux bords de la Méditerranée. Ils consistent principalement en galets de quartz

compacte ou légèrement grenu, un peu micacé et de couleur grisâtre, qui sont mêlés à des cailloux calcaires et granitiques. L'abondance des galets de quartz paraît provenir des dégradations du terrain de transport ancien, qui en renferme lui-même beaucoup de cette espèce. Ces cailloux accumulés ne forment point un plan unique; ils se trouvent au contraire à des hauteurs très-diverses, tant sur la droite que sur la gauche du Rhône; et c'est là un fait très-remarquable, qu'on ne peut expliquer que par le creusement successif de la vallée, accompagné d'une diminution dans le volume des eaux. Le courant, en quelque sorte encaissé depuis Saint-Vallier jusqu'à Tain, entre deux rangées de collines primitives, s'est beaucoup étendu au-dessous de cette dernière ville, où rien ne pouvait le contenir: aussi, la plaine de Valence est-elle couverte de ces galets quartzeux dont nous venons de parler. On les rencontre sur les hauteurs qui supportent les villages de l'Étoile et de la Vache, où ils sont au moins à 80 mètres au-dessus du niveau actuel des eaux, et à plus de 70, au-dessus d'un second plan de cailloux de même nature, compris entre le Rhône et la grande route. Du côté de l'est, ce plateau caillouteux se termine aux collines de molasse qui s'étendent, dans la direction du sud-est, jusqu'aux environs de Crest. Au-dessous de Livron, le même terrain remplit un bassin demi-circulaire, formé par les montagnes crétacées marnéuses, au pied desquelles sont bâtis Lionsclat, Mirmande et les Tourettes; il constitue, à l'est de ces villages, des collines qui s'élèvent à plus de 130 mètres au-dessus de la plaine. Quelques lieues plus bas, les eaux, arrêtées par un barrage dont les restes et l'ancienne hauteur sont encore visibles à Châteauneuf-du-Rhône, se sont répandues au loin et paraissent avoir occupé

une grande partie du bassin de Montélimar : on trouve en effet, bien avant dans la plaine, sur la molasse coquillière de la Bâtie-Rolland et de Puygiron, et jusqu'aux environs de Manas, des nappes de cailloux roulés quartzeux, comparables à ceux du Rhône, et qui sont au moins à 150 mètres plus haut; le plateau qui s'étend de Montélimar à Savas, à l'est de la grande route, est également couvert de ces cailloux roulés. Leur hauteur marque probablement l'ancien niveau des eaux; celles-ci se sont abaissées en même temps que le barrage qui les retenait, et c'est alors qu'a commencé le creusement du bassin, qui a dû s'opérer avec une grande facilité, à cause du peu de consistance des sables et des grès dont il était rempli. La plaine de Pierratte, comme la précédente, a été une espèce de lac dans lequel les digues, du côté du sud, ont été détruites peu à peu, ce qui a été la cause d'une érosion profonde de tout le terrain; de là vient sans doute la différence de hauteur, au moins de cent mètres, que l'on observe entre les cailloux roulés qui couronnent la montagne de Sainte-Juste, près de Saint-Paul-Trois-Châteaux, et ceux qui n'en recouvrent que la base. Ces derniers forment eux-mêmes plusieurs degrés successifs qui vont en s'abaissant du côté de l'ouest, jusqu'au niveau des eaux actuelles.

Nous ne suivrons pas plus loin le terrain diluvien du Rhône, qui présente à peu près les mêmes caractères jusqu'à la mer. On pourra consulter, pour plus de détails, les *Voyages* de Saussure, ainsi que les *Mémoires* de MM. Elie de Beaumont et Marcel de Serre.

Autres courants
diluvians.

Les anciens courants du Rhône et de l'Isère ne sont pas les seuls qui aient sillonné la surface de la Drôme. Ce département offre une multitude de vallées d'érosion, dont l'on ne saurait attribuer aux faibles cours d'eau qui

traversent aujourd'hui. Comme leur inclinaison est dans le même sens que la pente actuelle du sol, et qu'elles ont été fermées à tous les terrains tertiaires, ce n'est qu'à l'époque diluvienne la plus récente, qu'on peut les rapporter. En commençant par le nord, nous voyons la molasse et le terrain de transport ancien, découpés par des vallons profonds où coulent les rivières de Bancel, de Veuse, d'Auron, de Galaure, d'Herbasse, et quelques autres qui ne sont pas plus considérables; ces vallons, où les eaux ont laissé de nombreuses traces de leur passage, aboutissent immédiatement au Rhône ou à l'Isère. On ne peut douter, en examinant la vallée de la Drôme, qu'elle n'ait été parcourue par un grand courant qui, en débouchant dans la plaine, à l'endroit même où la ville de Crest est assise, a détruit un barrage solide formé de couches verticales de molasse et de calcaire d'eau douce; celles-ci s'observent encore de chaque côté de la vallée, où elles se correspondent parfaitement, en s'élevant à plus de 100 mètres au-dessus du lit de la rivière. Une digue de molasse non moins élevée, et dont les restes constituent la colline du Devez, au-dessus de Nyons, a fermé autrefois la vallée de l'Eygues; derrière est un bassin de 2 à 300 mètres de profondeur, dû entièrement à l'érosion des eaux. Le contour du plateau de Grignan offre, à l'ouest, deux larges échancrures qui donnent passage au Lez et à la Berre, et qui certainement n'ont pas été pratiquées par ces deux rivières, aujourd'hui très-faibles. Guettard et de Genton parlent de quartiers de basalte trouvés dans le terrain diluvien, près de Saint-Paul-Trois-Châteaux; Saussure confirme leur rapport et donne la description d'une espèce de lave poreuse, servant de tripoli, que l'on rencontre quelquefois aux environs de Montélimar : il est évident que ces débris volcaniques ont

une grande partie du bassin de Montélimar : on trouve en effet, bien avant dans la plaine, sur la molasse coquillicienne de la Bâtie-Rolland et de Puygiron, et jusqu'aux environs de Manas, des nappes de cailloux roulés quartzeux, semblables à ceux du Rhône, et qui sont au moins à 150 mètres plus haut; le plateau qui s'étend de Montélimar à Savas, à l'est de la grande route, est également couvert de cailloux roulés. Leur hauteur marque probablement l'ancien niveau des eaux; celles-ci se sont abaissées en même temps que le barrage qui les retenait, et c'est alors qu'a commencé le creusement du bassin, qui a dû s'opérer avec une grande facilité, à cause du peu de consistance des sables et des grès dont il était rempli. La plaine de Pierrelatte, comme la précédente, a été une espèce de lac dans lequel les digues, du côté du sud, ont été détruites peu à peu, ce qui a été la cause d'une érosion profonde de tout le pays. De là vient sans doute la différence de hauteur, au moins de cent mètres, que l'on observe entre les cailloux roulés qui couronnent la montagne de Sainte-Juste, près de Saint-Paul-Trois-Châteaux, et ceux qui n'en recouvrent que la base. Ces derniers forment eux-mêmes plusieurs étages successifs qui vont en s'abaissant du côté de l'ouest, jusqu'au niveau des eaux actuelles.

Nous ne suivrons pas plus loin le terrain diluvien du Rhône, qui présente à peu près les mêmes caractères jusqu'à la mer. On pourra consulter, pour plus de détails, les *Voyages* de Saussure, ainsi que les *Mémoires* de MM. Elie de Beaumont et Marcel de Serre.

Autres courants
diluvien.

Les anciens courants du Rhône et de l'Isère ne sont pas les seuls qui aient sillonné la surface de la Drôme. Le département offre une multitude de vallées d'érosion, dont l'on ne saurait attribuer aux faibles cours d'eau qui

traversent aujourd'hui. Comme leur inclinaison est dans le même sens que la pente actuelle du sol, et qu'elles ont été fermées à tous les terrains tertiaires, on n'est qu'à l'époque diluvienne la plus récente, qu'on peut les rapporter. En commençant par le nord, nous voyons la molasse et le terrain de transport ancien, découpés par des vallons profonds où coulent les rivières de Bancel, de Veuse, d'Auron, de Galaure, d'Herbasse, et quelques autres qui ne sont pas plus considérables; ces vallons, où les eaux ont laissé de nombreuses traces de leur passage, aboutissent immédiatement au Rhône ou à l'Isère. On ne peut douter, en examinant la vallée de la Drôme, qu'elle n'ait été parcourue par un grand courant qui, en débouchant dans la plaine, à l'endroit même où la ville de Crest est assise, a détruit un barrage solide formé de couches verticales de molasse et de calcaire d'eau douce; celles-ci s'observent encore de chaque côté de la vallée, où elles se correspondent parfaitement, en s'élevant à plus de 100 mètres au-dessus du lit de la rivière. Une digue de molasse non moins élevée, et dont les restes constituent la colline du Devez, au-dessus de Nyons, a fermé autrefois la vallée de l'Eygues; derrière est un bassin de 2 à 300 mètres de profondeur, dû entièrement à l'érosion des eaux. Le contour du plateau de Grignan offre, à l'ouest, deux larges échancrures qui donnent passage au Lez et à la Berre, et qui certainement n'ont pas été pratiquées par ces deux rivières, aujourd'hui très-faibles. Guettard et de Genton parlent de quartiers de basalte trouvés dans le terrain diluvien, près de Saint-Paul-Trois-Châteaux; Saussure confirme leur rapport et donne la description d'une espèce de lave poreuse, servant de tripoli, que l'on rencontre quelquefois aux environs de Montélimar; il est évident que ces débris volcaniques ont

été amenés par des torrents du Vivarais, qui ont franchi autrefois la vallée du Rhône. Je pourrais citer bien d'autres preuves de l'action des eaux diluviennes; elles se présentent presque à chaque pas, en parcourant la Drôme partout, ce ne sont que des rochers coupés, des digues détruites; des ravins immenses, dont on ne peut se rendre compte qu'en supposant d'anciens courants dont les nôtres ne sont plus qu'une faible image. L'existence presque simultanée de ces nombreux courants, leur violence, la diversité de direction sont des faits à la fois les plus certains et les plus inexplicables de la géologie.

Grottes.

On croit assez généralement aujourd'hui, que les grottes sont des cavités produites par les dislocations du sol, qui ont été ensuite agrandies et diversement modifiées par les eaux; c'est sous ce dernier rapport qu'elles appartiennent à l'époque diluvienne. Il en existe un grand nombre dans la Drôme: les principales sont situées à Saint-Julien et à la Chapelle dans le Vercors, au lieu dit *Ferdourle* dans les montagnes du Haut-Royannais, dans la forêt de Lente, à Dieu-le-fit, à Aurel, à Saint-Nazaire en Royans, à la Roche-Saint-Secret, enfin, aux environs de Mollans. La grotte de Dieu-le-fit porte le nom particulier de *Tom-Jones*; elle est remarquable par son étendue et par la présence d'énormes cailloux roulés qui n'ont pu y être amenés que par des courants rapides. Celle de Mollans est située sur la limite de cette commune, vers Malencourt elle a la forme d'une longue galerie, dont les parois usées par le frottement continu des eaux qui en sortent en tout temps avec abondance. La grotte de Saint-Nazaire en Royans, et quelques autres, sont surtout curieuses sous le rapport des stalactites; nous aurons bientôt l'occasion d'y revenir, lorsque nous parlerons de la production de

les dernières matières. Quelquefois les grottes renferment des ossements d'animaux d'espèce perdue ; je n'en ai point vu dans celles de la Drôme que j'ai visitées ; mais je n'oserais point affirmer qu'une exploration plus étendue et plus complète que la mienne, ne conduisit à quelque découverte de ce genre : ce serait un sujet de recherches des-intéressant.

C'est aux terrains diluviens qu'on doit rapporter la plupart des ossements fossiles du Dauphiné : je vais en citer plusieurs, dont quelques-uns appartiennent peut-être au terrain d'eau douce supérieur qui, jusqu'à présent, n'a pas été distingué du terrain diluvien ancien. Les plus célèbres de ces ossements furent découverts en 1613, aux environs du château de Langon près de Montrigaud. C'était, d'après Cuvier, un mélange d'os d'*éléphants* et de *inooceros* enfouis pêle-mêle (1) ; on y remarquait : 1° deuxorceaux d'une mâchoire inférieure dont chaque dent, à quatre racines, était grande comme le pied d'un petit ureau ; 2° deux vertèbres, dont une de trois doigts d'épaisseur, où l'on pouvait passer le poing dans le canal osseux ; 3° un fémur long de 5 pieds, dont le haut avait 3 pieds de tour ; 4° une tête d'humérus, grosse comme une moyenne tête d'homme, et diverses autres

Ossements
fossiles.

(1) Ces ossements furent d'abord annoncés comme étant les restes d'un géant *Teutobochus*, roi des Cimbres, défait autrefois par Marius. Un chirurgien de Beaurepaire, nommé Mazurier, les montra à Paris pour de l'argent, et distribua en même temps une petite brochure où il assurait qu'on les avait trouvés dans un sépulchre long de 50 coudes. Il s'éleva à ce sujet une longue dispute entre le chirurgien abicot, qui soutint cette imposture, et le médecin Riolan, qui la combattit. (Voyez les *Recherches sur les ossements fossiles de Cuvier*.)

pièces, toutes de grandeur gigantesque. En 1760, on découvrit près de Saint-Vallier une dent machélière d'éléphant, qui était enfouie dans une terre graveleuse, à un demi-quart de lieue du Rhône, et à 80 pieds d'élévation au-dessus de ce fleuve. Faujas-de-Saint-Fond parle de dents de cerfs fossiles retirés de 14 pieds de profondeur, aux environs de Montélimar, et de fragments d'un fémur trouvé près de la même ville et appartenant à un animal indéterminé. Un autre fémur a été rencontré près du village de Charpey, dans un bloc de grès ; peut-être le dernier était-il dans le terrain de la molasse supérieure. Cuvier, dans ses *Recherches sur les ossements fossiles*, cite une dent de tapir provenant des environs de Vienne et celle d'un animal du même genre, déterrée à Grenoble sur les bords de l'Isère. Enfin, on a trouvé dans le terrain diluvien récent, qui constitue en partie le sol de la ville de Lyon, un fémur de l'*elephas primigenius*, et le squelette d'un autre éléphant ; le même terrain, près de Trévoux, recélait une dent de *mastodonte*.

Ces citations suffisent pour prouver qu'à l'époque des terrains diluviens, des mammifères monstrueux et d'espèce perdue habitaient nos contrées ; les éléphants surparaissent avoir été très-communs.

Substances
utiles.

Les matières exploitables des terrains diluviens se réduisent à la *marne* argileuse employée dans la fabrication des briques et à la terre propre au *pisé*. Les belles briqueteries établies sur les bords du Rhône, près de Montélimar, se servent, pour matière première, d'une argile limoneuse dont on trouve des bancs assez étendus, intercalés entre les poudingues. A Clionsclat, on exploite une argile semblable, de couleur rougeâtre, que l'on mêle avec de la marne bleue, pour la fabrication de poteries grès.

ères. Cette espèce d'argile n'est pas rare dans le terrain diluvien récent ; on ne peut cependant l'employer qu'autant qu'elle est assez pure et assez homogène pour n'avoir pas besoin de lavage. La terre à *pisé* est une terre un peu graveleuse, contenant une proportion d'argile assez forte pour avoir du liant, et assez de gros sables pour ne pas prouver trop de retrait, et pouvoir résister aux grandes chaleurs sans se fendre. Cette terre abonde dans les terrains diluviens ; on s'en sert généralement pour les constructions, dans le canton du Grand-Serre, et plus loin, dans toute la partie nord-ouest du département de l'Isère : je n'entrerai dans aucun détail sur la manière de l'employer, parce qu'elle est décrite dans plusieurs ouvrages très-répandus. On peut mettre encore, au nombre des matières utiles diluviennes, les gros blocs de grès roulés qui sont épars à la surface du sol, et que l'on taille quelquefois comme *pierres meulières*, quand ils jouissent d'une dureté suffisante ; toutefois, leur exploitation n'est qu'accidentelle.



CHAPITRE VI.

TERRAINS POSTDILUVIENS.

Considérations
préliminaires.

Après avoir décrit les différents dépôts qui ont com-
successivement le sol de la Drôme, à des époques de
en plus rapprochées de la nôtre, il est naturel de
occuper de ceux qui se forment sous nos yeux. Leur étude
est d'autant plus intéressante, qu'ils ne paraissent être
la continuation des premiers : c'est en effet une observation
fort importante, et sur laquelle nous insisterons dans
suite, qu'il y a un passage insensible entre l'ancien
monde et le nouveau. S'il est évident qu'autrefois les forces
de la nature étaient plus énergiques qu'aujourd'hui,
qu'elles agissaient sous l'empire de circonstances dif-
rentes, il faut aussi reconnaître que ces forces et ces
circonstances se sont modifiées graduellement et peu
peu, de manière à converger sans cesse vers une certaine
limite qui est l'état actuel. Les produits postdiluviens
l'on observe dans la Drôme, sont les *alluvions* des prin-
cipales rivières, les *amas de débris* résultant de la dénuda-
tion des montagnes, les *stalactites*, les *tufs*, les *minérales*
et les *sources* de toute espèce. Parmi ces diverses
matières, quelques-unes sont susceptibles d'exploitation.

af
lea
so
q
si
S
c
q
te
m
pe
ef
gr
à
ou
sa
g

R
et,
ajo
log
ch
écl
so
lit

(
im
pa
de

fin de rester fidèles au plan suivi jusqu'à présent, nous ne décrirons à la suite des autres (4).

Le Rhône, depuis sa sortie du lac de Genève jusqu'à son entrée dans le département de la Drôme, ne traverse que des dépôts calcaires ou d'atterrissement; c'est à peine si quelquefois il touche aux terrains primitifs du Forez. On lit renferme cependant une grande quantité de roches cristallines, qui proviennent soit des terrains diluviens qui le bordent sur une grande partie de son cours, soit du torrent de l'Arve, qui descend du sommet des Alpes primitives. On y remarque différents granits, des quartz, des porphyres, des roches amphiboliques, des grès dans non ferrescents, des brèches et des poudingues; enfin, une grande quantité de calcaires appartenant principalement à la chaîne du Jura, et contenant quelquefois des restes fossilifères. Ces divers cailloux sont disséminés dans un sable fin, micacé, où l'on distingue beaucoup de petits grains de quartz blanc.

Depuis Tain jusqu'à l'extrémité du département, le Rhône reçoit, d'un côté, les rivières venant du Dauphiné, de l'autre, celles du Vivarais; ces dernières, surtout, ajoutent beaucoup à la richesse et à la variété de sa lithologie. L'Errieu, à trois lieues au-dessous de Crussol, y apporte de beaux granits, dont un à feldspath rose, très-éclatant, et plusieurs espèces de roches volcaniques; ce sont les premières de cette nature qui entrent dans le lit du fleuve. Plus loin, le Lavezon y roule une grande

Alluvions
modernes.

(4) Parmi les substances utiles de l'époque actuelle, l'une des plus importantes est la *tourbe*; mais je n'en ai aperçu aucune trace en parcourant la Drôme. C'est à tort qu'on en a indiqué aux environs de Loriol et de Montélimar.

quantité de basaltes et de laves poreuses ; c'est ainsi qu'entraîne le torrent de Frayol, qui s'y jette près du Te Non loin de là, l'Ardèche y entasse pêle-mêle des basaltes prismatiques, des laves, des granits, des silex et des pierres calcaires. Sur la rive gauche, les alluvions de l'Isère se distinguent par l'abondance des roches de basaltes, provenant du torrent du Drac, qui lui-même reçoit des laves de la Romanche. Ces roches sont principalement amphiboliques, granitiques ou quartzenses ; quelques-unes appartiennent à l'espèce appelée autrefois *variscite* du Drac, et désignée par M. Brongniart, sous le nom de *spilite*. Après l'Isère, la Drôme est la rivière du département qui transporte le plus de galets ; mais ce n'est pas que des grès, des calcaires, ou des silex d'espèces de leur très-variées. Il en est de même des autres torrents tels que l'Eygues, l'Ouvèze, le Roubion, etc., dont le lit est entièrement dans des terrains secondaires ou tertiaires et qui ne roulent, pour cette raison, que des rochers faisant partie de ces terrains.

On voit, par ce qui précède, que le lit seul des rivières du département offre une immense variété de cailloux de toute variété qui devient plus grande encore, si, à ces alluvions on joint les deux dépôts diluviens déjà décrits. Ces terrains réunis forment une vaste collection de presque toutes les roches connues, où l'amateur de lithologie n'a que le choix.

Débris
résultant
des éboulements.

On a vu que les montagnes de la Drôme, comme la plupart de celles qui constituent les Alpes secondaires, présentaient à leur base des couches argileuses friables et à leur sommet, des bancs calcaires coupés à pic. Cette structure doit être éminemment favorable aux éboulements

aussi, est-il peu de pays où ils exercent autant de ravages que dans celui-ci; en parcourant les vallées, on se croirait au milieu d'immenses ruines. Partout où la base des rochers n'est pas protégée par une végétation abondante, une partie de leur sommet s'écroule à la suite de chaque pluie; ce s'en détache tantôt d'énormes blocs qui fondent sur les villages et écrasent les habitations; tantôt des avalanches de menus cailloux, qui ensevelissent pour jamais, sous leurs masses stériles, des terres auparavant fertiles.

L'accumulation de ces débris donne lieu elle-même à d'autres éboulements encore plus désastreux que les premiers, et sur lesquels je vais entrer dans quelques détails. Lorsque la base argileuse d'une montagne est peu inclinée, les fragments de rocher de toutes grosseurs, qui tombent des parties supérieures, s'arrêtent dans les terres en s'y fonçant, et, à la longue, ils forment des dépôts d'une épaisseur et d'une épaisseur considérables. Ce terrain pierreux, quoique peu productif, est cependant susceptible de culture; peu à peu, il se couvre de moissons et de vergers; on y élève même des habitations, et, au premier aspect, on le croirait aussi solide que le reste de la montagne; mais cette apparence de stabilité est trompeuse: lorsque les pluies sont abondantes, les eaux, filtrant de tout côté à travers les cailloux, parviennent jusqu'aux couches argileuses qui, étant imperméables, ne leur permettent pas d'aller plus avant; il s'établit alors entre les deux terrains une nappe d'eau qui diminue peu à peu leur cohérence; et lorsque celle-ci est devenue trop faible pour résister à la pesanteur, l'amas entier des débris calcaires glisse sur l'argile détremmée, comme sur un plan incliné, et descend jusqu'au fond des vallées, en donnant lieu à tous les accidents qu'on peut s'imaginer en pareil cas.

C'est par un événement de ce genre, que s'est produit il y a quelques années, un lac dans les environs de Motte-Chalancon (1). Les flancs de la montagne qui, près de ce bourg, s'élève sur la gauche de la rivière d'Orléans étaient recouverts de nombreux débris, dont la partie inférieure était cultivée et habitée. En 1829, à la suite d'un automne très-pluvieux, une grande étendue de ce terrain se détacha et parcourut un espace de près d'un kilomètre. Ce mouvement fut d'abord très-lent, et les malheureux propriétaires eurent le temps de déménager leurs fermes et de se sauver avec leurs effets les plus précieux. Ensuite, après, la partie inférieure des débris se trouvant gênée par la rencontre de quelques obstacles, et la partie supérieure continuant à descendre avec la même vitesse, il en résulta un désordre épouvantable : les arbres dressaient leurs racines vers le ciel, et se brisaient en éclats ; les rochers hérissaient de rochers qui paraissaient et disparaissaient tour à tour ; en un instant, fermes, jardins, prairies, furent engloutis, et l'œil n'aperçut à leur place qu'un chaos informe de cailloux d'une nudité affreuse. Le torrent s'arrêta que lorsqu'il trouva un point d'appui au fond de la vallée, où il éleva un barrage de 140 mètres d'épaisseur. Les eaux, étant interceptées, formèrent un lac d'abord assez profond, qui diminua ensuite promptement par l'abaissement successif de la digue ; les matières limoneuses, amenées sans cesse par les torrents, ont fini par de le combler, et aujourd'hui la rivière n'y est pas plus profonde qu'ailleurs. Quant au théâtre de l'éboulement, son aspect n'a pas changé et peut encore donner une

(1) Il existe, sur ce sujet, une notice de M. de Gasparin, insérée dans le tome 19 des *Annales des Sciences naturelles*, pag. 421.

taote de ce qu'a dû être cette scène de désolation. On y remarque, au milieu de rochers entassés confusément, un monticule argileux qui n'a pas été submergé, parce que les débris mouvants se sont divisés à sa rencontre, ainsi que l'aurait fait une lave. Cette espèce d'île, couverte de verdure, forme un contraste frappant avec les ruines qui l'environnent.

Il est arrivé, aux environs de Bourdeaux, un éboulement semblable au précédent, mais qui n'a pas eu la même célébrité, parce qu'il a été moins désastreux. Pendant la nuit, une ferme et une partie des terres qui en dépendent, glissèrent sur le flanc d'une colline; la pente étant si douce, la distance parcourue fut courte, et le terrain n'éta sans se bouleverser; ce ne fut qu'à leur réveil que les habitants de la ferme s'aperçurent, à leur grand étonnement, qu'ils avaient changé de place, et qu'ils occupent le champ d'un propriétaire qui, la veille, était leur voisin. Les accidents de ce genre sont fréquents dans les Alpes; le plus souvent, ils passent inaperçus, parce qu'ils ont lieu sur une petite échelle.

L'éboulement qui a donné naissance au lac de Luc est dû à une cause analogue, quoiqu'un peu différente. Les rochers escarpés qui forment, à peu de distance du bourg, le défilé étroit que franchit la Drôme, se composent de couches épais de calcaire, séparés par des lits minces d'argile glissante. Les couches plongent fortement vers le sud-est, et s'enfoncent sous la rivière, en se relevant d'un autre côté jusqu'au sommet de l'escarpement. Les eaux, au cours est rapide, surtout quand elles sont gonflées par les pluies, ayant détruit, avec le temps, la partie inférieure de ces couches, elles se sont trouvées sans appui, retenues seulement par leur adhérence au reste de la

montagne; cette adhérence a été elle-même peu à peu diminuée par la filtration des eaux pluviales à travers les lits argileux; il est arrivé, à la fin, qu'une masse énorme de ces rochers s'est détachée toute à la fois, et a comblé sur une grande hauteur, le lit de la Drôme. Cet événement eut lieu en 1442; il en résulta un lac bien considérable que celui de la Motte-Chalancon, et qui subsista long-temps après. Quoique depuis il se soit écoulé, et que la rivière soit rentrée dans son lit ordinaire, cependant les contours du terrain submergé se distinguent encore facilement, et sa surface portera, pendant de longues années, les traces du séjour prolongé qu'y ont fait les eaux. Les rochers éboulés, qui formaient la cascade, devenue aujourd'hui une cascade, sont toujours visibles aux yeux des curieux, qui contemplent, avec un étonnement et un effroi, leurs masses bizarrement entassées, remplies dans toutes les directions, et offrant l'image d'un désordre inexprimable. Ce lieu porte, dans le pays, le nom de *Clap*.

Les exemples de dégradations que nous venons de citer prouvent que les forces destructives de la nature, quoiqu'elles soient bien faibles aujourd'hui, sont encore capables de produire des amas de débris qui occupent des espaces considérables.

Stalactites.

On nomme *stalactites* des corps calcaires de forme très variée, le plus souvent cylindroïdes, qui tapissent l'intérieur des grottes; ils doivent leur origine à des filets d'eau qui, après s'être chargés de bi-carbonate de chaux, en filtrant à travers les rochers, parviennent dans les cavités souterraines où ils dégoutent du plafond, ou suintent le long des parois. L'évaporation du liquide et le dégagement d'une partie de son acide carbonique donnent lieu à la précipitation de la matière calcaire, dont le dépôt

se prolonge successivement en affectant la forme d'un cône ou d'un cylindre, quelquefois creux à l'intérieur. Lorsque ces gouttes se succèdent avec rapidité, elles tombent avant que toute la matière tenue en dissolution se soit précipitée; ce qui reste couvre alors le sol de la grotte, en s'élevant peu à peu. Ces derniers dépôts portent le nom particulier de *stalagmites*. Les stalactites et les stalagmites se rejoignent quelquefois, et donnent lieu à des espèces de colonnes dont l'assemblage pittoresque est admirablement curieux.

La grotte de Saint-Nazaire est une des plus remarquables du département, sous le rapport des stalactites; elles sont très-nombreuses, et sous les formes les plus bizarres; elles frappent surtout par une opposition très-vive de couleurs, les unes étant blanches, et les autres teintées d'un rouge de sang. Cet accident, qui n'est pas commun, paraît dû à la route différente que suivent les filets d'eau, avant de pénétrer dans la grotte: quelques-uns coulent à travers des roches calcaires pures, et n'entraînent avec eux rien d'étranger; d'autres, rencontrant des veines d'une argile ferrugineuse qui abonde sur les hauteurs voisines, chargent d'une certaine quantité de matière colorante.

Dans la grotte située au hameau de la *Ferrière*, près de la Chapelle-en-Vercors, on trouve des stalactites dont la masse, au lieu d'être terne et amorphe, comme cela a lieu ordinairement, présente un calcaire spathique transparent, qui a de la tendance à se diviser en aiguilles rhomboédriques. Ce spath qui, sous le rapport de la beauté, ne le cède en rien à ceux des anciens terrains, ne peut avoir été produit que par un liquide très-pur, dont l'évaporation, extrêmement lente, aura permis à la matière calcaire de prendre une forme cristalline. La grotte de

Saint-Julien, dans le même canton, possède des stalacs semblables; il n'y a pas long-temps qu'on en a extrait de forme pyramidale, qui avait plus de 12 pieds de hauteur, et qui sert maintenant de support à une croix.

On observe dans la grotte de *Fondeurle*, située sur plus hautes sommités du Royanais, à près de 1,500 mètres au-dessus de la mer, des stalactites d'une nature très-différente: elles sont en glace, et admirables par leur volume et leur belle transparence. Voici de quelle manière elles se forment. Lorsque, vers la fin du printemps, les neiges qui couvraient ces régions élevées sont fondues, que le soleil a commencé à échauffer la surface de la terre, l'eau, rendue à l'état liquide, filtre à travers le gazon et tombe dans la grotte, où, trouvant une température au-dessous de zéro, et étant refroidie d'ailleurs par l'évaporation, elle se congèle en donnant lieu exactement à tous les accidents des stalactites. A l'approche de l'automne, la chaleur de la surface, qui a fait des progrès dans l'intérieur du sol, finit par pénétrer dans la cavité elle-même, qui n'est pas assez profonde pour y être inaccessible; alors le dégel y commence et continue jusqu'à ce que le soleil s'y fasse de nouveau sentir; ce qui n'a lieu qu'au printemps. Ainsi, par une particularité vraiment paradoxale, la glace de cette grotte se forme en été et se fond en hiver. La plupart des stalactites et des stalagmites glacées sont creuses, et l'on peut profiter de cette circonstance pour introduire un flambeau, et obtenir par là un très-bon effet: la stalactite entière se change en une colonne lumineuse, toute resplendissante de clarté; plusieurs ainsi éclairées, produiraient une illumination magnifique.

Le sol de la grotte est très-incliné et couvert d'une couche épaisse de glace sur laquelle on ne marche

ifficilement. En examinant de près ce pavé glissant, j'y ai remarqué un grand nombre de petits polygones à six côtés réguliers, dont les angles paraissaient égaux; ils se touchaient tous et imitaient, en petit, les carrelages que l'on voit avec des briques hexagones. Cette cristallisation polygonale, dont les côtés avaient trois à quatre millimètres de longueur, disparaissait complètement lorsqu'on faisait glisser la surface de la glace; par conséquent, elle ne pénétrait point dans son intérieur.

Les tufs se forment comme les stalactites; mais il y a toute différence que les eaux, coulant à la surface du sol, entraînent avec elles des matières sablonneuses, qui altèrent la pureté de leur dépôt et en font une espèce de grès dur et caverneux. Lorsque les sources sont abondantes chargées de beaucoup de calcaire, les masses de tuf s'accumulent avec rapidité, et finissent par former de véritables rochers qui sont exploités pour divers usages. La terre qui les compose, étant très-poreuse, adhère avec beaucoup de force au mortier, et fournit d'excellents briques; sciée en plaques minces, elle est très-estimée pour les cloisons, et en général pour toute sorte de constructions légères; on l'emploie même comme pierre de taille, quand elle est suffisamment compacte; enfin, on s'en sert en guise de tripoli grossier.

Le tuf se rencontre fréquemment dans les terrains calcaires de la Drôme, surtout au fond des ravins ou au bas des escarpements. On en voit beaucoup près de Saint-Jean-Royans, au quartier appelé les *Berniers*; il y est exploité et fournit de bons matériaux à toute la commune. On en trouve également au hameau des *Barnos*, entre Echevis et Chapelle-en-Vercors; au hameau du *Faugier*, commune Oriol; et au pied de la chaîne de montagnes qui court

Tufs.

de Saint-Nazaire à Crest, notamment à la Beaume-d'Etun, à Châteaudouble et à Peyrus, où l'on a ouvert des carrières. Je citerai encore le Buis, arrondissement de Nyons, où il existe un tuf remarquable par sa blancheur et sa compacité qui, pendant long-temps, a été employé pour les constructions.

Eaux minérales

Les eaux minérales se distinguent des sources ordinaires par une quantité notable de substances salines ou gazeuses tenues en dissolution, et quelquefois par une température plus élevée; dans ce dernier cas, elles sont dites thermales. Il paraît certain qu'elles viennent d'une grande profondeur, et que c'est à cette circonstance qu'elles doivent leurs propriétés. Il n'existe pas de source thermale dans le département de la Drôme; mais les eaux minérales froides y sont très-multipliées; les plus importantes se trouvent sur les communes du *Pont-de-Barret*, d'*Arles* et de *Propiac* et de *Montbrun*.

La source du *Pont-de-Barret* est située à une demi-heure du village, dans le lit même du Roubion; on ne peut y arriver qu'en suivant une gorge étroite et profonde, occupée en entier par ce torrent. L'eau est légèrement acide, et picote la langue; en l'agitant dans une bouteille, on voit s'en dégager plusieurs bulles de gaz. M. le docteur Lescure, qui l'a analysée, il y a vingtaine d'années, y a trouvé le tiers de son volume d'acide carbonique, un millième de carbonate de chaux et un peu moins de carbonate de magnésie. Je me suis assuré qu'elle contenait en outre des chlorures alcalins en quantité notable, et un peu de carbonate de fer, dont la présence est rendue sensible par un léger dépôt rouge de cuivre, qui tapisse la cavité d'où elle jaillit. Cette source peut être mise au nombre de celles qui sont à la

gypseuses et alcalines; elle est fréquentée dans la belle saison, par une centaine de personnes qui logent au Pont-Barret et dans les communes voisines.

L'eau minérale d'*Aurel* est peu éloignée de la Drôme; elle se rencontre sur la rive gauche de cette rivière, au-dessous du hameau de *Vaugnières*, où elle sort des marnes gypseuses par trois ouvertures différentes très-rapprochées. Son principe dominant est l'acide carbonique, qui lui communique une saveur aigrelette très-prononcée, et qui fait bouillonner avec force à sa sortie; l'une des ouvertures laisse même échapper plus de gaz que de liquide. Un dépôt rouge de cuivre, très-abondant et provenant de la précipitation du fer, couvre le sol tout autour, et se prolonge au loin. En traitant l'eau par le nitrate d'argent, on obtient un précipité blanc, qui s'altère à la lumière en prenant diverses teintes: ce qui dénote de l'existence de ces derniers sans doute à des alcalis. L'existence de ces derniers s'y reconnaît directement à l'aide de l'acide gallique et d'autres réactifs. Cette source minérale est donc *alkaline*, et surtout éminemment *gazeuse*; elle doit jouir, à un haut degré, de toutes les vertus attribuées aux eaux de cette dernière espèce. Il manque, sur ces lieux, un établissement pour loger les malades; il faudrait aussi jeter un pont sur la Drôme, pour ouvrir une communication avec la grande route de Die à Valence, et permettre l'accès des voitures. Ces commodités, en donnant plus de prix à la beauté du paysage environnant, ainsi qu'à l'abondance et à l'efficacité des eaux, suffiraient peut-être pour leur assurer une grande vogue.

La source de *Propiac* sort du pied des masses gypseuses qui sont exploitées au quartier du *Salin*, près du chemin de Merindol; elle est tellement abondante, qu'elle pourrait

de Saint-Nazaire à Crest, notamment à la Beaume-d'Estun, à Châteaudouble et à Peyrus, où l'on a ouvert des carrières. Je citerai encore le Buis, arrondissement de Nyons, où il existe un tuf remarquable par sa blancheur et sa compacité qui, pendant long-temps, a été employé pour les constructions.

Eaux minérales.

Les eaux minérales se distinguent des sources ordinaires par une quantité notable de substances salines ou gazeuses tenues en dissolution, et quelquefois par une température plus élevée; dans ce dernier cas, elles sont dites thermales. Il paraît certain qu'elles viennent d'une grande profondeur, et que c'est à cette circonstance qu'elles doivent leurs propriétés. Il n'existe pas de source thermale dans le département de la Drôme; mais les eaux minérales froides y sont très-multipliées; les plus importantes se trouvent sur les communes du *Pont-de-Barret*, d'*Arzac* et de *Propiac* et de *Monthrun*.

La source du *Pont-de-Barret* est située à une demi-heure du village, dans le lit même du Roubion; on ne peut y arriver qu'en suivant une gorge étroite et profonde, occupée en entier par ce torrent. L'eau est légèrement acide, et picote la langue; en l'agitant dans une bouteille, on voit s'en dégager plusieurs bulles de gaz. M. le docteur Lescure, qui l'a analysée, il y a vingtaine d'années, y a trouvé le tiers de son volume d'acide carbonique, un millième de carbonate de chaux et un peu moins de carbonate de magnésie. Je me suis assuré qu'elle contenait en outre des chlorures alcalins en quantité notable, et un peu de carbonate de fer, dont la présence est rendue sensible par un léger dépôt rouge de cuivre, qui tapisse la cavité d'où elle jaillit. Cette source peut être mise au nombre de celles qui sont à la

gazeuses et alcalines; elle est fréquentée dans la belle saison, par une centaine de personnes qui logent au Pont-Barret et dans les communes voisines.

L'eau minérale d'*Aurel* est peu éloignée de la Drôme; elle se rencontre sur la rive gauche de cette rivière, au-dessous du hameau de *Vaugnières*, où elle sort des marnes crassiques par trois ouvertures différentes très-rapprochées. Son principe dominant est l'acide carbonique, qui lui communique une saveur aigrelette très-prononcée, et qui fait bouillonner avec force à sa sortie; l'une des ouvertures laisse même échapper plus de gaz que de liquide. Un dépôt rouge de cuivre, très-abondant et provenant de la précipitation du fer, couvre le sol tout autour, et se prolonge au loin. En traitant l'eau par le nitrate d'argent, on obtient un précipité blanc, qui s'altère à la lumière en prenant diverses teintes: ce qui dénote de l'acide hydrochlorique, uni sans doute à des alkalis. L'existence de ces derniers s'y reconnaît directement à l'aide de l'acide gallique et d'autres réactifs. Cette source minérale est donc *alkaline*, et surtout éminemment *gazeuse*; elle doit jouir, à un haut degré, de toutes les vertus attribuées aux eaux de cette dernière espèce. Il manque, sur ce lieu, un établissement pour loger les malades; il faudrait aussi jeter un pont sur la Drôme, pour ouvrir une communication avec la grande route de Die à Valence, et permettre l'accès des voitures. Ces commodités, en donnant plus de prix à la beauté du paysage environnant, ainsi qu'à l'abondance et à l'efficacité des eaux, suffiraient peut-être pour leur assurer une grande vogue.

La source de *Propiac* sort du pied des masses gypseuses qui sont exploitées au quartier du *Salin*, près du chemin de *Merindol*; elle est tellement abondante, qu'elle pourrait

faire tourner une roue hydraulique. Son volume paraît invariable et indépendant des saisons ; un thermomètre plongé à l'endroit même où elle jaillit , marque 15° centigrades , température supérieure à la moyenne du pays. D'après l'analyse qualitative que j'en ai faite , on peut ranger au nombre des eaux *alkalines* ; elle ne contient point d'acide carbonique , de fer , ni de soufre , mais des sulfates et des chlorures alkalis , du sulfate de chaux , beaucoup de sulfate de magnésie , et peut-être un peu d'acide sulfurique libre , car elle a la propriété d'attaquer le fer et de corroder les métaux ; le sulfate de magnésie la rend très-purgative. Quoique située dans un pays presque inhabitable et dénué de toute espèce de commodités , cette source attire cependant , chaque année , plusieurs centaines de personnes de la classe pauvre , qui se succèdent sans interruption , depuis le commencement du mois d'août jusqu'à la fin de septembre.

L'eau minérale de *Montbrun* se trouve dans un terrain agréable et fertile , et sort , comme la précédente , de terrain gypseux. Il existe deux sources distinctes , placées l'une au nord , l'autre au sud des exploitations de gypse et sur le prolongement de leur direction ; elles sont toutes deux très-abondantes et de même nature ; cependant , celle qui est au nord étant d'un accès plus commode , est la seule qui soit fréquentée. On y a bâti une petite maison qui renferme quelques baignoires ; le prix du bain y est de 1 franc , et l'on peut boire l'eau pendant toute la saison moyennant la rétribution de 1 fr. 50 c. ; c'est la seule source minérale du département qui soit affermée. Elle renferme les mêmes substances que celle de Propiac , plus des hydrosulfates alkalis , et une petite quantité d'acide hydrosulfurique libre , qui lui donne la propriété de :

car sensiblement la teinture de tournesol ; on n'y découvre aucune trace de fer ni d'acide carbonique. Cette source, la fois *alkaline* et *sulfureuse*, jouit d'une certaine réputation pour les maladies de la peau, et elle attirerait sans doute beaucoup de monde, si le pays n'était pas d'un accès aussi difficile. On porte à cent cinquante le nombre des personnes, presque toutes de la classe pauvre, qui s'y rendent chaque année.

Outre les eaux minérales dont on vient de parler, il en existe un grand nombre d'autres peu fréquentées. Voici le nom des communes où elles sont situées : Barcelonne, Bouvante, Saint-Nazaire-le-Désert, Aoste, Romeyer, Lyons, Condorcet, Dieu-le-fit, la Motte-Chalancou, Mirebel, Montségur, Upie, Montélimar, Mollans. La source de Barcelonne, qui a joui pendant plusieurs années de la réputation, est maintenant oubliée ; elle ne consiste qu'en un très-petit filet d'eau dont la saveur est presque nulle ; sa nature paraît alcaline. Celles de Bouvante, de Saint-Nazaire-le-Désert, d'Aoste et de Romeyer sont sulfureuses ; la dernière a quelque réputation et attire, dans la belle saison, les habitants des communes voisines. D'autres sources, comme celles de Dieu-le-fit, de Condorcet et de Lyons, traversent des schistes remplis de sulfates de fer et de magnésie en efflorescence ; c'est peut-être uniquement à cette circonstance, qu'elles doivent leur composition minérale. La source de Mollans est connue depuis fort long-temps, et indiquée sur la carte de Cassini (4).

On compte cinq ou six sources salées dans le département de la Drôme. La principale appartient à la commune de Propiac, et avoisine l'eau minérale dont on a parlé plus

Sources salées.

(4) N° 421.

faire tourner une roue hydraulique. Son volume paraît invariable et indépendant des saisons ; un thermomètre plongé à l'endroit même où elle jaillit , marque 15° centigrades , température supérieure à la moyenne du pays. D'après l'analyse qualitative que j'en ai faite , on peut la ranger au nombre des eaux *alkalines* ; elle ne contient point d'acide carbonique , de fer , ni de soufre , mais des sulfates et des chlorures alcalins , du sulfate de chaux , beaucoup de sulfate de magnésie , et peut-être un peu d'acide sulfurique libre , car elle a la propriété d'attaquer le fer et de corroder les métaux ; le sulfate de magnésie la rend très-purgative. Quoique située dans un pays presque inhabitable et dénué de toute espèce de commodités , cette source attire cependant , chaque année , plusieurs centaines de personnes de la classe pauvre , qui se succèdent sans interruption , depuis le commencement du mois d'août jusqu'à la fin de septembre.

L'eau minérale de *Montbrun* se trouve dans un vallon agréable et fertile , et sort , comme la précédente , d'un terrain gypseux. Il existe deux sources distinctes , placées l'une au nord , l'autre au sud des exploitations de gypse et sur le prolongement de leur direction ; elles sont toutes deux très-abondantes et de même nature ; cependant , celle qui est au nord étant d'un accès plus commode , est la seule qui soit fréquentée. On y a bâti une petite maison qui renferme quelques baignoires ; le prix du bain y est de 1 franc , et l'on peut boire l'eau pendant toute la saison moyennant la rétribution de 1 fr. 50 c. ; c'est la seule source minérale du département qui soit affermée. Elle renferme les mêmes substances que celle de Propiac , plus des hydrosulfates alcalins , et une petite quantité d'acide hydrosulfurique libre , qui lui donne la propriété de :

dir sensiblement la teinture de tournesol ; on n'y découvre aucune trace de fer ni d'acide carbonique. Cette source, la fois *alkaline* et *sulfureuse*, jouit d'une certaine réputation pour les maladies de la peau, et elle attirerait sans doute beaucoup de monde, si le pays n'était pas d'un accès aussi difficile. On porte à cent cinquante le nombre des personnes, presque toutes de la classe pauvre, qui s'y rendent chaque année.

Outre les eaux minérales dont on vient de parler, il existe un grand nombre d'autres peu fréquentées. Voici le nom des communes où elles sont situées : Barcelonne, Bouvante, Saint-Nazaire-le-Désert, Aoste, Romeyer, Tyons, Condorcet, Dieu-le-fit, la Motte-Chalancon, Mabel, Montségur, Upie, Montélimar, Mollans. La source de Barcelonne, qui a joui pendant plusieurs années de la réputation, est maintenant oubliée ; elle ne consiste qu'en un très-petit filet d'eau dont la saveur est presque nulle ; sa nature paraît alcaline. Celles de Bouvante, de Saint-Nazaire-le-Désert, d'Aoste et de Romeyer sont sulfureuses ; la dernière a quelque réputation et attire, dans la belle saison, les habitants des communes voisines. D'autres sources, comme celles de Dieu-le-fit, de Condorcet et de Tyons, traversent des schistes remplis de sulfates de fer et de magnésie en efflorescence ; c'est peut-être uniquement à cette circonstance, qu'elles doivent leur composition minérale. La source de Mollans est connue depuis fort long-temps, et indiquée sur la carte de Cassini (1).

On compte cinq ou six sources salées dans le département de la Drôme. La principale appartient à la commune de Propiac, et avoisine l'eau minérale dont on a parlé plus

Sources salées

(1) N° 421.

haut ; elle a une saveur salée très-sensible , et les habitans pauvres de la commune s'en servent souvent pour leur ménage et pour la boisson de leurs bestiaux. Un litre de cette eau m'a donné, par l'évaporation, 42^{es} 32 de sel marin, allié à un ou deux centièmes de sels étrangers, tels que des sulfates et des chlorures de chaux ou de magnésie ; elle contient par conséquent, à peu près, la 25^{me} partie de son poids de matières salines. Il existe au hameau de *Galand*, commune de Menglon, une source semblable mais moins riche, qui a été exploitée autrefois, et dont la salure se trouve aujourd'hui diminuée par des mélanges d'eau douce. Les autres sources sont situées sur les communes de Mollans, d'Aix près de Die, de Manas et de Répara ; ce ne sont que de petits filets d'eau extrêmement minces, qui se perdent à leur sortie, et ne sont point utilisables.

Sources
d'eau douce ;
leur recherche.

Les sources d'eau douce, dont l'usage est un besoin première nécessité, sont heureusement très-multipliées dans la Drôme. Parmi celles qui ont un volume considérable en toute saison, on remarque celle des *Gastauds*, commune de Plaisians, dont les eaux réunies forment une petite rivière capable de faire tourner un moulin. On peut encore citer le cours d'eau qui sort de la grotte de *Plaisians*, sur les bords du Toulourenc ; quoique l'espèce de galerie qui lui sert d'issue ait une section de plus d'un carré de surface, il la remplit quelquefois entièrement. M. Delacroix, dans son *Essai statistique sur la Drôme* parle d'un ruisseau nommé *la Gaude*, qui, en coulant sur le territoire de Mirabel, alimente de nombreux canaux d'arrosage sans jamais s'épuiser, même dans les temps de sécheresse, parce que des sources jaillissantes de son sein viennent sans cesse réparer ses pertes.

Il est quelquefois fort important de découvrir des sources, et le plus souvent on a recours, dans ce cas, au charlatanisme ou à une routine aveugle. Je crois utile pour cette raison, en terminant ce chapitre, d'exposer quelques principes qui pourront servir de guides dans ce genre de recherches.

On sait que dans les régions montagneuses, les sources viennent des eaux pluviales qui, de la surface de la terre, pénètrent dans son intérieur et s'accablent dans ses nombreuses cavités, d'où elles filtrent à travers les couches, jusqu'à ce qu'un conduit, naturel ou pratiqué par l'art, les amène au jour. Pour qu'elles soient jaillissantes, il est nécessaire, dans tous les cas, que leur point de départ soit à un niveau plus élevé que leur issue, et qu'il n'existe pas d'autre canal facile conduisant à une plus grande profondeur. Leur marche souterraine est ordinairement fort irrégulière, et les fissures, qui divisent presque tous les terrains, peuvent leur imprimer une direction au dehors de toute prévision; cependant, en faisant la part de ces déviations accidentelles, leur cours est soumis à la loi générale que voici: toutes les fois que des eaux coulent dans un terrain perméable, comme dans des sables, des graviers, ou des marnes calcaires fendillées, elles tendent sans cesse à descendre; au contraire, lorsqu'elles rencontrent des roches imperméables, telles que des argiles ou des calcaires compactes, elles ne peuvent s'y enfoncer et sont obligées d'en parcourir la surface; il peut même arriver, suivant la position et l'étendue de ces dernières roches, qu'elles soient forcées de remonter en sens contraire de la pesanteur, en suivant les chemins qui leur offrent le moins de résistance. Il résulte de cette loi, que c'est principalement à la jonction de deux terrains de

perméabilité inégale, que doivent se trouver les eaux souterraines, dont le volume et la manière d'être varient d'ailleurs suivant les localités. Dans le fond des grandes vallées, par exemple, où les filtrations de toutes les hauteurs voisines s'accroissent, en s'intercalant entre les couches, il se forme souvent, à des profondeurs plus ou moins grandes, de vastes nappes d'eau qui exercent une pression considérable dans tous les sens. Pour en faire jaillir des sources abondantes et pures, il suffit alors de teindre et de percer les bancs compactes qui retiennent leur surface supérieure : c'est ce qui arrive tous les jours dans le forage des puits artésiens. Mais lorsqu'on est au pied des montagnes, et que, pour se procurer de l'eau, on ne fait qu'entamer légèrement le sol, on ne peut rencontrer de réservoirs pareils à ceux dont nous venons de parler; on n'intercepte, dans ce cas, que de petits filets de liquide qui coulent toujours à la surface des bancs imperméables. La marche à suivre pour découvrir ces dernières sources, les seules que nous considérons ici, se déduit facilement de ce qui précède. Lorsque le terrain sera distinctement stratifié, et que les couches seront horizontales ou peu inclinées, on devra percer un puits; l'on approfondira jusqu'à ce que l'on atteigne un banc assez compacte pour retenir les eaux; on mènera ensuite une galerie entre cette roche et celle qui est située au-dessus, afin de recueillir les filtrations qui coulent entre les deux. Cette galerie sera horizontale et conduite parallèlement à la direction de la couche, si elle a une inclinaison sensible, et parallèlement à la pente générale du terrain dans le cas contraire. Quand la stratification est verticale ou très-inclinée, ce n'est pas un puits qu'il faut creuser, car on risquerait de ne pas sortir de la même couche.

qu'il faut éviter dans tous les cas ; mais il convient de pratiquer une galerie dirigée de manière à percer tous les bancs, et lorsqu'on est parvenu à la jonction de deux l'un entre eux de perméabilité inégale, il faut en mener une seconde, perpendiculaire à la première, afin de recueillir les filtrations comme précédemment. Lorsque le terrain dans lequel on fouille ne se divise pas en couches distinctes, mais seulement en lits irréguliers et sans suite, comme dans les dépôts d'alluvion, les règles ci-dessus ne sont plus immédiatement applicables ; le plus sûr alors est de s'enfoncer à une certaine profondeur, au moyen d'une galerie ou d'une tranchée menée perpendiculairement à la pente du sol ; puis de pousser, à droite et à gauche, des ramifications souterraines aussi loin qu'il est possible, afin d'intercepter tous les filets d'eau qui passent dans les environs. Les recherches de sources sont toujours plus ou moins incertaines ; on est dans les circonstances les plus favorables, lorsque la stratification incline vers le droit des fouilles, qu'il existe dans le voisinage de hautes montagnes, et que le terrain est composé d'un système de couches de nature différente, alternant ensemble.







APPENDICE.



CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

SUR LES SOULÈVEMENTS.



APRÈS avoir terminé le tableau des terrains qui constituent le sol de la Drôme, je crois à propos de revenir sur plusieurs faits qui intéressent la théorie des soulèvements, afin d'en présenter un ensemble facile à saisir. Je développerai en même temps quelques conséquences qui me paraissent devoir se déduire, soit de ces faits en particulier, soit plus généralement de tous ceux qui composent le domaine actuel de la géologie.

Dut
de ces
considérations.

On a vu que les terrains tertiaires, à partir du premier terrain de molasse, se trouvaient exclusivement dans la plaine; qu'ils s'étendaient jusqu'au pied des montagnes, en suivant fidèlement leurs contours; et que c'était surtout dans le voisinage de celles-ci que les couches renfermaient en abondance des coquillages et des zoophytes marins. De ces diverses circonstances on a conclu, avec raison, que les montagnes ont limité autrefois la mer dans laquelle ces terrains se sont déposés, et qu'ainsi elles

Soulèvements
successifs.







APPENDICE.



CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

SUR LES SOULÈVEMENTS.



APRÈS avoir terminé le tableau des terrains qui constituent le sol de la Drôme, je crois à propos de revenir sur plusieurs faits qui intéressent la théorie des soulèvements, afin d'en présenter un ensemble facile à saisir. Je développerai en même temps quelques conséquences qui me paraissent devoir se déduire, soit de ces faits en particulier, soit plus généralement de tous ceux qui composent le domaine actuel de la géologie.

Dut
de ces
considérations.

On a vu que les terrains tertiaires, à partir du premier terrain de molasse, se trouvaient exclusivement dans la plaine; qu'ils s'étendaient jusqu'au pied des montagnes, en suivant fidèlement leurs contours; et que c'était surtout dans le voisinage de celles-ci que les couches renfermaient en abondance des coquillages et des zoophytes marins. De ces diverses circonstances on a conclu, avec raison, que les montagnes ont limité autrefois la mer dans laquelle ces terrains se sont déposés, et qu'ainsi elles

Soulèvements
successifs.



avaient déjà, à cette époque, un certain relief. En effet si la molasse avait couvert le sol aujourd'hui montagneux on en rencontrerait certainement des traces sur les sommités ou dans le fond des grandes vallées ; il serait impossible que l'érosion des eaux l'eût fait entièrement disparaître, lorsque nous voyons encore en place des sables quartzeux du premier terrain d'eau douce, qui sont beaucoup plus friables, et qui ont occupé des espaces beaucoup moins étendus. D'un autre côté, il n'y aurait aucune raison pour que les fossiles affectassent particulièrement le bord des bassins. Ces arguments sont d'autant plus concluants, qu'il existe, dans le département même, des terrains qui ont été mis à découvert, en perçant les roches plus récentes sous lesquelles ils étaient enfouis ; tel est, par exemple, le cas du terrain jurassique, relativement à la craie inférieure ; en observant alors leurs relations mutuelles, on reconnaît qu'elles sont toutes différentes de celles que nous avons indiquées entre le sol secondaire et le deuxième terrain marin. Il n'est donc pas douteux quant à ces derniers, que le contour de l'un n'ait servi de rivage à l'autre. Un autre fait ni moins certain, ni moins facile à constater, et qui a été prouvé précédemment par un grand nombre d'observations, c'est que les couches de molasse en contact avec les montagnes sont presque partout disloquées. Quoique en général elles ne s'élèvent pas à une grande hauteur, on voit cependant qu'elles ont été exhaussées ; ce qui suppose un mouvement semblable du terrain plus ancien auquel elles touchent. De tous ces faits, il résulte clairement que les montagnes qui bordent la plaine ont éprouvé *au moins* deux soulèvements distincts, que très-distincte : le premier, antérieur aux dépôts tertiaires et par lequel le sol avait déjà pris un relief

levé ; le second , postérieur à ces mêmes dépôts , et qui les a affectés en partie.

L'observation prouve , de plus , que les couches tertiaires déclinées sont en général parallèles aux chaînes de montagnes contre lesquelles elles s'appuient ; c'est ce que nous avons eu soin de faire remarquer en décrivant la molasse qui entoure la montagne de Saint-Nazaire et celle qui est fortement inclinée au pied de la montagne de Peyrus. Le même fait est surtout sensible à l'extrémité orientale du bassin de Grignan , où , sur une grande étendue , les couches relevées de la molasse sont exactement parallèles à la chaîne qui les domine (*voy. pag. 159*).

Il est à cette seconde conséquence , non moins remarquable que la première , que les soulèvements d'époque différente , qui ont affecté la même montagne , ont coïncidé sensiblement dans leur direction.

Nous avons dit que ces soulèvements avaient été au nombre de deux : ils pourraient en effet avoir été plus nombreux , et il paraît même que ce cas a été le plus fréquent. On en a la preuve dans la hauteur inégale des dépôts tertiaires : on observe , par exemple , entre le premier et le second terrain marin , lorsqu'ils sont appliqués contre le flanc des montagnes , comme à Nyons , à Montbrison et à Mollans , des différences de gisement et de niveau sur lesquelles nous avons insisté (*pag. 132 et suivantes*) , et qui ne s'expliquent que par des dislocations multipliées et successives. De même , les sables bigarrés qui , depuis Saint-Nazaire jusqu'au-delà de Peyrus , se maintiennent constamment au-dessus de la base des montagnes , sans en atteindre le sommet , n'ont pu prendre cette position que par un soulèvement intermédiaire entre celui qui a donné à la chaîne son premier relief , et un

perméabilité inégale, que doivent se trouver les eaux souterraines, dont le volume et la manière d'être varient d'ailleurs suivant les localités. Dans le fond des grandes vallées, par exemple, où les filtrations de toutes les hauteurs voisines s'accroissent, en s'intercalant entre les couches, il se forme souvent, à des profondeurs plus ou moins grandes, de vastes nappes d'eau qui exercent une pression considérable dans tous les sens. Pour en faire jaillir des sources abondantes et pures, il suffit alors d'atteindre et de percer les bancs compactes qui retiennent leur surface supérieure : c'est ce qui arrive tous les jours dans le forage des puits artésiens. Mais lorsqu'on est au pied des montagnes, et que, pour se procurer de l'eau, on ne fait qu'entamer légèrement le sol, on ne peut rencontrer de réservoirs pareils à ceux dont nous venons de parler; on n'intercepte, dans ce cas, que de petits filets de liquide qui coulent toujours à la surface des bancs imperméables. La marche à suivre pour découvrir ces dernières sources, les seules que nous considérons ici, se déduit facilement de ce qui précède. Lorsque le terrain sera distinctement stratifié, et que les couches seront horizontales ou peu inclinées, on devra percer un puits; si l'on approfondira jusqu'à ce que l'on atteigne un rocher assez compacte pour retenir les eaux; on mènera ensuite une galerie entre cette roche et celle qui est située au-dessus, afin de recueillir les filtrations qui coulent entre les deux. Cette galerie sera horizontale et conduite parallèlement à la direction de la couche, si elle a une inclinaison sensible, et parallèlement à la pente générale du terrain dans le cas contraire. Quand la stratification est verticale ou très-inclinée, ce n'est pas un puits qu'il faut creuser, car on risquerait de ne pas sortir de la même couche.

qu'il faut éviter dans tous les cas ; mais il convient de pra-
 tiquer une galerie dirigée de manière à percer tous les
 bancs, et lorsqu'on est parvenu à la jonction de deux
 l'entre eux de perméabilité inégale, il faut en mener une
 seconde, perpendiculaire à la première, afin de re-
 cueillir les filtrations comme précédemment. Lorsque le
 terrain dans lequel on fouille ne se divise pas en couches
 distinctes, mais seulement en lits irréguliers et sans suite,
 comme dans les dépôts d'alluvion, les règles ci-dessus ne
 sont plus immédiatement applicables ; le plus sûr alors
 est de s'enfoncer à une certaine profondeur, au moyen
 d'une galerie ou d'une tranchée menée perpendiculaire-
 ment à la pente du sol ; puis de pousser, à droite et à
 gauche, des ramifications souterraines aussi loin qu'il est
 possible, afin d'intercepter tous les filets d'eau qui passent
 dans les environs. Les recherches de sources sont toujours
 plus ou moins incertaines ; on est dans les circonstances
 les plus favorables, lorsque la stratification incline vers
 l'endroit des fouilles, qu'il existe dans le voisinage de
 hautes montagnes, et que le terrain est composé d'un
 système de couches de nature différente, alternant en-
 semble.







APPENDICE.



CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

SUR LES SOULÈVEMENTS.



APRÈS avoir terminé le tableau des terrains qui constituent le sol de la Drôme, je crois à propos de revenir sur plusieurs faits qui intéressent la théorie des soulèvements, afin d'en présenter un ensemble facile à saisir. Je développerai en même temps quelques conséquences qui me paraissent devoir se déduire, soit de ces faits en particulier, soit plus généralement de tous ceux qui composent le domaine actuel de la géologie.

Dut
de ces
considération.

On a vu que les terrains tertiaires, à partir du premier terrain de molasse, se trouvaient exclusivement dans la plaine; qu'ils s'étendaient jusqu'au pied des montagnes, en suivant fidèlement leurs contours; et que c'était surtout dans le voisinage de celles-ci que les couches renfermaient en abondance des coquillages et des zoophytes marins. De ces diverses circonstances on a conclu, avec raison, que les montagnes ont limité autrefois la mer dans laquelle ces terrains se sont déposés, et qu'ainsi elles

Soulèvement
successifs.



avaient déjà, à cette époque, un certain relief. En effet, si la molasse avait couvert le sol aujourd'hui montagneux on en rencontrerait certainement des traces sur les sommets ou dans le fond des grandes vallées; il serait impossible que l'érosion des eaux l'eût fait entièrement disparaître, lorsque nous voyons encore en place des sables quartzeux du premier terrain d'eau douce, qui sont beaucoup plus friables, et qui ont occupé des espaces beaucoup moins étendus. D'un autre côté, il n'y aurait aucune raison pour que les fossiles affectassent particulièrement le bord des bassins. Ces arguments sont d'autant plus concluants, qu'il existe, dans le département même, des terrains qui ont été mis à découvert, en perçant des roches plus récentes sous lesquelles ils étaient enfouis; tel est, par exemple, le cas du terrain jurassique, relativement à la craie inférieure; en observant alors leurs relations mutuelles, on reconnaît qu'elles sont toutes différentes de celles que nous avons indiquées entre le sol secondaire et le deuxième terrain marin. Il n'est donc pas douteux, quant à ces derniers, que le contour de l'un n'ait servi de rivage à l'autre. Un autre fait ni moins certain, ni moins facile à constater, et qui a été prouvé précédemment par un grand nombre d'observations, c'est que les couches de molasse en contact avec les montagnes sont presque partout disloquées. Quoique en général elles ne s'élèvent pas à une grande hauteur, on voit cependant qu'elles ont été exhaussées; ce qui suppose un mouvement semblable du terrain plus ancien auquel elles touchent. De ces faits, il résulte clairement que les montagnes qui bordent la plaine ont éprouvé *au moins* deux soulèvements d'espèce très-distincte: le premier, antérieur aux dépôts tertiaires et par lequel le sol avait déjà pris un relief

levé; le second, postérieur à ces mêmes dépôts, et qui s'est affectés en partie.

L'observation prouve, de plus, que les couches tertiaires disloquées sont en général parallèles aux chaînes de montagnes contre lesquelles elles s'appuient; c'est ce que nous avons eu soin de faire remarquer en décrivant la molasse qui entoure la montagne de Saint-Nazaire et celle qui est fortement inclinée au pied de la montagne de Mye. Le même fait est surtout sensible à l'extrémité orientale du bassin de Grignan, où, sur une grande longueur, les couches relevées de la molasse sont exactement parallèles à la chaîne qui les domine (*voy. pag. 159*). Là cette seconde conséquence, non moins remarquable que la première, que les soulèvements d'époque différente, qui ont affecté la même montagne, ont coïncidé sensiblement dans leur direction.

Nous avons dit que ces soulèvements avaient été au moins au nombre de deux: ils pourraient en effet avoir été plus nombreux, et il paraît même que ce cas a été le plus fréquent. On en a la preuve dans la hauteur inégale des dépôts tertiaires: on observe, par exemple, entre le premier et le second terrain marin, lorsqu'ils sont appliqués contre le flanc des montagnes, comme à Nyons, à Montbrison et à Mollans, des différences de gisement et de niveau sur lesquelles nous avons insisté (*pag. 132 et suivantes*), et qui ne s'expliquent que par des dislocations multipliées et successives. De même, les sables bigarrés qui, depuis Saint-Nazaire jusqu'au-delà de Peyrus, se maintiennent constamment au-dessus de la base des montagnes, sans en atteindre le sommet, n'ont pu prendre cette position que par un soulèvement intermédiaire entre celui qui a donné à la chaîne son premier relief, et un

autre plus récent qui n'a fait que relever légèrement le terrain de molasse situé à un niveau inférieur (voy. pag. 127).

Les montagnes qui bordent les bassins ayant été formées par plusieurs soulèvements successifs de même direction, il n'y a aucune raison de ne pas admettre qu'il en a été de même de celles qui occupent l'intérieur des chaînes. Toutefois, sans avoir recours à l'analogie, on peut fournir une preuve directe tirée de l'observation du premier terrain d'eau douce. Ce terrain, qui s'est déposé dans le fond de plusieurs grandes vallées de dislocation, n'est presque jamais horizontal; sa base, composée de sables et de grès quartzeux, est ordinairement inclinée d'un côté, et quelquefois portée à une hauteur considérable, comme à Lus-la-Croix-Haute et à Saou. Ce mouvement du sol n'a point changé la forme de la vallée, qui était évidemment préexistante; il n'a fait qu'élever davantage l'une de ses parois, ce qui entraîne l'existence d'une suite de convulsions plusieurs fois répétées dans le même sens.

Autres preuves
de
leur succession.

Voici d'autres faits différents des précédents, et qui conduisent aux mêmes conséquences. Parmi les soulèvements linéaires dont la réunion compose les massifs de montagnes, il en est plusieurs dont la direction prolongée traverse la plaine et les terrains tertiaires: or, l'on remarque que le sol situé sur leur direction, quoique beaucoup moins élevé que les chaînes secondaires, porte cependant des traces visibles de dislocations. Ainsi, nous avons observé (pag. 155), que la bande de molasse qui s'étend du village de la Vache jusqu'aux environs de Crest se trouvait sur le prolongement du système nord-35°-ouest qui a soulevé le sol près de Bourdeaux et de Dieu-le-

De même les collines sablonneuses qui bordent au nord-ouest la rivière de la Lionne, depuis Saint-Jean-en-Royans jusqu'à la Bourne, et celles qui séparent la vallée de l'Eygues du bassin de Grignan, paraissent être la continuation de chaînes beaucoup plus considérables qui traversent l'intérieur des montagnes (*voy. pag. 158 et 29*). A quoi pourrait être due cette prolongation affaiblie des soulèvements linéaires, si ce n'est à des secousses plus récentes et de même direction que celles qui ont produit leur relief principal? Je citerai encore un exemple du même fait, emprunté aux Basses-Alpes. La partie sud-ouest de ce département est traversée, dans toute son étendue, par plusieurs lignes de soulèvement appartenant au système *nord-78°-est*, et qui affectent à la fois la craie ancienne, le terrain d'eau douce moyen, la molasse supérieure et un dernier dépôt d'eau douce. Quoique la direction des couches soit sensiblement la même dans ces divers terrains, et que leur axe de dislocation paraisse commun, il s'en faut de beaucoup qu'ils aient été portés à une hauteur à peu près égale. On remarque, au contraire, une progression ascendante, à partir des plus récents. Ainsi, le dernier terrain d'eau douce, malgré des traces évidentes de bouleversement, n'atteint pas en général le niveau de la molasse; celle-ci s'appuie contre des collines du dépôt d'eau douce moyen qui la domine de beaucoup; enfin, ces collines s'effacent elles-mêmes devant les hautes chaînes formées par le sol crétacé. Cette liaison entre l'ancienneté des couches et leur élévation, n'est point certainement due au hasard; je ne vois d'autre moyen de l'expliquer, que de supposer plusieurs soulèvements distincts, dirigés suivant le même axe, et séparés par des intervalles de repos durant lesquels les terrains se

autre plus récent qui n'a fait que relever légèrement le terrain de molasse situé à un niveau inférieur (*voy. pag. 127*).

Les montagnes qui bordent les bassins ayant été formées par plusieurs soulèvements successifs de même direction, il n'y a aucune raison de ne pas admettre qu'il en a été de même de celles qui occupent l'intérieur des chaînes. Toutefois, sans avoir recours à l'analogie, on peut fournir une preuve directe tirée de l'observation du premier terrain d'eau douce. Ce terrain, qui s'est déposé dans le fond de plusieurs grandes vallées de dislocation, n'est presque jamais horizontal; sa base, composée de sables et de grès quartzeux, est ordinairement inclinée d'un côté, et quelquefois portée à une hauteur considérable, comme à Lus-la-Croix-Haute et à Saou. Ce mouvement du sol n'a point changé la forme de la vallée, qui était évidemment préexistante; il n'a fait qu'élever davantage l'une de ses parois, ce qui entraîne l'existence d'une suite de convulsions plusieurs fois répétées dans le même sens.

Autres preuves
de
leur succession.

Voici d'autres faits différents des précédents, et qui conduisent aux mêmes conséquences. Parmi les soulèvements linéaires dont la réunion compose les massifs et montagnes, il en est plusieurs dont la direction prolongée traverse la plaine et les terrains tertiaires: or, l'on remarque que le sol situé sur leur direction, quoique beaucoup moins élevé que les chaînes secondaires, porte cependant des traces visibles de dislocations. Ainsi, nous avons observé (*pag. 155*), que la bande de molasse qui s'étend du village de la Vache jusqu'aux environs de Crest, se trouvait sur le prolongement du système *nord-35°-ouest* qui a soulevé le sol près de Bourdeaux et de Dieu-le-

De même les collines sablonneuses qui bordent au nord-ouest la rivière de la Lionne, depuis Saint-Jean-en-Royans jusqu'à la Bourne, et celles qui séparent la vallée de l'Eygues du bassin de Grignan, paraissent être la continuation de chaînes beaucoup plus considérables qui traversent l'intérieur des montagnes (*voy. pag. 158 et 29*). A quoi pourrait être due cette prolongation affaiblie des soulèvements linéaires, si ce n'est à des secousses plus récentes et de même direction que celles qui ont produit leur relief principal? Je citerai encore un exemple du même fait, emprunté aux Basses-Alpes. La partie sud-ouest de ce département est traversée, dans toute son étendue, par plusieurs lignes de soulèvement appartenant au système *nord-78°-est*, et qui affectent à la fois la craie ancienne, le terrain d'eau douce moyen, la molasse supérieure et un dernier dépôt d'eau douce. Quoique la direction des couches soit sensiblement la même dans ces divers terrains, et que leur axe de dislocation paraisse commun, il s'en faut de beaucoup qu'ils aient été portés à une hauteur à peu près égale. On remarque, au contraire, une progression ascendante, à partir des plus récents. Ainsi, le dernier terrain d'eau douce, malgré des traces évidentes de bouleversement, n'atteint pas en général le niveau de la molasse; celle-ci s'appuie contre des collines du dépôt d'eau douce moyen qui la dominent de beaucoup; enfin, ces collines s'effacent elles-mêmes devant les hautes chaînes formées par le sol crétacé. Cette liaison entre l'ancienneté des couches et leur élévation, n'est point certainement due au hasard; je ne vois d'autre moyen de l'expliquer, que de supposer plusieurs soulèvements distincts, dirigés suivant le même axe, et séparés par des intervalles de repos durant lesquels les terrains se

sont déposés. Il est naturel alors que , parmi ces derniers, les plus anciens soient aussi les plus élevés , puisqu'ils ont été exposés à un plus grand nombre de secousses. Tous les faits précédents rentrent , au fond , dans un autre beaucoup plus vaste , qui a été établi presque en principe , dès la naissance de la géologie positive , et que , malgré les nombreuses exceptions découvertes depuis , on regardait encore comme l'expression la plus générale de la position relative des terrains : c'est que dans les chaînes de montagnes , les couches les plus anciennes occupent le centre et les points culminants , et que les autres viennent après en diminuant de hauteur , de manière à former une suite de gradins dont le dernier correspond au terrain le plus récent. Autrefois , on expliquait cette disposition par l'abaissement successif d'une mer universelle ; puisque cette hypothèse n'est plus soutenable aujourd'hui , il faut , je crois , nécessairement admettre une élévation graduelle du sol.

Conclusion.

La conclusion de tout ce qui vient d'être exposé peut s'énoncer ainsi : *Les chaînes de montagnes , ou pour parler avec plus de précision , les soulèvements linéaires sont le produit de plusieurs secousses successives dirigées suivant un même axe.* Cette proposition ne détruit point l'indépendance des différents systèmes de soulèvements qui se croisent sans se confondre , ainsi qu'on l'a dit dans l'introduction ; il en résulte seulement que chacun d'eux n'a pas été formé d'un seul jet. On ne voit rien , *a priori* , qui rende cette hypothèse invraisemblable ; on peut même dire que l'analogie est en sa faveur : car les éruptions volcaniques , dont la cause a tant de rapport avec celle des soulèvements , se répètent par intervalles , et les tremblements de terre , qui semblent n'en être que

continuation, viennent affecter périodiquement les mêmes contrées.

Parmi les convulsions successives et parallèles qui ont agité une chaîne de montagnes, les dernières, trouvant un sol déjà disloqué, ont dû suivre en général les lignes de moindre résistance; ce qui a été cause qu'elles n'ont pas toujours coïncidé exactement avec les premières. Ainsi, il arrive souvent que c'est le contour de la chaîne, ou la jonction de deux terrains différents, qui leur a servi de ligne directrice. Le département de la Drôme en offre plusieurs exemples. La force qui a redressé jusqu'à la verticale, et même renversé les couches tertiaires situées au pied de la montagne de Raye, paraît avoir affecté uniquement la base de cette montagne, et probablement n'a pas ajouté beaucoup à son relief. Un fait analogue s'observe entre Mirabel et Mollans, avec cette particularité curieuse déjà mentionnée (*pag. 160*), que l'axe de la dernière dislocation, sans cesser d'être parallèle à la chaîne, s'en est écarté d'une distance sensible, qui met son indépendance hors de doute.

Dans l'intérieur des montagnes, où, à cause des croissements, les lignes de fractures ont été très-multipliées, la déviation apportée à la direction primitive des soulèvements a été aussi très-fréquente; dans plusieurs cas, ils ont parcouru des lignes sinueuses et même des courbes entièrement fermées; c'est ce que m'ont paru prouver les inflexions nombreuses et étendues que présentent certaines couches, et principalement celles qui constituent les vallées dites *elliptiques*. Pour expliquer l'origine de ces vallées, qui offrent l'image de vastes cirques, nous avons supposé le croisement de plusieurs soulèvements linéaires avec cette circonstance que toutes les couches avaient été

Influence
des lignes
de moindre
résistance

inclinées vers le centre du polygone formé par leur intersection. Cette hypothèse s'accorde bien avec tous les détails de leur structure, si ce n'est cependant avec cette particularité qui m'a frappé dans plusieurs d'entre elles, savoir, que les rochers qui les entourent sont tellement liés et passent de l'un à l'autre par une courbure si bien ménagée, qu'il est difficile de ne pas admettre que le contour ait été arrondi par une force de direction circulaire. Il est vraisemblable, dans ce cas, que la vallée a été en quelque sorte ébauchée par le croisement de plusieurs axes de dislocations, ainsi qu'on l'a expliqué plus, qu'un dernier soulèvement, parcourant à l'extérieur la fracture polygonale, devenue une ligne de moindre résistance, en a relevé à la fois toutes les parties, et leur a donné cette continuité singulière que l'on remarque aujourd'hui.

Age relatif
des montagnes,

Après avoir établi, par des observations géologiques empruntées à la Drôme et à d'autres contrées, que les soulèvements linéaires sont le produit de plusieurs secousses successives, nous ajouterons que la durée de ces secousses n'a pas été la même pour tous, ou, en d'autres termes, que certains d'entre eux avaient atteint toute leur hauteur et étaient devenus stables, lorsque d'autres commençaient à s'élever. Ce fait est déjà connu et a été constaté dans un grand nombre de lieux; nous pouvons encore en donner des preuves sans sortir de la vallée du Rhône. Cette vallée est limitée, dans le Dauphiné, à l'ouest, par les montagnes primitives du Forez et du Vivarais; et à l'est, par des chaînes calcaires faisant partie du vaste groupe appelé les Alpes. Quoique ces deux rangées de sommets fussent déjà existantes à l'époque du dépôt de la molasse *supérieure*, ce terrain ne se comporte pas de

même manière, en s'approchant des unes et des autres : l'est, il est dialogué et incliné presque partout parallèlement à la direction des chaînes ; nous en avons cité assez d'exemples pour qu'il soit inutile d'y revenir ; à l'ouest, au contraire, ses couches s'étendent horizontalement jusqu'au bord du bassin, et n'y paraissent nullement étrangées. Ainsi, à Saint-Uze, la molasse rencontre les collines granitiques de Saint-Vallier, sans présenter aucune trace de relèvement ; de même, à Châteauneuf-Isère, à Clérieux, à Chanos et dans d'autres lieux voisins des montagnes de l'Ardèche, rien ne montre que celles-ci aient eu de l'influence sur sa stratification. En remontant le Rhône, on retrouve la même roche à une lieue sud de Lyon, près de Saint-Fond, où elle est encore horizontale, quoiqu'elle touche aux masses granitiques du Forez (1). Il est évident, d'après cela, que, depuis Lyon jusqu'au-dessous de Saint-Vallier, les montagnes qui bordent la rive droite du Rhône n'ont éprouvé aucune secousse, postérieurement au dépôt de la molasse, et que le contraire a eu lieu pour celles de la rive gauche. Les faits de ce genre sont très-nombreux, quand on embrasse une grande étendue de pays, et l'on peut conclure de leur ensemble, qu'à toutes les époques géologiques, même lorsqu'une grande partie du globe était encore le théâtre de convulsions violentes, certaines régions particulières avaient déjà atteint un repos qui, depuis, n'a pas été troublé. Il arrive souvent, par exemple, dans les Pyrénées et dans les Apennins, et quelquefois dans les Alpes de la Provence, que des dépôts tertiaires reposent horizontalement sur les

(1) Voyez à ce sujet les observations de M. Elie de Beaumont, *Annales des Sciences naturelles*, tom. 18, pag. 366.

couches inclinées des *grès verts*; ce qui prouve que, par ces points, les dislocations du sol ne se sont plus renouvelées depuis la fin de la période secondaire. Ailleurs, ce sont les couches des *grès verts* qui ont conservé leur horizontalité, et qui ne participent point aux dérangements des roches qui les ont précédées. On peut, en remontant ainsi jusqu'aux terrains de sédiment les plus anciens, trouver pour chacun d'eux des localités où ils ont comme servi de limite à des bouleversements antérieurs. Si ces bouleversements et les différents systèmes de montagnes qu'ils ont produits avaient été chacun le résultat d'une commotion unique, leur âge relatif se déterminerait d'une manière sûre et facile, à l'aide des observations dont nous venons de parler. L'espace de temps compris entre le dernier des terrains disloqués et le premier de ceux qui ne le sont pas serait, dans cette hypothèse, l'époque précise de leur apparition. Mais cela n'est plus vrai si, comme nous avons essayé de le prouver, les soulèvements linéaires sont le produit de secousses nombreuses, répétées à divers intervalles; car il est possible que plusieurs d'entre eux, ayant pris naissance à une époque très-ancienne, aient traversé toutes les périodes géologiques, sans cesser d'être en proie à des commotions qui, dans ce cas, ont dû affecter la série entière des terrains. L'examen de la stratification des couches dans le voisinage des montagnes ne peut donc pas donner, d'une manière certaine, la date de leur naissance, mais seulement celle de leurs dernières convulsions.

Progression
décroissante
des
soulèvements.

On sait que l'intérieur de presque toutes les chaînes de montagnes est formé uniquement de roches primitives et d'un sédiment très-ancien; qu'autour de ce noyau, et en général à un niveau plus bas, se trouvent disposés les

autres terrains qui s'échelonnent en descendant, d'après leur ordre d'âge; nous avons conclu de là que les chaînes s'élevaient graduellement; on doit encore en tirer cette autre conséquence, que leurs premiers soulèvements sont d'une haute antiquité géologique. Il paraît certain, en effet, que si elles n'avaient commencé à s'élever qu'après le dépôt des roches appliquées contre leurs flancs, on trouverait au moins quelques lambeaux de celles-ci sur leurs sommités: or, un pareil désordre ne s'observe que dans un petit nombre de lieux; par exemple, dans certaines parties des Alpes, où l'on ne doute point que de grandes convulsions n'aient commencé très-tard. Comme, d'un autre côté, les dislocations deviennent de plus en plus rares, à mesure que les couches sont moins anciennes; que celles-ci, en se rapprochant de notre époque, ont une tendance marquée à être horizontales, et que ces dépôts très-récents n'atteignent partout qu'une faible hauteur, on peut encore conclure, avec non moins de raison, que les soulèvements, considérés dans leur ensemble, ont été en progression décroissante, et qu'après s'être renouvelés pendant plus ou moins de temps, suivant les localités, ils ont fini tous par s'éteindre. Je me sers à dessein de cette expression, parce qu'elle me paraît très-propre à rappeler l'analogie que je crois exister entre la succession des éruptions volcaniques et la répétition des secousses qui ont donné lieu aux soulèvements linéaires. Ainsi, dès les premiers âges du monde, la surface de la terre aurait été agitée presque sur tous les points, et c'est à cette époque reculée que la plupart des chaînes auraient pris naissance; elles auraient grandi ensuite, en mettant un temps fort inégal à atteindre leur entier développement: certaines d'entre elles seraient demeurées

periode aluvienne. Aujourd'hui, toutes les montagnes seraient que des soulèvements éteints.

Il serait intéressant de rechercher si, parmi les oscillations d'un même système, les premières n'auraient été plus violentes que les dernières. L'affirmative est ce qui a de plus vraisemblable, quoiqu'il paraisse difficile d'appuyer sur des preuves positives. La faible hauteur ne dépasse pas, à quelques exceptions près, les très-récents, prouvent bien que vers la fin des ères géologiques, les secousses ont été peu considérables mais on ne peut rien conclure de là, sur ce qu'elles étaient auparavant, parce que la hauteur des chaînes est résultante de soulèvements multipliés, il faudrait connaître le nombre exact, pour calculer le relief en moyennement au sol par chacun d'eux, et ce nombre n'est pas facile à déterminer. Il ne nous reste qu'une analogie à la vérité assez forte, qui doit nous faire admettre l'instar de toutes les forces géogéniques, celle qui a levé les montagnes a diminué sans cesse d'intensité.

Rapport
entre les
soulèvements
et la
discontinuité
des terrains.

M. Elie de Beaumont est le premier qui ait cherché à établir des rapports entre la discontinuité des terrains sédimentaires et les révolutions qui ont fait naître les montagnes. Dans la pensée de ce savant célèbre

ons violentes ; c'est pendant les premières que les terrains
 seraient déposés, et le surgissement des montagnes ,
 accompagné d'éruptions gazeuses ou liquides , aurait
 coincidé avec les secondes. Ce que nous avons dit plus
 haut des soulèvements a l'avantage de se concilier parfait-
 ment avec cette idée féconde , qui est destinée à imprimer
 à la science une marche nouvelle ; seulement, au lieu
 d'admettre, avec M. Elie de Beaumont, que les époques
 de convulsions ont été marquées chacune par l'apparition
 de montagnes nouvelles, formées d'un seul jet et toutes
 parallèles entre elles, il faudrait supposer qu'elles ont été
 ébauchées par l'ensemble des secousses de plusieurs
 systèmes déjà en partie existants ; de telle sorte que les
 soulèvements contemporains n'auraient été parallèles que
 autour de chaque centre particulier de dislocations. Il y aurait
 encore cette différence dans notre manière de voir, que
 les soulèvements auraient été en progression continue-
 ment décroissante sous le rapport du nombre et de l'inten-
 sité. Cette dernière supposition me paraît s'accorder très-
 bien avec ce fait connu, que les terrains, en devenant plus
 récents, perdent beaucoup de leur généralité ; ce qui
 annonce que le rayon d'influence des dislocations de
 la surface du globe a de plus en plus diminué, et qu'à la fin
 n'y a eu que des perturbations locales. Il ne se présente,
 à mon avis, qu'une seule objection tirée de l'espèce d'univer-
 salité que l'on remarque dans les terrains diluviens dont
 l'origine semble se rattacher à une cause vaste et unique.
 On parviendra peut-être un jour à la solution de cette
 difficulté, par cette considération que les soulèvements,
 cessant de briser les couches, ont embrassé des espaces
 beaucoup plus étendus, et fini par agir à peu près de la
 même manière que nos tremblements de terre, quoique

ont dû prolonger leur action pendant un certain in
ainsi que l'observation l'indique. Quoi qu'il en so
conjectures, au moins est-il certain que les inond
l'époque diluvienne ne peuvent être comparés
modifications profondes, qui interrompaient aupa
continuité de l'écorce terrestre, en changeant
grande étendue la nature des dépôts.

Tendance
du globe
à la stabilité.

Tous les phénomènes géologiques paraissent de
attribués, plus ou moins directement, à deux
causes, qui elles-mêmes ont été intimement liées
la température élevée de l'intérieur du globe, et
lèvements qui ont brisé son écorce à plusieurs
L'influence de ces deux causes ayant diminué
et fini par devenir à peu près nulle, on doit retr
traces de cette diminution dans leurs effets; c'e
que les états successifs de la surface terrestre, c
entre eux, doivent offrir des différences de moins
grandes, et un acheminement constant vers la
n'essaierai pas de vérifier cette conséquence pou
les portions du globe déjà étudiées; il faudrait, p
embrasser la géologie entière. Je me bornerai à
que dans la Drôme, cette tendance de l'anci
l'équilibre ressort d'une manière frappante d

Les époques les plus anciennes dont il reste des monuments étendus dans la Drôme sont celles du terrain tertiaire et des premières formations de la craie. Ces terrains constituent maintenant des montagnes ; mais, lors de leur dépôt, le sol était loin d'avoir ni l'aspect, ni le relief qu'il a aujourd'hui. Le département en entier occupait le fond d'une mer vaste et profonde, qui entourait le centre de la France et s'étendait de là sur une grande partie du globe. Les Alpes n'existaient pas encore, à l'exception de leurs sommités primitives, qui, dès cette époque, devaient s'élever au-dessus des eaux et les parer d'îles et d'écueils. Le lit de cette mer a été le théâtre de nombreux bouleversements, qui ont changé plusieurs fois la nature de ses dépôts : de là le passage du terrain jurassique à la formation crétacée marneuse ; le remplacement de celle-ci par le calcaire cristallin ; puis, enfin, la production des grès verts, si différents des formations précédentes. À l'issue de ces époques de convulsions, le sol sous-marin était hérissé d'inégalités, et tout annonce que c'est alors qu'ont commencé à se former les sommités aujourd'hui les plus élevées de la Drôme. L'exhaussement successif des montagnes, pendant la période secondaire, est prouvé par un abaissement correspondant dans les couches de ces âges qui les constituent, abaissement qui est surtout sensible à partir des formations crétacées. Ainsi, nous avons cité plusieurs lieux, où le calcaire cristallin s'appuie contre des massifs de craie marneuse, évidemment précoces. L'infériorité de niveau des grès verts, par rapport aux formations précédentes, est encore plus marquée : ils ne rencontrent point dans l'intérieur des montagnes, si ce n'est par lambeaux et au fond des grandes vallées de situation ; dans la plaine, au contraire, ils sont très-

étendus et atteignent une grande épaisseur. On remarque en outre que leur composition marneuse et sablonneuse les rapproche de la molasse, et forme une transition pour arriver aux terrains tertiaires. Ceux-ci ont commencé en suite de nouveaux soulèvements qui, en mettant fin au dépôt des *grès verts*, ont achevé de faire sortir du sol des eaux tout le sol montagneux, et l'ont lié d'une manière continue au reste des Alpes. Dès ce moment, les principaux traits de la configuration physique de la Drôme sont trouvés définitivement arrêtés ; ce qui était plaines et montagnes n'a pas cessé de l'être depuis, et il n'y a eu que tard que des modifications de détails. La période qui est caractérisée par une suite alternative de dépôts marins et d'eau douce, qui ont couvert les parties les plus élevées du sol et les ont comblées presque en totalité. Pour expliquer cette succession remarquable observée dans un grand nombre de lieux, quelques géologues n'ont pas craint de se voir obligés d'admettre plusieurs irruptions de la mer dans le même bassin. Suivant eux, des affluents d'eau douce venant mêlant, par intervalles, les produits qui leur sont propres aux dépôts marins, ont pu produire l'alternance dont il s'agit, et, à l'appui de leur opinion, ils ont cité des gisements particuliers pour lesquels cette hypothèse était ce qu'il y avait de plus vraisemblable. Sans contester la justesse de leur explication dans certains cas, je ne pense pas qu'elle puisse s'appliquer aux terrains lacustres de la vallée du Rhône. Sous tous les rapports, ces terrains m'ont offert de tels caractères d'indépendance, que je n'ai point hésité à les considérer comme le résultat d'un changement complet dans la nature du liquide. Pour se rendre compte de ces changements, il n'est pas nécessaire de supposer de grands bouleversements ; car les mers terrestres

ant été peu profondes, en comparaison de celles qui les ont précédées, des soulèvements étendus, quoique légers, ont pu alternativement plonger sous leurs eaux et en faire sortir de vastes bassins. On peut aussi admettre que les eaux salées ont été fournies, dans quelques cas, par d'immenses sources souterraines; qu'ayant formé des lacs, elles ont trouvé plus tard un écoulement superficiel, et ont été remplacées par des eaux douces; et que, de même, les dernières ont pu être chassées à leur tour par de nouvelles éruptions salées. Puisqu'on a souvent recouru à l'hypothèse de sources d'eau douce pour expliquer la formation des couches lacustres, je ne vois pas pourquoi on ne tiendrait pas compte des sources salées dans la théorie des terrains marins; je crois même qu'il n'y a pas d'autre moyen de concevoir l'origine de plusieurs dépôts de molasse isolés et très-circonscrits, que l'on rencontre dans l'intérieur des Alpes, à une grande distance de la plaine. Considérés sous le rapport minéralogique, les terrains tertiaires diffèrent beaucoup de ceux qui appartiennent à la période précédente: on n'y trouve plus ni les grandes assises calcaires, ni ces filons métalliques dont la formation suppose des circonstances physiques tellement différentes des nôtres; ils n'offrent guère que des sables et des marnes qui se rapprochent de nos dépôts. Plusieurs faits précédemment cités prouvent que les lignes de démarcation de ces terrains correspondent à des soulèvements qui ont exhaussé les montagnes environnantes. Mais ces convulsions ont été trop faibles pour changer, d'une manière notable, la configuration du pays; elles ont fait que lui donner un dernier degré de ressemblance avec son aspect actuel; le contour des bassins s'est dessiné plus en plus, et les montagnes ont achevé de prendre

beaucoup de locautes. Une partie des terres sorties de la mer, étant privée d'écoulement, se change en lacs et en marais, où la végétation est souvent enfouie sous des épais de sables, de marnes et de graviers. Ces matières amenées par les eaux, comblent peu à peu les interstices du sol et préparent son entière dessiccation. Vers la fin de cette époque, les courants, se rapprochant de plus en plus des torrents actuels, roulent principalement des cailloux et des blocs, et en recouvrent toute la plaine. Cependant, bien que les montagnes, pour jamais raffermies sur leur base, n'éprouvent plus de nouvelles secousses, la terre qui les porte est tout-à-coup ébranlée sur un grand espace et sa pente générale change. Ce mouvement sert de signal à des torrents impétueux qui, descendant de tout côté par les vallées, inondent les bassins et y transportent d'énormes quartiers de rochers. Tout ce qui se trouve sur leur passage est détruit; le sol se creuse un peu; les digues des anciens lacs sont rompues, et les eaux entraînées ajoutent encore aux effets de cette grande débâcle. Ce n'est qu'après un laps de temps assez long que les courants, diminuant sans cesse de volume et de rapidité, se resserrent dans des limites étroites; à la fin ils atteignent un régime à peu près invariable, et de

de toutes les fois que, dans leurs crues extraordinaires, les eaux se répandent au loin et mêlent leurs cailloux mêlés aux alluvions anciennes, la chaîne des temps se trouve renouée; c'est comme si nous assistions aux mêmes scènes de la période diluvienne.

Cette marche progressive de l'ancien monde vers le nouveau, et leur passage insensible, que nous venons vérifier pour une contrée particulière, me semblent voir être admis en général; et, pour me servir d'un langage mathématique, mais qui a l'avantage d'exprimer cette idée d'une manière plus nette, si l'on partageait en intervalles égaux, par exemple, en milliers d'années, toute la durée des temps géologiques, et que l'on considérât en regard les états correspondants de la surface terrestre, ces états formeraient une série dont la différence entre deux termes consécutifs irait toujours décroissant et convergerait vers zéro. Aujourd'hui cette limite est à peu près atteinte; tout porte en effet, dans notre monde, des caractères remarquables de stabilité. La mer, enchaînée par les règles de l'équilibre, peut bien encore submerger quelques plages, ou miner quelques îles; mais là se borne toute sa puissance. Les volcans émettent des laves qui s'accroissent à leur pied, et ne sortent pas d'un cercle très-étroit. Les tremblements de terre et les soulèvements du sol, derniers restes de ces terribles convulsions qui ont bouleversé autrefois les rochers, sont aujourd'hui comme étouffés par la masse énorme des matières qui s'opposent à leurs efforts; ce que nos secousses produisent de plus considérable, et que nous notre faiblesse nous nommons des désastres, ne sont, en réalité, que des modifications tout-à-fait imperceptibles à la surface du globe. L'érosion des eaux, les éboule-

Equilibre
des
forces physiques.

ments, les dégradations de toute espèce, produisent des effets tellement lents, que l'imagination est obligée d'accumuler un nombre immense de siècles, pour concevoir par leur moyen, quelque changement sensible. La température moyenne de la terre est devenue à peu près invariable (4); sa chaleur superficielle, soumise à de fréquents accroissements et à des diminutions alternatives, ne conserve pas moins sa constance par l'effet d'une exacte compensation. C'est en vain qu'on a cherché, dans le mouvement des corps célestes, la cause future de quelque grande perturbation; on a découvert que toutes les variations de leur cours n'étaient que des oscillations périodiques comprises entre des limites très-étroites: partout l'homme n'a rencontré que l'éternité. Ainsi, d'une part, les causes physiques actuelles ne peuvent plus changer le visage du monde; de l'autre, le long décroissement des révolutions géologiques prouve qu'elles sont à jamais éteintes: notre époque est donc bien celle de la stabilité.

Succession
des
êtres vivants;
équilibre
des
forces vitales.

En même temps que l'écorce terrestre s'approchait de la cessation de sa configuration actuelle, et qu'à chaque époque de convulsions elle faisait un nouveau pas vers l'équilibre, sa surface était le théâtre d'une suite de phénomènes d'un ordre bien différent et du plus haut intérêt; les êtres vivants s'y développaient peu à peu, et, à travers les transformations successives, marchaient aussi vers une organisation stable et invariable. L'observation prouve que dans la période dite primitive, la vie n'avait point encore paru sur la terre. Une cause, dont l'essence nous échappe,

(4) On sait que depuis deux mille ans cette température n'a varié d'un dixième de degré, et que la température de la surface est aujourd'hui indépendante à un trentième de degré près.

bera toujours, la fit naître probablement sur plusieurs points à la fois, et dès que les conditions matérielles de son existence purent être remplies; elle anima d'abord des êtres d'une structure très-simple, puis d'autres plus compliqués; et ses progrès furent de plus en plus rapides, à mesure que les circonstances physiques, en se rapprochant des nôtres, devinrent aussi plus favorables à son développement. Sous ce rapport, nos observations dans la Drôme sont parfaitement d'accord avec celles qui ont été faites dans les autres contrées. Le terrain primitif ne présente aucune trace de corps organisés; le terrain jurassien ne contient que des restes de mollusques ou de zoophytes marins tout-à-fait différents des espèces actuelles. Les formations crétacées ne nous ont pas offert d'autres classes d'animaux, mais les genres en sont beaucoup plus variés; plusieurs races, tout-à-fait inconnues auparavant, se montrent ici en abondance. Cette augmentation est surtout sensible dans les *grès verts* qui, de tous nos dépôts secondaires, sont les plus riches en fossiles. En passant de là aux terrains tertiaires, les progrès deviennent encore plus importants; nous rencontrons, pour la première fois, des animaux vertébrés dont plusieurs sont marins comme les cétacés découverts aux environs de Saint-Paul-Trois-Châteaux, et dont d'autres appartiennent à des mammifères terrestres de race perdue. Ceux-ci paraissent plus nombreux et se rapprochent davantage des espèces aujourd'hui vivantes, à mesure que les couches sont elles-mêmes plus récentes; les citations que nous avons faites plus haut (*page 201*), prouvent qu'à l'époque diluvienne les Alpes étaient déjà peuplées d'éléphants, de rhinocéros, de tapirs, dont on trouve encore les analogues dans les régions tropicales.

qu'une seule race, et que, ces temps reculés, quelques points de la surface terrestre se trouvés dans des circonstances très-favorables aux progrès de la vie; ils ne détruisent point ce résultat de toutes connaissances paléontologiques, que ces points sont jours allés en se multipliant, et que la perfection des êtres s'est accrue sans cesse par de nouvelles créations en même temps que les espèces des genres déjà existants devenaient plus nombreuses et plus variées. Il est probable que jamais nous ne connaissons, d'une manière positive comment s'est fait le passage des différentes races de animaux (4); tout ce qui me semble pouvoir être affirmé

(4) Plusieurs naturalistes, adoptant les idées du célèbre Lamarck, ont cru pouvoir expliquer le développement successif des animaux organisés, par la seule influence des habitudes combinées avec le principe suivant: que l'emploi fréquent et soutenu d'une fonction l'agrandit et le rend plus propre à ses fonctions, tandis que le défaut d'emploi le détériore à la longue, l'affaiblit et finit par le faire disparaître; que, de plus, les changements acquis de cette manière ou de l'autre manière peuvent se transmettre par voie de génération. Ce principe, qui n'est généralement admis que dans des limites, est, pour les auteurs dont nous parlons, la cause de toutes les métamorphoses animales. Ainsi, pour en citer quelques exemples, faites par Lamarck lui-même, un oiseau ayant pris l'habitude

C'est que la cause de cette propagation merveilleuse a été distincte des agents physiques. Cette cause, à laquelle

ministre sa proie : de là vient l'organisation du *héron* et de tous ces oiseaux pêcheurs qui sont portés sur de longues pattes semblables à des échasses, et dont le cou atteint une longueur démesurée. Certains mammifères ayant été amenés, par les circonstances, à router, et, par suite, à manger beaucoup, sont devenus épais et pesants ; de plus, l'habitude de rester debout pendant la plus grande partie du jour, leur a fait naître une corne épaisse qui a développé et remplacé peu à peu leurs doigts de pied ; enfin, comme ils ne pouvaient guère se battre qu'à coups de tête, leurs efforts continuels, dans cet exercice, ont fait naître, chez plusieurs, des rotabérances osseuses ou cornées : c'est l'histoire de la formation des *pachidermes* et des *ruminants*. Les serpents avaient primitivement quatre pattes, comme les autres reptiles, mais ayant contracté l'habitude de ramper continuellement sur la terre et de se mouvoir en passant par des espaces étroits, leur corps s'est allongé d'une manière extraordinaire, et leurs pattes, devenues inutiles, ont disparu, etc. (Voy. la *Philosophie zoologique*, pag. 245 et suivantes). Quand on objecte à l'auteur que nous citons que les habitudes n'opèrent plus aujourd'hui des transformations pareilles, il répond qu'il faut une longue série de siècles pour les rendre sensibles, et que nos observations remontent à une époque très-récente.

Quelque ingénieux que paraisse ce système, qui compte encore aujourd'hui des partisans, il faut avouer que les progrès de la géologie positive sont loin de lui être favorables. Lorsqu'on compare les extrémités d'un même terrain sous le rapport zoologique, on trouve entre elles des différences bien moindres qu'entre les couches voisines de deux terrains contigus ; cependant, le contraire devrait avoir lieu dans l'hypothèse dont il s'agit. Car les couches qui appartiennent à une même époque géologique ayant été déposées pendant une longue période de tranquillité, c'est surtout pendant leur formation que l'influence des habitudes constamment dirigées dans le même sens aurait été possible et toute-puissante. Au contraire, l'intervalle de deux terrains consé-

on pourrait donner le nom de *force vitale géologique* par opposition à celle qui entretient aujourd'hui la vie,

cutifs n'ayant été rempli que par des révolutions violentes, de durée incomparablement plus courte que la formation des terrains eux-mêmes, le temps et les circonstances favorables ont dû manquer pour des modifications sensibles des êtres vivants. En d'autres termes, si les transformations avaient été causées par l'influence des habitudes et des siècles, les lignes de démarcation zoologique coïncideraient pas avec celle des terrains, ou plutôt ces lignes de démarcation n'existeraient nulle part. J'ajouterai que quelque chose que fasse l'imagination, elle ne peut concevoir par quel concours singulier d'habitudes, la masse presque inerte des zoophytes aurait pris des organes sensuels, un système nerveux, des appareils de circulation et de respiration, pour devenir mollusques et annélides; comment ceux-ci, s'articulant à l'extérieur, se seraient transformés en crustacés ou bien en insectes, et, sous cette forme, auraient habité l'eau, la terre et l'air, en jouissant de toutes les facultés vitales. Le passage des êtres de ces diverses classes, dans la division des vertébrés, est encore, s'il est possible, plus inexplicable. Quelle influence extérieure leur aurait donné, sans transition et comme tout-à-coup, une colonne vertébrale, un squelette complet, des poumons, un cœur; en un mot, une structure nouvelle? On ne voit pas mieux comment les agents physiques s'emparant de cette nouvelle organisation, auraient pu aller, quelques-unes de ses parties, en raccourcir d'autres, les modifier toutes successivement et comme une à une, pour créer cette multitude infinie d'animaux aussi admirables par la variété de leurs formes que par la simplicité de leur plan. Lorsqu'à côté de ce développement si extraordinaire des êtres organisés, on considère les divers changements de la nature inorganique, et que les modifications atmosphériques, la diminution successive de la température, le soulèvement de montagnes et le déplacement des mers, on n'aperçoit certainement aucune espèce de liaison entre ces deux ordres de phénomènes. Pourquoi voudrait-on confondre dans un même principe? Il me semble bien plus ration-

été
qu'e
con
a or
bou
des
elle
pou
en s
par
les
eris
de
que
que
auc
apr
d'un
cel
tête
abc
la

de
tio
act
ph
or
pe
m
pl
in

Elle est douée d'une énergie proportionnelle aux obstacles
 qu'elle avait à vaincre. Toujours subsistante au milieu des
 convulsions continuelles de la surface terrestre, elle leur
 oppose une fécondité inépuisable; lorsqu'à la suite des
 bouleversements, l'état physique du globe a changé sur
 des étendues plus ou moins considérables, elle a modifié
 elle-même son plan et a remplacé les espèces qui ne
 pouvaient plus vivre par d'autres différemment organisées,
 elle se conformant toujours à ce principe si bien développé
 par l'illustre Cuvier : *la coordination simultanée de toutes*
les parties d'un animal avec les conditions imposées à son
existence; infatigable dans cette lutte, dont des milliers
 de victimes attestent la violence, elle a grandi à mesure
 que les difficultés sont devenues moindres; attentive en
 quelque sorte aux occasions, elle n'en a laissé échapper
 aucune d'étendre et de perfectionner son empire; enfin,
 après des phases nombreuses et le renouvellement complet
 d'une multitude de générations, elle est parvenue à créer
 celles qui vivent de nos jours, et a placé l'homme à leur
 tête. Celui-ci est son dernier ouvrage; c'est à lui qu'ont
 abouti tous ses efforts; il semble aussi qu'il doit en être
 la limite (1). En effet, la stabilité des êtres vivants n'est

ne suppose que la production des êtres vivants et leur propaga-
 tion ont eu lieu en vertu d'une cause particulière, douée d'une
 activité propre, qui a été forcée de s'accommoder aux circonstances
 physiques, sans cesser d'en être indépendante.

(1) Les maladies nombreuses qui, chez l'homme, tirent leur
 origine de la complication de ses organes, de sa civilisation et du
 perfectionnement de son intelligence, indiquent que cet être est la
 mesure de la puissance des forces vitales luttant contre les agents
 physiques. Une organisation plus avancée serait sujette à tant de
 maux, qu'on ne pourrait la regarder comme un progrès.

pas moindre que celle du monde inorganique. Depuis les temps historiques les plus reculés, on n'a vu de créations, ni transformations nouvelles (1) : les changements causés par l'influence du climat, de la nourriture ou des habitudes, sont renfermés dans d'étroites limites aujourd'hui déterminées ; en vain l'intelligence humaine, usant de toutes ses ressources, a cherché à les étendre, la nature a toujours résisté. Les forces qui président au développement de la vie sont donc en équilibre ; c'est vers cet état vers lequel elles ont tendu sans cesse en même temps que les agents physiques, et, par un accord remarquable, les uns et les autres y sont arrivés précisément à la même époque. Cet accord n'a rien de surprenant : lorsqu'un tant d'harmonie brille dans les moindres détails de l'univers, comment l'ensemble pourrait-il en manquer !

Epoque actuelle ;
avenir.

Ainsi, la constitution physique de la surface du globe, l'organisation des êtres qui doivent l'habiter sont à jamais fixées. Depuis, a commencé une ère tout-à-fait nouvelle ; aux révolutions de la matière ont succédé d'autres secousses encore plus mystérieuses et d'un ordre infiniment plus

(1) Plusieurs naturalistes admettent aujourd'hui des générations spontanées et des transformations dans les premiers degrés de l'échelle animale, mais la stabilité des espèces d'une organisation avancée, depuis les temps historiques, n'est, je crois, reconnue en doute par personne. Si l'on considère l'avenir, rien n'empêche que des changements plus importants que ceux qui ont déjà été observés puissent avoir lieu ; ils ne seraient vraisemblables jusqu'à un certain point, qu'autant que les circonstances physiques devenues elles-mêmes subir des changements notables ; mais, ainsi que nous l'avons dit plus haut, l'état superficiel du globe, considéré sous le rapport de la température, de la composition atmosphérique, de la distribution des mers et en général de tous les phénomènes naturels, paraît arrivé à un état de fixité indéfinie.

élevé : celles du monde moral et intellectuel. Arrêtons un instant nos regards sur ce grand spectacle. En paraissant sur la terre, l'homme y a établi le règne brillant de l'intelligence; atome imperceptible, il a pu mesurer les cieux, mesurer les corps célestes; et tracer, d'une main sûre, leur marche à travers l'immensité de l'espace; maître des animaux, il les fait servir à ses besoins et à ses plaisirs; tantôt aidant la nature et tantôt lui résistant, il est comme une force rivale des lois qui la régissent; s'il ne les détruit pas, il sait les combattre en les opposant à elles-mêmes, et souvent il parvient à en triompher. Le génie de l'homme étonne, et n'est pas cependant le trait le plus caractéristique de son excellence; c'est surtout par la moralité de ses actions qu'il atteint une grandeur devant laquelle s'efface celle de l'univers physique, et qu'il met une distance vraiment infinie entre lui et tous les êtres vivants. Guidé enfin par un instinct sublime, il s'est élevé jusqu'à l'Être suprême, et a transformé la terre en un vaste temple, où chacun l'honore suivant ses lumières et son degré de civilisation. Lorsqu'on médite sur cet ordre de choses merveilleux, si bien en harmonie avec le calme de la surface terrestre, et qu'on le compare aux bouleversements destructifs, presque continuels, qui l'ont précédé, on ne peut s'empêcher de regarder ceux-ci comme une *introduction*, et l'état actuel, comme ayant été le *but* aussi bien que le terme de toutes les transformations géologiques.

Les choses, il est vrai, peuvent être envisagées sous un point de vue tout différent. Si quelques vertus brillent dans la société, des désordres bien plus nombreux l'affligent tous les jours; le juste est souvent malheureux; l'innocent et le coupable semblent égaux devant les lois d'une

fatalité aveugle. L'espèce humaine, depuis sa naissance s'agite au milieu d'épaisses ténèbres, et tend sans cesse vers un état meilleur qu'elle ne peut atteindre; ses passions, son ignorance et sa faiblesse la condamnent à tourner dans un cercle perpétuel d'améliorations et de décadences, de biens et de maux, de grandeurs et de misères : c'est là un arrêt sans appel, confirmé par trois siècles d'expérience. Ces considérations, en prouvant que notre ordre moral est encore très-imparfait, ne détruisent pas cependant cette conséquence tirée plus haut, qu'il a été le but de toutes les transformations géologiques. Elles indiquent seulement que de même que l'organisation du monde physique et des êtres vivants n'est définitive qu'après une longue suite de changements de progrès, de même aussi le monde moral, qui a son indépendance propre et qui ne fait que de commencer, aura ses métamorphoses successives et parviendra enfin à un état stable, où tout sera réglé conformément aux principes immuables de la justice. Parce que ce dénouement échappe à tous nos moyens d'observation, et qu'il ne peut se réaliser sur notre globe, ce n'est point une raison pour le nier, surtout lorsque, indépendamment de tant d'autres considérations, une analogie puissante nous conduit à l'admettre. La marche de la nature est progressive et bien dans son ensemble que dans ses détails; elle termine une opération que pour la faire servir à une autre encore plus vaste. Qui oserait assigner des bornes au développement de ses œuvres, lorsque, pour les accomplir, elle dispose de l'éternité! Un avenir se prépare : c'est la conséquence de toutes nos investigations; c'en est la dernière limite; car si l'on veut aller plus loin, chercher quel sera cet état futur, quelle part y prendront les

ls, un voile impénétrable s'oppose à nos efforts, et laisse dans une ignorance invincible. Que l'homme tente de l'espérance, elle doit lui suffire lorsqu'elle éssente entourée de tant de probabilités! Ce n'est qu'auteur de toutes choses, qui ne connaît ni passé venir, qu'il appartient d'envisager d'un seul coup l'ensemble de son magnifique ouvrage.



Note Statistique

SUR LA MINÉRALLURGIE

DU DÉPARTEMENT DE LA DRÔME.

LA MINÉRALLURGIE embrasse tous les arts qui ont pour objet le travail en grand des substances minérales. Parmi ses branches nombreuses, la plus importante est relative aux métaux et porte le nom particulier de *métallurgie*; les autres sont extrêmement variées et comprennent la fabrication des sels, des verres, des céramiques de toute espèce, et généralement la préparation de tous les produits minéraux. Le développement de ces différents arts dépend ordinairement, dans chaque pays, de l'abondance de ses richesses fossiles. Dans la Drôme, où il n'existe ni mines de combustible, ni mines métalliques qui aient quelque importance, il n'y a d'autres établissements minéralurgiques que des fours à chaux et des fabriques de briques, de tuiles et de poteries de diverses variétés; on doit y ajouter quelques taillanderies et deux aciéries qui tirent leurs matières premières du dehors. Nous allons donner, pour ces différents établissements, les renseignements statistiques qu'il nous a été possible de nous procurer:

1^o FOURS À CHAUX.

On sait que la chaux s'obtient en décomposant la pierre calcaire l'aide d'une température élevée; le gaz acide carbonique se dégage, et la chaux reste ordinairement combinée avec une certaine proportion de matières argileuses ou sablonneuses. On en distingue trois espèces, savoir: la chaux *grasse*, la chaux *maigre* et

la chaux *hydraulique*. Je dirai quelques mots des caractères de diverses chaux, avant de parler de leur cuisson, parce que cette connaissance est très-importante et ne saurait être trop répandue.

La chaux *grasse* a la propriété de doubler et même de tripler son volume par l'extinction; mise dans une quantité d'eau suffisante elle se dissout presque en totalité; étant immergée, elle ne perd aucune consistance, même au bout de plusieurs années. L'expérience a prouvé qu'elle était fournie par les calcaires presque purs, qui ne contenaient que quelques centièmes de silice ou des oxides métalliques.

La chaux *maigre* n'augmente pas sensiblement de volume en s'éteignant, et donne par le lavage un résidu considérable. Sous l'eau, elle se comporte d'ailleurs comme la chaux grasse. Cette chaux provient des calcaires impurs, contenant quarante à trente pour cent de silice à l'état de sable.

La chaux *hydraulique* ne foisonne pas plus que la chaux maigre et laisse aussi par le lavage un résidu abondant; mais elle se distingue par la propriété de durcir sous l'eau plus ou moins promptement, et d'acquiescer, dans certains cas, une consistance comparable à celle d'une pierre. Les calcaires qui produisent cette espèce de chaux contiennent tous depuis un dixième jusqu'à vingt ou vingt-cinq centièmes de silice argileuse ou à l'état de binaison; plus la proportion d'argile est forte, plus le durcissement de la chaux est prompt et considérable.

Entre ces trois espèces, il y a des variétés intermédiaires qui participent à la fois des unes et des autres.

Une analyse chimique très-simple suffit pour éclaircir la nature d'un calcaire, et par conséquent sur la qualité de la chaux qu'on peut en retirer. A défaut de ce moyen, qui est le plus sûr et le plus ditif, mais qui malheureusement n'est à la portée que d'un petit nombre de personnes, on peut avoir recours à l'expérience suivante suivant le procédé indiqué par M. Vicat. La pierre calcaire que l'on veut essayer est brisée en fragments du volume d'une brique et enfermée dans un vase infusible, percé de trous, que l'on met dans un four à chaux, à briques ou à poteries, chauffé au bois. Lorsque la cuisson est achevée, le vase est retiré du four, la chaux éteinte peu à peu et avec précaution. Lorsqu'elle a cessé de se fendiller et de dégager de la vapeur, on y ajoute de

ccessivement, jusqu'à ce que la matière soit amenée à l'état d'une consistance fortement pâteuse. Au bout de deux ou trois heures, quand elle est complètement refroidie, on en remplit aux deux tiers un verre à boire ou un pot en faïence, dans lequel on la tasse légèrement; puis on place le tout sous l'eau. La chaux soumise à cette épreuve est éminemment hydraulique, lorsqu'elle prend de la consistance au bout de trois jours, et qu'elle est très-dure après un mois; elle l'est moins, lorsque sa solidification commence et s'achève plus tard; elle ne l'est pas du tout, si sa mollesse reste constamment la même: en un mot, de la manière dont elle se comporte en petit, on conclut avec certitude ce qu'elle sera, employée en grand.

On fabrique dans la Drôme des chaux grasses, ou peu hydrauliques, pour les usages ordinaires, et des chaux hydrauliques très-estimées pour les travaux destinés à l'immersion. Les fours de cuisson sont chauffés, les uns au bois, les autres à la houille; nous allons les faire connaître successivement.

1.° Fours à chaux au bois. Les fours à chaux alimentés avec le bois sont communs dans toute la partie montagneuse du département. La plupart sont d'une construction très-grossière, qui rappelle l'enfance de l'art; ils ne consistent qu'en une cavité cylindrique, fondée de dix à douze pieds, que l'on pratique dans le sol, sur le bord d'un escarpement, afin de pouvoir ménager à la partie inférieure une ouverture qui sert au tirage et à l'extraction des produits; l'intérieur est tapissé d'une maçonnerie en pierres sèches, ou reliée avec de l'argile. La pierre calcaire y est amoncelée, de manière à laisser le plus possible d'interstices; les plus gros fragments sont placés dessous, et forment une voûte sous laquelle on brûle du bois de corde, des fagots ou des fascines de bruyère. La quantité de combustible consommée varie suivant la grandeur du four et la qualité du bois; elle égale moyennement en poids la chaux fabriquée. La durée de la cuisson est également variable et dépend d'une foule de circonstances. Il existe des fours de cette espèce à Crest, à Die, à Bourdeaux, à Saint-Nazaire-le-Désert, à Larnoux, à Luc, à Montbrun, à Nyons, à Saillans, à Saou, au Grignan, et sur un grand nombre d'autres communes dont il serait difficile de dresser une liste exacte; chacun d'eux occupe deux ouvriers.

2° *Fours à chaux à la houille.* Les fours à chaux à la houille se rencontrent que dans la plaine, et principalement près du Rhône. Ils sont beaucoup plus soignés que les premiers, sous le rapport de la construction; en général leur forme est ovoïde et se rapproche de celle d'une ellipsoïde de révolution qui serait tronquée à ses deux extrémités. Le calcaire et le combustible sont chargés alternativement et d'une manière continue; les proportions sont à peu près de trois parties en volume de l'un contre une partie de l'autre. La plupart des chauxonniers brûlent leur charbon pour le ménager; ils sont aussi dans l'habitude de presser plus ou moins la cuisson, en faisant varier le tir afin que leur production journalière soit toujours en rapport avec les besoins des consommateurs.

Voici un tableau approximatif des fours à chaux à la houille existants dans le département :

Communes,	Nombre de fours à chaux,	Nombre d'ouvriers
Valence	1	2
Bourg-lès-Valence.....	2	4
Romans	3	4
Saint-Jean-en-Royans.....	2	2
Saint-Vallier	3	6
Tain	1	1
Loriol.....	2	4
Mirmande	3	6
Cliusclat	1	1
Marsanne.....	1	1
Montélimar	4	8
Savasse.....	1	1
Granges-Goutardes.....	1	1
Pierrelatte	1	2
Total.....	26	43

Parmi ces fours à chaux on doit distinguer ceux de Loriol, Mirmande, de Cliausclat, de Marsanne et de Montélimar, fabriquent presque exclusivement de la chaux hydraulique de lente qualité, que l'on transporte dans tout le département; la somme totale de leurs produits varie annuellement, suivant

soins du commerce ; on peut la calculer , année commune , après une production journalière de deux cents quintaux métriques de chaux , dont la valeur , à raison de 90 cent. le quintal , est de 480 francs.

2° TUILERIES ET BRIQUETERIES.

Nous distinguerons les tuileries et briqueteries chauffées au bois , celles où l'on emploie la houille.

1° *Tuileries et briqueteries au bois.* Les fabriques de briques et de tuiles chauffées avec le bois sont très-répan­dues dans le département. Dans plusieurs communes , le même four sert indifféremment à la cuisson de la chaux et à celle des briques , et ordinairement on obtient les deux produits à la fois. Lorsque les établissements sont plus importants et constamment en activité , les fours sont des bâtiments prismatiques , composés de quatre murs parallèles deux à deux et à angle droit. Leurs dimensions sont variables ; le plus grand , la base diffère peu d'un carré , et la hauteur égale une fois et demi la longueur. La partie inférieure communique par-devant à un espace voûté , appelé le foyer , dans lequel on brûle le combustible. Les briques et les tuiles sont placées de champ dans l'intérieur du four , de manière à laisser entre elles des interstices pour le passage de la flamme ; elles reposent sur des arceaux en briques cuites , qui s'appuient eux-mêmes sur des banquettes en maçonnerie.

Ces arceaux sont parallèles , à la distance de quelques pouces , et reliés par d'autres briques placées entre-deux ; ce qui forme une voûte continue , percée d'un grand nombre de trous. Souvent , au lieu d'employer des briques cuites pour la construction de la voûte précédente , on se sert de grosses pierres-calcaires qui , à la fin de leur formation , sont toutes transformées en chaux. Les fours peuvent contenir communément dix à quinze mille briques ou tuiles.

Dans les montagnes on se sert , pour matière première , de la terre argileuse appartenant au terrain jurassique ou à la craie. On choisit celle qui est la plus pure , il faut ordinairement la passer au crible , pour séparer les petits fragments calcaires qui s'y trouvent mêlés accidentellement. On la laisse aussi exposée à l'air pendant plusieurs mois , afin d'améliorer sa qualité. Dans la plaine , on emploie surtout la marne bleue qui accompagne la

molasse et le terrain d'eau douce supérieur ; presque partout de assez homogène pour n'avoir besoin d'autre préparation que pétrissage dans les fosses.

Sans entrer dans plus de détails sur les tuileries au bois, des procédés sont connus de tout le monde, je vais passer à l'énumération de celles que j'ai rencontrées en parcourant la Drôme.

Communes.	Nombre de fabriques.	Nombre d'ouvriers
Albon	2	3
La Beaume - Cornillane	1	1
Bourg-lès-Valence	2	8
Le Buis	3	6
Chabeuil	2	6
La Chapelle-en-Vercors	1	2
Charpey	2	2
Châtillon	1	4
Châteauneuf-de-Galaure	1	2
Crest	3	9
Die	1	4
Dieu-le-fit	1	3
Eymeux	5	8
Grignan	2	2
Hauterive	6	12
Saint-Jean-en-Royans	1	2
Larnage	3	6
Marsas	1	2
Montmeyran	1	2
Montmiral	1	2
Parnans	1	2
Ponsas	2	4
Poyols	1	2
Puy-Saint-Martin	1	3
Saillans	1	3
Saou	3	6
Urre	5	10
Total	54	116

Ce tableau est loin d'être complet.

Tuileries et briqueteries à la houille. Les fabriques de briques de tuiles à la houille sont au moins au nombre de six, savoir : quatre à Montélimar et deux à Loriol ; elles diffèrent peu les unes des autres, en sorte que les détails que nous allons donner sur celle de Serre-le-Parc (commune de Montélimar), suffiront pour les faire connaître toutes.

Dans la tuilerie de Serre-le-Parc, le four est un prisme carré de six pieds de côté sur vingt-quatre de hauteur. Sa base est partagée en deux compartiments égaux, par un banc de maçonnerie de trois pieds de hauteur et de forme pyramidale ; des bancs semblables et parallèles sont adossés aux murs de chaque côté. Sur ces massifs reposent deux files d'arceaux de l'épaisseur d'une brique, qui sont percés de trois à quatre pouces, et reliés par des briques intermédiaires, comme dans les fours dont on a parlé plus haut. Les voûtes cylindriques percées de trous, qui résultent de cette construction, aboutissent chacune à un petit espace voûté où l'on met le combustible sur une grille. Pour charger le fourneau, on met d'abord sous les arceaux douze à quinze cents briques, que l'on recouvre de grosses pierres calcaires, pour les garantir de l'action trop vive de la flamme ; puis on ferme le devant jusqu'à la naissance des voûtes, au moyen d'un petit mur. Le reste des briques est chargé sur la voûte grillée, que l'on a préalablement nivelée ; on place de champ deux à deux, en ayant soin de laisser des espaces, surtout dans les coins, pour y faire circuler la flamme. Les briques sont ordinairement rangées dans la partie moyenne du fourneau ; vers le haut, on ne met que des briques très-serrées, afin de concentrer davantage la chaleur. On a aussi la précaution de partager toute la charge en deux parties égales, par un mur épais de la longueur d'une brique, que l'on fait reposer sur le banc inférieur de maçonnerie ; cette séparation que l'on nomme *l'ame* du four, a pour but de rendre une portion de la fournée indépendante de l'autre, et de diminuer ainsi l'étendue de la perte en cas d'accident. Le feu, que l'on augmente progressivement, dure sept à huit jours ; il en faut au moins quinze pour le refroidissement complet. Pour une fournée de vingt-cinq à trente mille pièces, on consomme cent soixante à cent quatre-vingts hectolitres de houille ; on en fait moyennement huit chaque année. Les frais de main-d'œuvre sont réglés de la manière suivante : 40 francs pour

Les poteries fabriquées dans la Drôme peuvent se diviser en deux classes, sous le rapport de la qualité. Les unes faites avec de la marne argileuse sont fusibles; leur épaisseur ne leur permet pas de supporter une élévation brusque de température; elles se brisent; leur vernis est plombéux: ce sont les *poteries grossières*. D'autres sont fabriquées avec de l'argile plastique, et sont non fusibles; par leur légèreté, elles résistent bien au feu, et conviennent pour tous les usages domestiques; leur vernis est également plombéux: nous les nommerons *poteries fines*. Enfin, des poteries d'une troisième espèce sont faites, comme les précédentes, avec de l'argile plastique; mais elles en diffèrent par une cuisson plus parfaite, et la nature du vernis, qui est vitreux; elles sont dures, sonores et inattaquables par les acides: ce sont les *grès* et *porcelaines*.

1^o *Poteries grossières*. On se sert, pour les poteries grossières, de la même terre que pour la fabrication des briques et de la terre d'ordinaire; c'est de la marne bleue tertiaire à laquelle on ajoute une certaine proportion d'une autre argile un peu plus fine. Pour la préparer, on se contente de la pétrir dans une fosse avec les pieds, ou au moyen d'une batte en bois; quand elle a acquis l'homogénéité et le liant nécessaires, on la divise en masses, suivant la grosseur des pièces à fabriquer, et elle est prête à être employée.

Voici l'indication succincte des différentes opérations qui ont lieu ensuite. L'argile pétrie, et amenée par la dessiccation à un état de consistance convenable, est divisée en masses de la grosseur des pièces à fabriquer, et est prête à être employée.

doigts de l'ouvrier, elle peut prendre toutes les formes imaginables d'un solide de révolution; les parties accessoires, telles que anses et les manches, sont tournées à part ou fabriquées dans moules, puis ajoutées à la main. Les pièces entièrement façonnées sont soumises à une dessiccation dont la durée varie suivant la on. Quand elles sont suffisamment sèches, on les recouvre d'un luit argileux, nommé *engobe*, destiné à unir leur surface et à la vrer. Les engobes dont ont fait surtout usage dans la Drôme t des argiles ferrugineuses qui colorent en jaune, et une argile line très-fine, nommée *blanc de Bollène*, que l'on tire du terrain rgle plastique des environs de cette ville, et qui produit un fond ac très-beau. Pour obtenir d'autres teintes, on mêle à ces argiles : oxides métalliques, principalement du manganèse et du cuivre. agobe, réduit en bouillie très-claire, est versé sur les pièces e une cuillère en bois; et quand il est sec, on y ajoute souvent, ide d'une plume ou d'un pinceau trempé dans un engobe de cou. ; différente, des fleurs et d'autres ornements qui, en tranchant le fond, produisent un effet plus ou moins agréable, suivant le t de l'ouvrier. Le vernis est la dernière chose que l'on applique; it composé d'alkifoux et de sable quartzeux broyés extrême- t fin; quelquefois on y ajoute des oxides métalliques dont la eur, après la cuisson, modifie celle de l'engobe. Les poteries t vernissées, il ne reste plus qu'à les cuire. Les fours les plus ndus ont la forme d'un prisme carré de 5 à 6 pieds de côté sur e hauteur, et sont divisés à l'intérieur en deux parties inégales une voûte en briques percée de trous. La partie supérieure, mée *le laboratoire*, est destinée à recevoir les pièces crues; on y e par une porte qui est fermée, pendant l'opération, au moyen mur en briques. La partie inférieure, nommée *la chambre du n'a pas plus de 3 à 4 pieds de haut, et se raccorde avec une e chambre voûtée et latérale, qui est le foyer où l'on brûle le bois; e dernière, appelée dans le pays *tonne*, est de forme conique et ente une bouche d'environ 2 pieds de côté en carré, par laquelle ntroduit le combustible. La flamme du foyer se développe et se se dans la chambre du feu, passe par les trous de la voûte placée lessus, et se répand dans le laboratoire, où elle chauffe les pièces ire. Celles-ci sont placées à nu, les unes au-dessus des autres, de ière à ce que les points de contact soient aussi peu multipliés*

que possible; on en met aussi un certain nombre dans la chambre du feu, et pour les garantir de l'ardeur trop vive de la flamme, on les sépare du foyer par un petit mur de pierres calcaires d'une certaine hauteur, qui, après l'opération, est entièrement trempé en chaux. Dans les fours d'une construction soignée, le haut de la voûte est couvert d'une seconde voûte trouée, destinée à contenir la chaleur, et surmontée elle-même d'une cheminée.

Les poteries se vendent et se comptent par nombre. On entend par ce mot une certaine quantité variable de pièces, formant à leur réunion une valeur fixe. Ainsi, le nombre peut être composé de 4, 6, 12 et même 20 pièces, suivant leur grandeur et leur qualité; sa valeur fixe est de 50 à 60 centimes. On estime qu'un ouvrier peut fabriquer par an 3,000 nombres, dont le façonnage lui est payé au raison de 10 fr. le cent. Pour une fournée de 300 à 350 nombres de feu dure quinze ou dix-huit heures, et l'on brûle environ 450 kg.

Les fabriques de poteries grossières de la Drôme sont à peu près toutes comprises dans le tableau suivant.

Communes.	Nombre de fabriques.	Nombre d'ouvriers.
Condorcet	1	2
Colonzelle	1	2
Clionsclat	5	30
Érôme	4	40
Grane	1	2
Hauterive	3	9
Larnage	3	6
Montélimar	1	2
Les Pilles	1	2
Rochebaudin	1	2
Total.....	24	67

2° *Poteries fines.* Les poteries fines forment une branche importante de l'industrie de la Drôme. Elles diffèrent surtout des poteries grossières par la nature de l'argile qui est plastique, et que l'on trouve peu près exclusivement du premier terrain tertiaire d'eau douce. Le procédé de fabrication est d'ailleurs semblable, à cela près que la terre est pétrie et corroyée avec beaucoup plus de soin, et tamisée en la lavant, afin qu'elle soit bien pure et exempte de

n étranger. L'engobe est généralement uniforme et composé d'une terre légèrement ferrugineuse, qui donne à la pièce une couleur rouge de paille, caractéristique pour cette espèce de poterie. La disposition des fourneaux est la même que celle qui a été déjà décrite, et la cuisson dure plus long-temps et s'opère à une température élevée.

Voici le tableau des poteries fines qui existent dans le département :

Communes.	Nombre de fabriques.	Nombre d'ouvriers.
Erôme.....	6.....	24
Ponsas	4.....	4
Nyons	4.....	2
Saou	4.....	2
Dieu-le-fit	52.....	690
Poët-Laval	27.....	} 270
Chateaufort.....	2.....	
Soupière	3.....	
Roche-Saint-Secret.....	3.....	
Teyssières	4.....	} 23
Total.....	97.....	

Le résultat de ce tableau qu'à l'exception des fabriques de poteries fines à Erôme, de Ponsas, de Nyons et de Saou, toutes les autres, au nombre de 88, sont situées dans le canton de Dieu-le-fit. Les carreaux de cette ville fournissent exclusivement la terre employée dans ces 88 fabriques, qui en consomment annuellement 67,137 tonnes métriques ; la consommation du bois est de 34,774 quintaux en bûches et de 519,000 fagots. On emploie pour le vernis 25,840 quintaux d'alkifoux que l'on tire principalement de Marseille. La somme totale des dépenses est évaluée à 735,950 fr., ainsi répartis : 170 pour la terre, 425,040 pour le bois, 425,320 pour l'alkifoux, 42,350 pour le salaire des ouvriers qui sont au nombre de 963. Le produit est environ 7,159,200 pièces, dont la valeur sur les lieux n'est pas moindre de 836,040 francs. On emploie 165 voitures et 54 tonnes de somme pour les transports de toute espèce (1).

(1) Ces chiffres et tous les autres renseignements m'ont été fournis par M. Vignal, fabricant distingué de poteries à Dieu-le-fit, et M. Combe, adjoint de la commune.

Les poteries se vendent par *nombre* et par *douzaine*; le *nombre* est composé de pièces toutes semblables, vaut 70 cent.; la *douzaine* consiste en douze pièces différentes, variables de grandeur et de forme, et assorties de manière à atteindre aussi une valeur fixe, qui est 4 fr. 40 cent., c'est-à-dire égale à deux fois celle du *nombre*.

Le seul combustible employé est le bois de pin, dont la flamme est très-propre à produire dans les fours une haute température.

Son prix (environ 2 fr. 40 cent. le quintal métrique) commence à être élevé, parce que les forêts les plus voisines s'épuisent. Une route à charrettes construite de Dieu-le-fit à Crest et passant par Felines serait un bienfait pour tout le canton, en facilitant le transport et l'exploitation des bois de pins situés sur le territoire de Druinis, de Felines et de Saou.

La poterie de Dieu-le-fit est très-estimée à cause de sa légèreté et de sa facilité à supporter impunément de grandes variations de température. On en transporte dans toutes les parties de la France, excepté dans le nord; Lyon, Toulouse et Perpignan sont sur des entrepôts considérables; de cette dernière ville, on l'exporte en Espagne; à Marseille, on en embarque pour les îles.

3° *Grès et porcelaines.* Il existe dans la Drôme quatre fabriques de grès réfractaires, dont une à Saint-Vallier, une à Saint-Uze et deux à Ponsas. Outre les grès, on y fait une espèce de poterie à couverte brune, qui, à part la beauté de la pâte, possède toutes les qualités de la porcelaine et se cuit de la même manière. La terre employée pour cette porcelaine est du kaolin résultant du lavage des schistes granitiques de Saint-Barthélemy-de-Vals, auquel on mêle une petite quantité d'une argile bleue réfractaire que l'on trouve au même lieu. La pâte des grès est composée uniquement de cette argile bleue dégraissée par une forte proportion de sable granitique très-extrêmement fin. La couverte est feldspathique; on la colore en jaune par un peu d'oxide de fer dans les vases en grès, et en brun par du manganèse dans la plupart des autres poteries. La cuisson est simple et s'opère dans des fours de la nature de ceux qu'on nomme *fours à alandiers*; les uns sont cylindriques, de 6 à 8 pieds de diamètre sur autant de hauteur; les autres ont une forme carrée et à peu près la même capacité que les premiers. En général, ils n'ont qu'un seul laboratoire muni de quatre chauffes latérales.

On brûle de la houille. Les quatre fabriques réunies renferment en tout six à sept fours; vingt tourneurs et une trentaine d'autres ouvriers y sont occupés continuellement. Les produits, qui consistent en cruches à bière, creusets réfractaires, vases inattaquables par les acides, et poteries de toute forme pour les usages domestiques, sont pour débouchés principaux, Marseille, Montpellier, Bordeaux, Toulouse, Lyon et une partie du nord de la France.

4° TAILLANDERIES ET ACIÉRIES.

1° Taillanderies. Les taillanderies de la Drôme sont des espèces de forgerons et de coutelleries en gros; on y fabrique principalement des outils d'agriculture, tels que des serpes, des pioches, des socs de charrue, etc.; ou bien de gros ouvrages en fer, comme des essieux de voiture, des cercles de tonnes et d'autres pièces considérables. Elles sont composées, en général, d'un ou de deux feux de forge, de deux martinets mus par une roue à palette et pouvant peser depuis jusqu'à 100 kilogrammes, d'une soufflerie à deux soufflets mue par une roue à auget, de plusieurs meules à aiguiser, quelquefois mises en mouvement par une roue hydraulique. Le combustible employé est la houille, et, dans certains cas, le charbon de bois, pour des ouvrages délicats. Dans une usine servie par deux ouvriers, on consomme environ, par an, 200 à 250 hectolitres de combustible; le produit correspondant est de 80 à 100 quintaux métriques de taillanderies et d'autres fers ouvragés, valant moyennement 130 à 160 fr. par quintal. Les matières premières consommées sont du fer neuf, du fer vieux et de l'acier tiré principalement des forges de l'Isère. Les produits s'écoulent dans les foires des départements voisins. Voici le tableau des taillanderies en activité dans le département :

Communes.	Nombre de taillanderies.	Nombre d'ouvriers.
Le Grand-Serre.....	1	2
Moras.....	1	2
Saint-Vallier.....	1	2
Clérieux.....	2	5
<i>A reporter.....</i>	5	11

<i>Report</i>	5	41
Crépol	1	1
Onay	1	1
Saint-Laurent-en-Royans.....	1	2
Saint-Martin-le-Colonel.....	1	2
Livron	3	8
Total	12	25

2^o *Acieries*. La Drôme possède deux aciéries de forge situées l'une au Grand-Serre, l'autre à Saint-Laurent-en-Royans.

La première, où l'on suit exclusivement la méthode dite *Rives*, se compose d'un feu d'affinerie, d'un marteau pesant de 170 kilogrammes, d'une soufflerie à deux caisses et de deux roues hydrauliques, l'une à augets pour la soufflerie, l'autre à ailettes pour le marteau. Le produit annuel, exprimé en quintaux métriques, est environ de six cents d'acier et de cent de fer aciéreux, pour lesquels on consomme 2,100 de charbon de bois, et 875 de fonte, provenant des hauts fourneaux de France. L'acier a pour débouchés Annonay, Lyon, Saint-Etienne, et plusieurs villes des départements voisins; le fer aciéreux est employé dans la taillanderie qui est jointe à l'établissement. Cette dernière occupe cinq ouvriers pendant la plus grande partie de l'année.

L'aciérie de Saint-Laurent-en-Royans renferme deux feux de forge et leurs accessoires. Dans l'un, on fabrique de l'acier selon le procédé de Rives, et le produit annuel est à peu près le même qu'au Grand-Serre; dans l'autre, on fait par intervalle de temps de l'acier d'après la méthode allemande. Nous ne pourrions, sans nous entraîner trop loin, décrire ces deux genres de fabrication; ils sont d'ailleurs connus de tous les métallurgistes, et exposés en détail dans plusieurs ouvrages.

NOTICE

SUR QUELQUES

VENTS PÉRIODIQUES DU DÉPARTEMENT DE LA DRÔME,

ET EN PARTICULIER

SUR LE VENT *PONTIAS*.

On sait que les vents sont produits par un défaut d'équilibre dans l'atmosphère ; la pression n'étant pas la même sur tous les points, en résulte des courants plus ou moins impétueux, qui vont des lieux où elle est la plus forte, dans ceux où elle est moindre. C'est en conséquence à cela que se borne toute la théorie des vents ; car si l'on veut considérer en particulier les diverses causes qui font varier la densité de l'air, pour en déduire quelque loi générale, on rencontre des difficultés insurmontables. Ces causes sont si vastes et si nombreuses, leur combinaison est si compliquée, qu'il est au-dessus de la science de pouvoir les soumettre à une analyse exacte, d'en prévoir les effets : aussi, malgré tous les progrès de la physique, sommes-nous encore chaque jour dans une ignorance complète sur l'état où doit être l'atmosphère le lendemain. Il existe d'exceptions à cet égard que dans certaines contrées, où l'équilibre de l'air étant troublé par une cause constante ou périodique, les mêmes vents soufflent d'une manière continue, ou par intervalles réguliers : tels sont, par exemple, les vents *alisés*, qui soufflent constamment entre les tropiques, à peu près dans la direction de l'est à l'ouest ; les *moussons*, qui soufflent six mois dans un certain sens, et six mois en sens opposé, et quelques autres, dont on est parvenu à donner des raisons assez plausibles. Des vents de

pour servir à l'histoire de cette partie intéressante de la

Le vent périodique le plus remarquable de la Drôme qui souffle sur le territoire de Nyons, et qui est connu temps sous le nom de *Pontias*. Autrefois, lorsque la p consistait guère que dans l'examen des singularités de l jouissait d'une grande célébrité, qui depuis a fait plac peut-être trop complet. Afin qu'on puisse s'en former u nette, je commencerai par une description succincte Nyons est bâti au pied d'une chaîne de montagnes, pr l'entrée d'un défilé étroit, qui est traversé par la rivière sur lequel on a jeté un pont. Au sud-ouest de la ville vaste plaine dont le sol n'est que légèrement ondulé; la montagnes élevées, qui la borde au nord et à l'est, contre les vents froids, et y entretient constamment la température; les oliviers s'y plaisent, et même, avant l' reux de 1829, ils étaient la principale richesse du pays. nord-est, si l'on franchit le défilé dont nous avons parl dans une gorge profonde et sinueuse, qui se prolonge longueur de près de deux lieues, jusqu'au village des I aboutit à une vallée beaucoup plus large. Cette gorge rétrécie par le bas, tellement que son fond est presque occupé par la rivière d'Eygues; de chaque côté, ses pa s'évasant comme ceux d'un entonnoir; près de Nyons pont et un rocher qui sert de limite à la commune d' est un peu plus large, et arrondie en forme de bassin. Le ciel de ces contrées est d'ailleurs très-beau, et les d'une sérénité parfaite.

se sentir avec le plus de force. Son accroissement est progressif continu jusqu'au lever du soleil ; il commence à décroître dès que cet astre a paru sur l'horizon, et il cesse entièrement lorsque, au bout de quelques heures, ses rayons ont acquis assez de force pour échauffer la terre : par conséquent, sa durée varie comme celle des nuits. On remarque qu'il est beaucoup plus froid et plus calme en hiver qu'en été ; cependant, dans cette dernière saison, il est encore assez pour donner une grande fraîcheur aux matinées. Ce régime point dans les régions supérieures de l'atmosphère, ni au-dessus des coteaux qui avoisinent Nyons : il semble s'élever tout entier par le défilé à l'entrée duquel la ville est bâtie. Le souffle n'est point parfaitement égal ; il offre des renflements périodiques d'intensité, qui se succèdent à quelques minutes d'intervalle : ces renflements sont surtout sensibles lorsque le vent du sud vient contrarier sa sortie ; il s'échappe alors par bouffées tumultueuses, et avec d'autant plus d'impétuosité qu'il est plus chaud. Si l'on passe le défilé pour entrer dans la gorge, on le sent mieux, mais avec une force qui va toujours en décroissant, et il disparaît presque entièrement lorsque, après deux à trois kilomètres de marche, on est arrivé au rocher qui limite le territoire d'Aurillac. Au-dessous de Nyons, il suit le cours de l'Eygues, sans s'écarter à droite, ni à gauche, et se perd à une certaine distance. Quoique le vent souffle avec une constance remarquable, il éprouve quelquefois des interruptions ou des ralentissements, suivant que les circonstances deviennent plus ou moins défavorables à sa production : ainsi, pendant les chaleurs accablantes de l'été, lorsque la terre échauffée par un soleil brûlant n'a pas le temps de se refroidir dans le court intervalle des nuits, il paraît comme étouffé ; il en est de même lorsqu'il pleut, ou que le ciel est couvert de nuages pendant toute la nuit, ce qui est rare à Nyons.

Ce vent aussi singulier ne pouvait manquer d'attirer l'attention des anciens auteurs qui ont écrit sur l'histoire naturelle du Dauphiné ; et leur enthousiasme, ils lui ont même attribué une origine et des effets merveilleux. L'écrivain qui paraît en avoir parlé le premier est Gervaise de Tilisbery, cousin de l'empereur Othon IV et maréchal de l'empire au royaume d'Arles, vers l'an 1210 ; dans un ouvrage inédit, intitulé *Otia imperialia*, il s'exprime à peu près ainsi : « Saint Césaire, étant venu à Nyons, fut touché de la stérilité

de la vallée où cette ville est assise ; pour y remédier, il descendoit jusqu'à la mer, d'où il revint après avoir rempli de vent un sac de cuir, qu'il jeta contre un rocher ; soudain, il se fit une ouragan et il en sortit un vent, qui depuis n'a cessé de féconder la vallée et qui a retenu le nom de *Pontias* du mot *pontus*, parce qu'il étoit sorti de la mer. »

Sans ajouter foi au merveilleux de ce récit, beaucoup de personnes croient encore à Nyons que le *Pontias* sort réellement de cavernes profondes que l'on observe au sommet d'une colline, nommée *Devez*, qui domine la ville. Cette opinion n'est pas aussi extraordinaire qu'on pourrait le croire au premier abord : il existe en effet certaines cavernes d'où il sort des vents frais, et nous aurons bientôt l'occasion d'en citer plusieurs ; mais ce n'est point le cas de celle de *Devez*, comme il est facile de s'en assurer en se plaçant à l'entrée.

On lit dans la vie de *Peyresc*, par *Gassendi*, que ce magistrat célèbre engagea *Boule*, historiographe du roi, à faire des recherches sur le vent *Pontias* et à en écrire l'histoire. *Boule* nous a laissé sur ce sujet un traité (1) *ex professo* sur la matière, divisé en quatre chapitres. Dans les neuf premiers, après quelques digressions géologiques, il expose les caractères du *Pontias*, et les explique par des causes naturelles qu'on peut en donner : celle qu'il regarde comme la meilleure, c'est qu'il sort beaucoup de vapeurs chaudes de la colline du *Devez*, lesquelles, en s'élevant, rencontrent le frais air des montagnes environnantes, d'où il résulte un grand conflit qui produit la naissance au vent en question. Dans les cinq derniers chapitres, l'auteur examine l'opinion qui attribue à ce vent une origine surnaturelle ; elle lui paraît tout aussi fondée que le sentiment contraire, et, au nombre des raisons qui l'appuient, il met en première ligne la haute naissance et les grandes dignités de *Gervaise de Tilly*, qui rendent, suivant lui, son autorité irrécusable. Pour

(1) Cet ouvrage curieux et devenu rare se trouve à la bibliothèque de *Genève* ; il est intitulé : *Histoire naturelle, ou relation exacte du vent particulier de la ville de Nyons en Dauphiné, dit le vent de Saint-Césaire d'Arles, et vulgairement le vent de la Drôme, en laquelle sont insérées plusieurs remarques curieuses de la géographie et de l'histoire ecclésiastique, civile et naturelle, et notamment diverses merveilles de certains pays topiques et régionaux, ci-devant inconnues ; par Gabriel Boule, marcellais, historiographe du roi.* Orange, 1637, in-8°.

con
et na
pas
Che
Porigi
de la y
la terr
princi
réputé
malhe
Guet
dans s
les auto
du Pon
autres
M. E
ainsi l
« Plusi
bué ce
chose
au-des
éprou
produ
Pilles
lui offi
était l
monte
crevas
Je r
de var
à cell
les cir
tère le
en tou
des qu
que c

(1)

ciel, il finit par admettre que le Pontias est à la fois miraculeux naturel, et il entre à ce sujet dans des développements qui ne sont moins curieux que sa conclusion n'est singulière.

Le P. Morier, dans son *Histoire du Dauphiné*, après avoir rapporté l'origine fabuleuse du Pontias, ajoute que « ce vent fait le bonheur à la ville de Nyons et de son territoire, qu'il purifie l'air, féconde l'agriculture et imprime à toutes les productions une qualité bienfaisante, principalement aux oliviers de ce canton, dont l'huile est en grande abondance; que si ce vent vient à cesser, c'est un présage de famine, de disette, de peste, ou de quelque maladie populaire. » Le P. de La Motte, dans ses *Mémoires minéralogiques*; l'abbé d'Expilly, dans son *Dictionnaire de la France et des Gaules*, et presque tous les auteurs de dictionnaires géographiques un peu étendus, parlent du Pontias; le plus souvent, ils ne font que se copier les uns les autres, ou commenter l'histoire de Boule.

M. Delacroix, dans son *Essai statistique sur la Drôme* (1), résume les diverses explications qui ont été données à son sujet : « Plusieurs physiciens que la curiosité a conduits à Nyons ont attribué ce vent à diverses causes. Les uns ont voulu qu'il ne fût autre que l'air qu'un air condensé par le froid qui règne sur les montagnes du Nord de Nyons, et ensuite raréfié par la douceur du climat qu'il trouve à l'entrée de la ville; d'autres ont pensé qu'il n'était autre que par la compression que l'air souffrait dans la gorge des montagnes, et qui se dilatait avec impétuosité dès que la vallée de Nyons se trouvait ouverte par une vaste carrière. Il y en a enfin qui ont prétendu qu'il se formait par le conflit entre les vapeurs froides qui s'élèvent des montagnes voisines, et les exhalaisons chaudes qui sortent des vallées du col du Devez. »

Je ne m'arrêterai pas à montrer tout ce que ces explications ont de vague ou de contraire aux règles de la physique, et je vais passer à celle que je crois pouvoir déduire de l'analyse rigoureuse de toutes les circonstances du phénomène. On a pu remarquer que le caractère le plus saillant du Pontias est de ne souffler que pendant la nuit; toute saison, il se lève comme le soleil se couche, et cesse bientôt, que cet astre reparait sur l'horizon; d'où l'on peut déjà conclure : c'est au refroidissement nocturne de la terre qu'il doit être

sensiblement plus froid que celui de la plaine adjacente, ne pourra subsister entre ces deux portions de l'atmosphère, à cause de sa plus grande densité, tendra à s'écouler où il est dilaté par la chaleur, et le passage se trouvant être résultera un courant d'une force proportionnelle à la différence des températures, et qui durera tant qu'elles seront inégales c'est précisément ce qui a lieu à Nyons pendant la nuit. même à un fait d'une expérience assez commune : tous ceux qui parcourent les montagnes ont pu remarquer que, lorsqu'ils descendent dans les vallées étroites, on y éprouve une chaleur étouffante, égale et même supérieure à celle des vallées découvertes, quoique situés à un niveau plus bas ; le contraire a lieu pendant la nuit, et le soleil est à peine couché, que le froid commence à devenir très-vif dans ces vallées, lorsque la température n'a pas diminué beaucoup dans la plaine. Cet effet peut être attribué à deux raisons : d'abord les rayons solaires ne pénétrant qu'à une faible profondeur dans les gorges, n'y accumulent pas beaucoup de chaleur ; par conséquent le refroidissement y est très-prompt ; dans la plaine, la variation de température de la surface du sol, du jour à la nuit, étant, à exposition égale, beaucoup plus grande sur les montagnes que dans la plaine, une variation correspondante doit se communiquer aux couches d'air les plus basses de la plaine. Pour concevoir ceci clairement, il faut considérer que la température intérieure des montagnes soit inférieure à celle des plaines, cette inégalité ne s'étend pas sensiblement, pendant le jour, à la surface du sol exposé au soleil, parce que ce soleil a un pouvoir calorifique aussi grand sur les lieux élevés que

puis parler ainsi, qui compense la déperdition causée par le rayonnement (1). Quant à l'influence de l'état thermométrique du sol sur celui de l'air ambiant, elle ne peut être révoquée en doute. En appliquant ces considérations aux environs de Nyons, nous voyons que les parois de la vallée étroite qui conduit aux Pilles et les sommités étroites qui la dominent se refroidissent pendant la nuit dans une proportion beaucoup plus forte que la plaine qui s'étend au sud-ouest; que ce refroidissement inégal étant partagé entre les couches d'air les plus voisines du sol, l'équilibre de ces couches est détruit; ce qui produit le phénomène mentionné. Cette explication s'accorde bien avec toutes les circonstances décrites plus haut: par exemple, si le Pontias est surtout violent en hiver, c'est alors lors la durée du refroidissement étant aussi longue que possible, la différence des températures atteint son maximum; on conçoit aisément qu'un ciel nuageux doit lui être contraire en diminuant les effets du rayonnement; il ne règne point dans les régions élevées de l'atmosphère, parce qu'à cette hauteur l'influence du sol n'est pas sensible; enfin, les renflements d'intensité qui le caractérisent sont sans doute à ce qu'il faut un certain temps pour que l'air ambiant remplace celui qui s'est échappé et atteigne son minimum de température (2).

De ce qu'un lieu élevé et exposé au soleil reçoit autant de chaleur que la plaine, il ne faudrait pas conclure que leur température moyenne intérieure doit être aussi à peu près la même. En effet, tandis que le soleil donne constamment sa chaleur aux lieux bas, il ne peut échauffer à la fois qu'un seul versant de montagnes; les autres, comparés aux plaines, sont de très-petites masses sous une grande épaisseur, qui ne s'échauffent que d'un côté et se refroidissent de toutes parts; il suffirait seul pour expliquer leur moindre température. Une grande quantité de chaleur leur est aussi enlevée par le contact des courants d'air froid qui passent sans cesse leurs sommités.

Le Pontias présente une autre particularité dont je n'ai pas fait mention plus haut, parce qu'elle ne m'a pas paru assez authentique. Plusieurs personnes m'ont dit qu'à partir du pont de Nyons, ce vent souffle de chaque côté du défilé, dans un sens contraire; savoir, vers le nord-est jusqu'au rocher d'Aubres, et vers le sud-ouest en descendant la vallée de l'Eygues. Durant mon séjour à Nyons, le sens du vent m'a toujours paru le même: il est vrai que c'était en été, et qu'alors sa violence est bien moindre; il ne serait pas impossible qu'en hiver il ne se produisît quelque chose de pareil à ce qui vient d'être dit; on pourrait même l'expliquer de la même manière assez naturelle, en supposant qu'à l'entrée de la gorge et à côté du rocher d'Aubres, il se forme un courant d'air rentrant, venu de la plaine

Nyons n'est pas la seule localité de la Drôme où il existe des vents périodiques journaliers. Non loin de là, aux Pilles, il s'élève ordinairement, vers le milieu de la journée, un vent froid appelé la *Fa* qui, remontant la rivière d'Eygues, franchit le défilé où le ruisseau est bâti, et se perd dans une vallée plus large qui lui succède. Saillans, où la vallée de la Drôme est très-rétrécie, il règne un vent également frais que l'on nomme *Solore*, et qui suit le cours de la rivière; d'après Chorier, lorsqu'il souffle avec violence, c'est un présage assuré de pluie. On cite des vents pareils à Châteaufort, de-Bordette, à Benivai, à Saint-Mai et à Venterol. Il est remarquable que ces divers lieux soient tous situés à l'étranglement d'une vallée ou à l'entrée d'une gorge, et que les vents qui s'y sentent aient pour caractère commun d'être froids : cette circonstance prouve que leur cause, comme celle du Pontias, est un refroidissement inégal. Il est difficile, en effet, à cause de la différence de situation et de mille autres accidents locaux, que l'air renfermé dans deux vallées contiguës y soit exactement au même degré de chaleur et il doit en résulter en général des courants dont l'intensité et le sens peuvent varier aux différentes époques de la journée. Les vents de cette espèce sont communs dans les montagnes; si on n'en a pas aussi connus que le Pontias, c'est que les circonstances étant moins favorables qu'à Nyons pour produire une grande mobilité de température, ils ont moins de force et de régularité.

Nous avons dit plus haut que certaines cavernes laissaient échapper des vents frais : ce phénomène fort curieux peut être observé sur le territoire de Luze, loin du lieu appelé *le Clap*, il existe une fente de rocher longitudinale, large seulement de quelques décimètres, d'où il sort pendant l'été un courant d'air frais, qui est surtout sensible dans les jours des grandes chaleurs; il est alors assez fort pour agiter les feuilles des buissons qui croissent près de là. Par une particularité qui semble d'abord inexplicable, ce vent cesse lorsque la température

pour remplacer le premier : c'est ainsi que dans un appartement fermé, et où l'on fait du feu, il s'établit par la cheminée un double courant : l'un d'air chaud ascendant, l'autre d'air atmosphérique qui descend attiré par le vide. Il se passerait à Nyons un phénomène semblable, à cela près que le lieu de la chaleur, serait la cause motrice de l'air.

vient à baisser, et dans l'hiver il change de direction, c'est-à-dire que l'air extérieur s'engouffre dans la cavité, au lieu d'en sortir; la vitesse, dans ce cas, est d'autant plus grande que le froid est plus vif. On m'a dit qu'il y avait, près de la Motte-Chalancon, une grotte qui offrait des phénomènes semblables. Il en existe plusieurs en Italie, où elles sont désignées sous le nom de *venterole*: Saussure, qui les a visitées, a reconnu que les vents qui en sortaient étaient en général au-dessous de la température moyenne du pays, et que même la différence pouvait aller jusqu'à sept ou huit degrés Réaumur. Dans quelques lieux, on a su tirer parti de ces courants d'air froid, en les introduisant, au moyen de soupiraux, dans des caves que l'on adosse à dessein contre les rochers d'où ils sortent: la pièce est par là entretenue dans un état de fraîcheur continu. On voit de ces constructions ingénieuses au mont Testaceo près de Rome, à Saint-Marin, à Cesì, à Caprino près de Lugan, à Chiavenna, et dans d'autres localités de la Suisse et de l'Italie. Quoique ces caves ne soient pas profondes, ni même creusées dans le sol, le thermomètre y descend, pendant l'été, à dix ou quinze degrés plus bas qu'à l'extérieur. Dans toutes, on observe d'ailleurs cette particularité dont on a parlé, que l'air sort du rocher lorsqu'il fait chaud, et qu'il y rentre lorsqu'il fait froid, avec d'autant plus de violence dans les deux cas que les températures sont plus extrêmes (1). Pour rendre compte de ce singulier phénomène, Saussure (2) suppose dans le sein des montagnes de vastes cavernes, qui ne sont pas assez profondes pour être inaccessibles à la chaleur de l'été et au froid de l'hiver, et qui le sont cependant assez pour que, d'une saison à l'autre, la température n'y varie que de quelques degrés. L'air qui y trouve renfermé étant, dans cette hypothèse, successivement condensé et dilaté, donne lieu à une aspiration et à une expiration alternatives, rendues sensibles par un courant à l'extrémité des bouches étroites par lesquelles ces cavernes communiquent au jour.

(1) On a exprimé ces changements de direction dans les vers suivants, qu'on a fait, en 1775, aux caves de Cesì:

Abditus hic ludit vario discrimine ventus,

Et facilis miros exhibet aura jocos:

Nam, si bruma riget, quascumque objeceris haurit;

Evomit, aestivo cum calet igne dies.

(2) *Voyages dans les Alpes*, § 1414.

son volume à zéro, par conséquent, une grotte de 100 mètres de capacité, dont la température moyenne serait de 40° et le thermomètre varierait de 3° en dessus et en-dessous de ce terme pourrait fournir au plus que 21,88 mètres cubes d'air : si l'on à l'orifice de sortie une surface seulement d'un décimètre carré au courant une vitesse de 50 centimètres par seconde, en d'une heure et quatorze minutes tout cet air serait écoulé : immensité tout-à-fait invraisemblable et même impossible n'aurait-il pas attribuer à cette caverne, si elle pouvait alimenter un vent violent et continu pendant tout l'été ! D'un autre côté, il est nécessaire de supposer son intérieur inaccessible aux variations journalières de la température : or, ceci ne s'accorde point avec cette circonstance très-remarquable du phénomène que, pendant l'été, la violence du vent augmente ou diminue en même temps que la chaleur. On pourrait encore objecter avec raison que l'air qui séjourne dans les grandes cavités souterraines est saturé d'humidité, et par conséquent impropre à produire une évaporation capable d'abaisser sa température de plusieurs degrés. L'explication suivante est, je crois, plus simple, et s'accorde mieux avec les faits : il suffit d'admettre que les cavités dont il s'agit ont sans avoir des dimensions extraordinaires, communiquent avec le dehors par plusieurs crevasses, les unes situées à la base de la montagne, et par lesquelles s'échappent les vents frais, les autres existantes à un niveau plus élevé, et ignorées ; leur température intérieure doit être à peu près constante, et, comme on le voit bientôt, plutôt au-dessous qu'au-dessus de la moyenne du jour. En été, l'air souterrain étant plus froid, et par conséquent plus dense que l'air extérieur, doit s'écouler par les ouvertures

intérieur, étant spécifiquement plus léger que le reste de l'atmosphère, s'élève ainsi que le ferait un aérostat : le sens des courants est alors interverti. On conçoit facilement que, dans les deux cas, la vitesse de l'air doit être d'autant plus grande que la différence des densités, au-dehors et au-dedans, est elle-même plus considérable. Pour expliquer comment la grotte ne s'échauffe pas, et reste même au-dessous du tempéré, l'évaporation imaginée par Saussure est tout-à-fait admissible et suffisante, parce que, dans l'hypothèse où nous nous sommes placés, l'air qui entre est sec et se renouvelle sans cesse ; cependant, il est à croire qu'en général la température intérieure s'élève peu à peu en été, et qu'elle atteint son maximum en automne, circonstance qui favorise la rentrée de l'air dès les premiers froids. Il pourrait arriver que, par suite d'une évaporation abondante, la grotte restât très-froide durant toute la belle saison ; alors nécessairement, en hiver, le courant ascensionnel serait nul ou très-faible, l'équilibre de température se trouvant à peu près rétabli. L'expérience ne dément point cette conséquence, et je crois même que c'est le cas de la grotte de *Gerolstein* (1), sur les bords du Rhin : le vent qui en sort en été est très-humide, et tellement froid qu'il tapisse d'une couche de glace fort épaisse les rochers exposés à son souffle ; en hiver, il s'arrête, et la glace cesse de se déposer.

J'ajouterai, en terminant cette notice, que les courants d'air alternatifs sont fréquents dans les exploitations de mines : toutes les fois qu'une galerie a jour par deux ouvertures pratiquées à des niveaux différents, il s'y établit un courant d'air ascendant en hiver et descendant en été ; à une certaine époque intermédiaire, il n'y a aucun mouvement. L'explication de ce fait est absolument la même que celle des vents froids souterrains.

(1) Voyez *Annales des mines*, 3^e série, tome 2, page 536.

TABLE

DE

HAUTEURS BAROMÉTRIQUES.

DESIGNATION DES LOCALITÉS (1).	HAUTEUR en mètres au-dessus de la mer.	NOMS des Observateurs. (2).
Bas du village.....	321	N.
Bas du village.....	146	N.
Bas du village.....	392	N.
Bas du village.....	353	N.
P.....	336	N.
S.....	384	N.
NE.....	262	N.
DE-LIOURRE, haut du village...	983	N.
S.....	802	N.
CORNILLIANE (la).....	338	N.
AD.....	268	N.
.....	630	N.
S.....	595	N.
.....	364	Guerin.
se (montagne de).....	1425	Guerin.
-EN-VERCORS (la).....	900	N.
.....	213	N.
DOUBLE.....	348	N.
T, haut du village.....	228	N.
ET.....	526	Guerin.
.....	293	N.
.....	190	N.
IT.....	363	N.
.....	95	N.
.....	356	N.
haut du village.....	184	N.
ES.....	800	N.
.....	500	N.
e (grotte de).....	1467	N.
OHÉMAR (la), bas du village...	223	N.
.....	900	N.

Si qu'on n'avertisse du contraire, les noms de localités que renferme indiquent des communes dont la hauteur a été prise au centre du pail.

Le N désigne les hauteurs calculées à l'aide de mes propres observations qui ont été faites simultanément à Grenoble, par M. Charvet, médecin. Ces hauteurs n'étant, pour la plupart, que le résultat d'une seule observation, on ne doit pas leur accorder plus de confiance qu'elles n'en

INDICATION DES LOCALITÉS.	HAUTEUR en mètres au-dessus de la mer.	NOM des Observations
<i>Glessores</i> (les) (hameau Saint-Benoit) .	460	N.
GRAND-SERRE (le)	430	N.
GRIGNAN	248	N.
GRIMONE	1151	N.
HOSTUN	278	N.
LACHAU	716	N.
<i>Lance</i> (montagne de la)	1335	Guern.
LUS-LA-CROIX-HAUTE, haut du village.	1060	N.
<i>Malatra</i> (montagne de)	1718	N.
MEVOUILLON (niveau de l'église)	885	N.
<i>Mialandre</i> (montagne de)	1469	Gaspar.
MIRMANDE, haut du village	208	N.
MOLLANS	360	Guern.
MONTAUBAN	700	N.
MONTBRISON, niveau de l'église	387	N.
MONTBRUN	640	N.
MONTÉLIMAR	409	Guern.
MONTMIRAL, pied de la tour	455	N.
<i>Montréal</i> (col de)	707	Gaspar.
MONTRIGAUD	495	N.
MOTTE-CHALANCON (la)	590	Gaspar.
NYONS	277	Guern.
OURCHES	310	N.
PEGUE (le)	452	N.
<i>Perti</i> (col de) près de Montauban	1218	Guern.
PEYRINS	203	N.
PEYRUS	348	N.
PILHON (le)	1160	N.
PILLES (les)	298	Guern.
<i>Pin</i> (col du), près de Bouvières	906	N.
PONT-DE-BARRET	236	N.
PRADELLE	506	N.
<i>Raye</i> (montagne de)	861	N.
REMUSAT	498	Gaspar.
ROCHEFORT-SANSON	354	N.
ROCHETTE (la)	368	N.
ROMANS	415	Guern.
ROUSSET	490	N.
SAILLANS	262	N.
SAINT-AUBAN	627	Guern.
SAINT-BENOIT	380	N.
SAINT-DIZIER, haut du village	1100	N.
SAINT-DONAT	207	N.
SAINT-JEAN-EN-ROYANS	227	N.
SAINT-NAZAIRE	143	N.
SAINT-NAZAIRE-LE-DÉSERT	545	N.
SAINT-PAUL-TROIS-CHATEAUX	109	Guern.

LOCALISATION DES LOCALITÉS.	HAUTEUR en mètres au-dessus de la mer.	NOMS des Observateurs.
Vincent (hameau de Charpey).	340	N.
.....	816	N.
AN	300	N.
la)	152	N.
ME	859	N.
s, bord du Rhône	97	Guerin.
EYS	283	N.
DL	470	N.

FIN DE LA TABLE DES HAUTEURS.

TABLE

ALPHABÉTIQUE

DES

PRINCIPAUX LIEUX CITÉS OU DÉCRITS.

Nota. Les chiffres indiquent le n° des pages.

- Source salée, 218.
- AN.** Grès verts, 94. — Craie marneuse, 96. — Carrière de
Bres, 142. — Terrain d'eau douce moyen, 148. — Indices de
nite, 178. — Hauteur, 279.
- BN.** Terrain diluvien, 192.
- TRAC,** carrières de blanc de Troyes, 180.
- IX,** hauteur, 279.
- ÉLE** (montagne d'), craie marneuse, 88.
- OU** (Isère). Terrain d'eau douce supérieur, 162.
- E.** Source minérale, 247.
- EL.** Terrain jurassique, géodes, 60. — Prétendue mine
r, 63. — Source minérale, 245. — Hauteur, 279.
- ELK.** Grès verts, 97. — Molasse inférieure, 142. — Terrain
au douce moyen, 147. — Indices de lignite, 177. — Hauteur,
- CHAMP.** Molasse supérieure, fossiles, 156. — Hauteur, 279.
- IBRES.** Molasse supérieure, 157. — Hauteur, 279.
- RLONNE.** Formation moyenne de la craie, 91. — Molasse
brière, 143. — Terrain d'eau douce moyen, 145. — Molasse

- supérieure, 456. — Amendements terreux, 489. — Source
rale, 217. — Hauteur, 279.
- BARNAVE.** Indices de lignite, 73.
- BARGES** (montagne de). Sa direction, 30. — Terrain
sique, 62.
- BARRET-DE-LIOURE.** Terrain jurassique, 62. — Hauteur,
- BATHERNAY.** Terrain diluvien, 493.
- BATIE-ROLLAND** (la). Molasse inférieure, 442. — Terrain
vien, 498.
- BAURIERES.** Hauteur, 279.
- BEAUME-CORNILLIANE** (la). Formation moyenne de la craie
— Terrain d'eau douce moyen, 446. — Indices de gypse,
Amendements terreux, 489. — Hauteur, 279.
- BEAUME-D'HOSTUN.** Carrières de tuf, 214.
- BEAUMONT.** Molasse supérieure, 455.
- BEAUREGARD.** Molasse supérieure, 456. — Hauteur, 279.
- BOLLÈNE** (Vaucluse). Grès verts, fossiles, 99. — Premier
d'eau douce, 429.
- BONNEVAL.** Terrain jurassique, 63.
- BOULC.** Craie marneuse, 87.
- BOURDEAUX.** Craie marneuse, géodes, 88. — Eboulement
- BOUVANTE.** Craie marneuse, 86. — Mines de fer, 105. —
minérale, 217. — Hauteur, 279.
- BOUVIERES.** hauteur, 279.
- BUIS** (le). Terrain jurassique, 62. — Carrière de gypse
Mine de plomb sulfuré, 70. — Carrière de tuf, 214. — Hauteur,
279.
- CHAMARET.** — Carrière de molasse, 484.
- CHAMOUSSE** (montagne de). Sa direction, 32. — Hauteur
- CHANOS-CURSON,** molasse supérieure, 453.
- CHANTEMERLE.** Molasse inférieure, 439.
- CHAPELLE-EN-VERCORS** (la). Sa vallée, 27. — Grès vert
— Mine de fer, 407. — Grotte, stalactites, 211. — Hauteur
- CHARCE** (la). Terrain de la craie, 82.
- CHARMES.** Terrain diluvien, 493. — Hauteur, 279.
- CHARPEY.** Carrière de marne bleue, 486. — Ossements fossiles
- CHATEAUDOUBLE.** Molasse supérieure, 456. — Carrière
214. — Hauteur, 279.

CHA
CHAT
CHAI
mol
CHAI
—
—
CHAT
—sile
CLAN
sup
CLAV
CLERI
Tail
CLIQU
Four
COLON
COMB
COMP
CONDO
Mine
262.
COST
COUS
SS.
CREP
279
CRIS
CREA
CRU
—
—
CUB
DIE
DII

- TEAUNEUF-DE-BORDETTE.** Indices de lignite, 408.
- TEAUNEUF-DE-MAZENC.** Grès verts, 97. — Poterie, 263.
- TEAUNEUF-D'ISÈRE.** Molasse supérieure, 454. — Carrières de molasse, 481.
- TEAUNEUF-DU-RHONE.** Formation moyenne de la craie, 92. Mine de fer pisiforme, 444. — Terrain d'eau douce moyen, 449. Indices de lignite et de gypse, 477.
- TILLON.** Mines de plomb sulfuré, 70. — Craie marneuse, fossiles, 87.
- TREYVES.** Grès verts, 99. — Molasse inférieure, 439. — Molasse supérieure, 444 et 458.
- TREYSON.** Molasse supérieure, 453.
- TREUX.** Carrière de molasse, 483. — Terrain diluvien, 493. — Taillanderie, 265.
- USCLAT.** Marne bleue, 467 et 486. — Terrain diluvien, 497. — Pannes à chaux, 256. — Poteries, 262. — Hauteur, 279.
- VENZELLE.** Carrière de molasse, 484. — Poteries, 262.
- VIOVIN.** Indices de marbre, 442.
- VIS.** Craie marneuse, géodes barytiques, 81.
- VORCET.** Terrain jurassique, 62. — Carrières de gypse, 65. — Craie de plomb sulfuré, 66. — Source minérale, 217. — Poteries, 262. — Hauteur, 279.
- VIELONGUE (montagne de).** Sa direction, 33.
- VISPEAU (montagne de).** Sa direction, 33. — Craie marneuse, fossiles, 85.
- VOL.** Terrain diluvien, 493. — Taillanderie, 266. — Hauteur, 279.
- VOT.** Molasse supérieure, fossiles, 456. — Hauteur, 279.
- VIRE.** Terrain diluvien, 492.
- VISOL (montagne de) (Ardèche).** Craie marneuse, fossiles, 85. Carrières de pierres à bâtir, 444. — Terrain d'eau douce supérieur, 466.
- VIGNIER.** Terrain jurassique, 64. — Hauteur, 279. — Terrain jurassique, 58. — Géodes, fossiles, 59.
- VUJOLE-FIT.** Grès verts, fossiles, 401. — Terrain des sables bigarrés, 422. — Carrières diverses, indices de lignite, 469 à 471. — Hauteur, 200. — Source minérale, 217. — Poteries, 263. — Hauteur, 279.

- UTERIVE.** Molasse supérieure, 453. — Terrain d'eau douce supérieur, 465. — Mine de lignite, 485. — Carrière de marne bleue, 486 et 476. — Poteries, 262.
- STUN.** Mines de fer, 405. — Sables bigarrés, 423. — Molasse supérieure, 456. — Hauteur, 280.
- ENCHÈRES.** Terrain jurassique, 61. — Indices de gypse, 69.
- CHAU.** Hauteur, 280.
- NCE (montagne de la).** Sa direction, 33. — Hauteur, 280.
- NS (Isère).** Direction de sa vallée, 28. — Grès verts, 404.
- RNAGE.** Carrière de kaolin, 47. — Terrain d'eau douce supérieur, 465. — Carrière de marne bleue, 486. — Poteries, 262.
- VRON.** Craie marneuse, 88. — Terrain diluvien, 497. — Tail-
anderies, 266.
- RIOL.** Fours à chaux, 256.
- EC.** Terrain jurassique, 60. — Eboulement, 209. — Vent souter-
rain, 274.
- S-LA-CROIX-HAUTE.** Craie marneuse, 87. — Prétendue mine de
cuivre, 403. — Mines de fer, 406. — Indices de marbre, 442. —
Terrain des sables bigarrés, 423. — Carrières diverses, 475. —
Hauteur, 280.
- ANAS.** Grès verts, 98. — Terrain diluvien, 498. — Source salée, 248.
- ALATRA (montagne de).** Sa direction, 27. — Hauteur, 280.
- BSANNE.** Four à chaux, 256.
- INGLON.** Terrain jurassique, 60. — Source salée, 248.
- ÉRINDOL.** Molasse inférieure, 435. — Molasse supérieure, 460.
- VOUILLON.** Hauteur, 280.
- LALANDRE (montagne de).** Hauteur, 280.
- TRABEL.** Molasse supérieure, fossiles, 460. — Source minérale,
247.
- TRMANDE.** Calcaire hydraulique, 442. — Terrain diluvien, 497.
— Fours à chaux, 256. — Hauteur, 280.
- OLLANS.** Molasse inférieure, 436. — Molasse supérieure, 459. —
Grotte, 200. — Source minérale, 247. — Source salée, 248. —
Hauteur, 280.
- ONTAUBAN.** Sa vallée, 31. — Terrain crétacé, 82. — Indices de
lignite, 408. — Hauteur, 280.
- ONTAULIEU.** Carrières de gypse, 66.
- ONTBRISON.** Molasse inférieure, 437. — Hauteur, 280.

- MONTBRUN.** Carrières de gypse, 409. — Source minérale, 280. — Hauteur, 280.
- MONTELEGER.** Molasse supérieure, 455.
- MONTÉLIMAR.** Son bassin, 9. — Calcaire hydraulique, 41. — Terrain diluvien, 498. — Ossements fossiles, 202. — Source minérale, 247. — Fours à chaux, 256. — Tuileries à la houille, 256. — Poteries, 262. — Hauteur, 280.
- MONTLAURS** (Basses-Alpes). Grès verts, fossiles, 401.
- MONTMAUR.** Terrain jurassique, 60.
- MONTMEYRAN.** Molasse supérieure, 455. — Marne bleue, 486. — de lignite, 467 et 486.
- MONTMIRAL.** Marne bleue, 466 et 486. — Mine de lignite, 486. — Hauteur, 280.
- MONTRÉAL.** (col de). Hauteur, 280.
- MONTRIGAUD.** Terrain diluvien, 493. — Ossements fossiles, 493. — Hauteur, 280.
- MONTSÉGUR.** Molasse supérieure, 459. — Source minérale, 247.
- MORAS.** Taillanderie, 265.
- MOTTE-CHALANCON.** Terrain jurassique, 61. — Eboulements, 208. — Source minérale, 247. — Hauteur, 280.
- MOURS.** Molasse supérieure, 453. — Carrière de molasse, 453. — Terrain de sables bigarrés, 420. — Molasse inférieure, 453. — Molasse supérieure, 459. — Mine de lignite, carrières, 473. — Source minérale, 247. — Poteries, 263. — Vent pernicieux, 268. — Hauteur, 280.
- ONAY.** Taillanderie, 266.
- ORCINAS.** Indices de lignite, 408.
- ORIOU.** Mines de fer de *Musan*, 404. — Sables bigarrés, 416. — Molasse supérieure, fossiles, 458.
- OURCHES.** Formation moyenne de la craie, 90. — Terrain doux moyen, 446. — Amendements terreux, 489. — Hauteur, 280.
- PARNANS.** Marne bleue, 466 et 486.
- PEGUE** (le). Molasse inférieure, 437. — Hauteur, 280.
- PENET** (montagne de). Sa direction, 28.
- PERTI** (col de). Hauteur, 280.
- PEYRINS.** Molasse supérieure, 453. — Hauteur, 280.
- PEYRUS.** Formation moyenne de la craie, 91. — Molasse supérieure, 456. — Carrière de tuf, 244. — Hauteur, 280.

- N. Molasse supérieure, 160.**
NATTE. Son bassin, 9. — Terrain diluvien, 198.
N (le). Hauteur, 280.
N (les). Terrain jurassique, 62. — Poteries, 262. — Vent dique, 274. -- Hauteur, 280.
Nol du). Hauteur, 280.
ANS. Lignite terreux, 407. — Source remarquable, 218. (montagne du N) Sa direction, 30. -- Fossiles, 81. — Craie reuse, 88.
LAVAL. Poteries, 263.
S. Granit, 45. — Terrain d'eau douce supérieur, 166. — ère de marne bleue, 186. -- Poteries, 263 et 264.
DE-BARRET. Source minérale, 414. — Hauteur, 280.
EN-ROYANS (Isère). Formation moyenne de la craie, 92. bles quartzeux, 127 et 176. — Molasse supérieure, 153.
SAINT-ESPRIT (Gard). Grès verts, 100.
S. Grès verts, 97.
S. Terrain jurassique, 61. — Carrière d'argile, 74.
LLE. Terrain crétacé, 83. — Hauteur, 280.
des). Mine de plomb sulfuré du *Chaut*, 71.
AC. Terrain jurassique, 62. — Carrière de gypse, 68 -- ces de cuivre, 69. -- Source minérale, 215. -- Source salée,
RON. Molasse inférieure, 142. -- Terrain diluvien, 198.
SAINT-MARTIN. Grès verts, 97.
 'ormation moyenne de la craie, 95.
 ' (montagne de). Sa direction, 27. -- Hauteur, 280.
VILLE. Carrière de gypse, 178.
ANETTE. Lignite terreux, 407.
SAT. Terrain jurassique, géodes, 64. — Hauteur, 280.
LA (la). Indices de gypse, 180. — Source salée, 218.
EBAUDIN. Poteries, 262.
EBRUNE. Terrain jurassique, 62.
EFORT. Carrière de pierres meulières, 184.
EFORT-SANSON. Molasse supérieure, 156. -- Hauteur, 280.
E-SAINTE-SECRET (la). Grotte, 200. -- Poteries, 263.
E-SUR-GRANE. Terrain d'eau douce moyen, 147.
ETTE (la). Formation moyenne de la craie, 90. -- Terrain

- d'eau douce moyen, 446. -- Amendements terreux, 480. -- Hauteur, 280.
- ROMANS. Terrain diluvien, 496. -- Hauteur, 280.
- ROMEYER. Craie marneuse, 87. -- Source minérale, 217.
- ROUSSAS. Grès verts, 99. -- Terrain d'eau douce moyen, 448.
- ROUSSET. Molasse inférieure, 437. -- Hauteur, 280.
- ROYNAC. Grès verts, 97. -- Indices de gypse, 411.
- SAILLANS. Terrain jurassique, 59. -- Vent périodique, 270. -- Hauteur, 280.
- SAINT-ANDÉOL. Molasse supérieure, fossiles, 453.
- SAINT-AUBAN. Hauteur, 280.
- SAINT-BARTHELEMY-DE-VALS. Terrain d'eau douce supérieur, 465. -- Carrières de sables granitiques, 487.
- SAINT-BENOIT. Terrain jurassique, 60. -- Hauteur, 280.
- SAINT-DIZIER. Indices de lignite, 408. -- Hauteur, 280.
- SAINT-DONAT. Marne bleue, 466 et 486. -- Hauteur, 280.
- SAINT-GENIEZ-DE-DROMONT (Basses-Alpes). Gypse, 57.
- SAINTE-JALLE. Terrain jurassique, 62.
- SAINT-JEAN-EN-ROYANS. Carrières de tuf, 243. -- Hauteur, 280.
- SAINT-JULIEN-EN-QUINT. Craie marneuse, 86. -- Prétendue mine de cuivre, 403.
- SAINT-JULIEN-EN-VERCORS. Stalactites, 242.
- SAINT-LAURENT-EN-ROYANS. Mines de fer, 405. -- Tailleterie, aciérie, 266.
- SAINT-MARTIN-LE-COLONEL. Formation moyenne de la craie, 91. -- Tailleterie, 266.
- SAINT-MAI. Terrain jurassique, 61.
- SAINT-NAZAIRE. Formation moyenne de la craie, 91. -- Terrain de sables bigarrés, 425. -- Molasse supérieure, 457. -- Grès, 244. -- Hauteur, 280.
- SAINT-NAZAIRE-LE-DÉSERT. Source minérale, 217. -- Hauteur, 280.
- SAINT-PAUL-TROIS-CHATEAUX. Grès verts, terrains tertiaires fossiles, 437 à 442. -- Terrain diluvien, 442 et 498. -- Carrière de molasse, 483. -- Hauteur, 280.
- SAINT-RESTITUT. Sables bigarrés, 438. -- Carrière de molasse, 483.
- SAINT-ROMAN. Terrain jurassique, 60. -- Indices de lignite, 408.

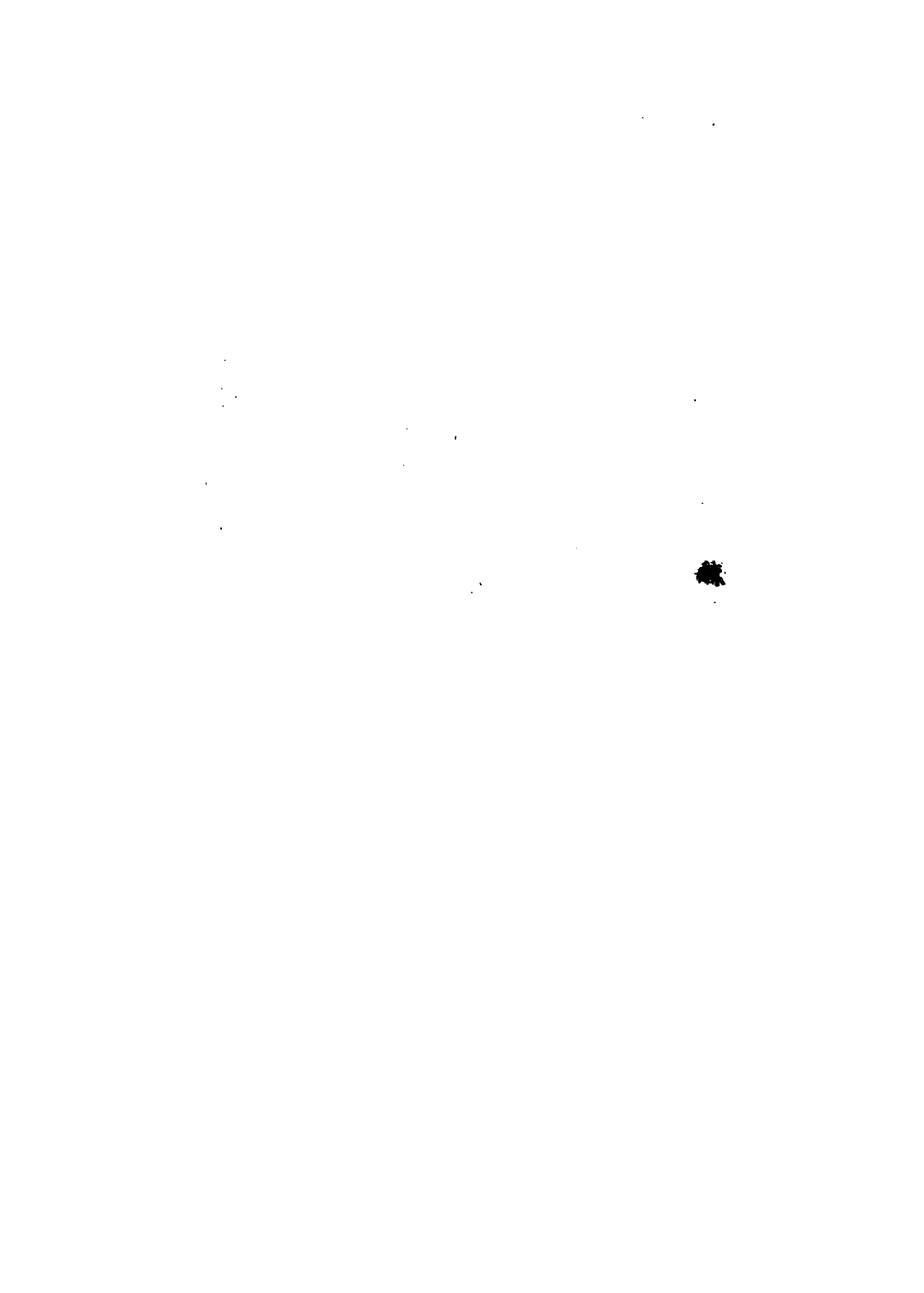
- SAINT-UZE.** Molasse supérieure, 231. — Poteries, 263.
- SAINT-VALLIER.** Granit, 44. — Terrain diluvien, dent fossile, 202. — Poteries, 264. — Taillanderie, 265.
- SAINT-VINCENT** (hameau de Charpey). Terrain de sables bigarrés, 128. — Molasse supérieure, 156. — Hauteur, 284.
- SALLES.** Carrière de blanc de Troyes, 180.
- SAOU.** Sa vallée, 30. — Craie marneuse, 88. — Terrain de sables bigarrés, 123. — Mine de lignite et carrières diverses, 171. — Poteries, 263.
- SASSENAGE** (Isère). Carrière dans la formation moyenne de la craie, 113.
- SARDERON.** Sa vallée, terrain jurassique, 62. — Hauteur, 284.
- SOUPIERRE.** Poteries, 263.
- SAIN.** Carrière de granit de *Pierre-Aiguille*, 46.
- SCHAULIGNAN.** Molasse supérieure, 158. — Hauteur, 284.
- SEYSSIERÈS.** Poteries, 263.
- SEUGHE** (la). Grès verts, 97.
- SEUR-DU-PIN** (la) (Isère). Mine de lignite, terrain d'eau douce supérieur, 163.
- SEURETES** (les). Terrain diluvien, 197.
- SERORS.** Molasse supérieure, 153.
- SUPIÈRE.** Molasse supérieure, 155. — Marne bleue, 167 et 186. — Source minérale, 217. — Hauteur, 284.
- SURRE.** Molasse supérieure, 155. — Marne bleue, 167 et 186.
- SACHE** (la). Molasse supérieure, 155. — Terrain diluvien, 197. — Hauteur, 284.
- VALAURIE.** Terrain d'eau douce moyen, 150.
- VALDROME.** Sa vallée, 31. — Terrain jurassique, 61. — Terrain crétacé, 83. — Indices de lignite, 108. — Hauteur, 284.
- VALENCE.** Son bassin, 8. — Molasse, marne bleue, 164. — Terrain diluvien, 197. — Hauteur, 284.
- VASSIEUX.** Craie marneuse, 87.
- VAUNAVEYS.** Indices de gypse, 180. — Amendements terreux, 189. — Hauteur, 284.
- VAUX** (montagne de). Sa direction, 32. — Craie marneuse, 88.
- VAISON** (Vaucluse). Molasse inférieure, 136.
- VENTEROL.** Indices de marbre, 112. — Molasse supérieure, 133. — Hauteur, 284.

FIN DE LA TABLE.

ERRATA.

- 12, ligne 13, pieds, *lisez* : mètres.
30, 22, à l'ouest, *lisez* : à l'est.
46, 17, kaolin, *lisez* : kaolin.
56, 18, ou dans le lias, *lisez* : ni dans le lias
83, 1^{re}, de l'Establet, *lisez* : d'Establet.
89, 26, de la craie, *ajoutez* : marneuse.
91, 11 et 21, Peruys, *lisez* : Peyrus.
137, 8 et 19, de la Pegue, *lisez* : du Pegue.
186, 8 et 29, Montmirail, *lisez* : Montmiral.
197, 18, l'Étoile, *lisez* : Étoile.





AVERTISSEMENT

SUR LA CARTE GÉOLOGIQUE.

La carte géologique placée à la fin de cet ouvrage est, pour le sin géographique, une copie de celle qui a été dressée en 4, sous l'administration de M. Descorches, préfet du département; on y a fait seulement des additions et quelques corrections. Pour le tracé des terrains, je me suis aidé des observations de Elie de Beaumont, qui m'a communiqué cette partie de la carte géologique de France. C'est surtout parce que j'ai pu profiter du travail de ce savant, que je crois que le mien laissera peu de chose à désirer sous le rapport de l'exactitude. Cependant, je dois avertir que le temps m'ayant manqué pour déterminer le contour de quelques lambeaux des *grès verts* situés dans l'intérieur des montagnes, j'ai été forcé de les omettre; ils se trouvent conséquemment confondus avec la craie marseuse. C'est par la même raison que je n'ai pas distingué, par des couleurs différentes, la première formation crétacée de la seconde, le deuxième terrain marin du terrain d'eau douce supérieur, et le terrain ancien des autres terrains de transport; cette distinction aurait d'ailleurs été très-difficile, à cause de leurs nombreux recouvrements. Au lieu de dessiner les montagnes, j'en ai représenté un certain nombre par des lignes droites, sous le nom d'*axes de direction*; les polygones formés par l'intersection de plusieurs de ces lignes indiquent les *vallées elliptiques*. Cette méthode me paraît une des meilleures pour donner une idée exacte des accidents géologiques d'un pays, et j'aurais désiré pouvoir l'exécuter d'une



1944

1944



1

2

3

4

5

1

2

3







