

SYLVICULTURE

- Guide du Forestier.** — Culture et surveillance des forêts, par A. BOUQUET DE LA GRYE (*Conservateur des forêts*). — 2 volumes in-18 reliés, avec 70 gravures. 5 fr.
- L'Art de Planter et d'élever en pépinière les arbres forestiers, fruitiers et d'agrément.** 2^e édition, revue par L. GOUËT (*Directeur de l'établissement d'arboriculture des Barres*). — In-18 relié, avec 19 gravures. 2 fr. 50
- L'Aménagement des Forêts.** — Exploitation des forêts en taillis et en futaie, par A. PUTON (*Inspecteur des forêts*). 2^e édition, avec gravures, in-18 relié. 2 fr. 50
- Études sur l'Aménagement des forêts,** par L. TASSY (*Conservateur des forêts*). — 2^e édition. In-8^o. 6 fr.
- Mise en valeur des Sols pauvres par les essences résineuses,** par A. FILLON (*Sous-inspecteur des forêts*). — In-18. 3 fr.
- Les Bois indigènes et étrangers.** — Physiologie, culture, productions, qualités, industrie, commerce, par A. DUPONT (*Ingénieur des constructions navales*) et A. BOUQUET DE LA GRYE (*Conservateur des forêts*). — In-8^o, avec 162 gravures. 12 fr.
- Les Bois employés dans l'Industrie.** — Cent sections des principales essences de France et d'Algérie, avec leurs caractères distinctifs et leur description, par H. NOERDLINGER (*Ancien élève-libre de l'École forestière de Nancy*). 30 fr.
- Manuel de Cubage et d'estimation des Bois,** par A. GOURSAUD, (*Inspecteur des forêts*). — In-18, relié. 1 fr 50
- Flore forestière illustrée du centre de l'Europe,** par C. DE KIRWAN, (*Sous-inspecteur des forêts*). — In-folio orné de chromolithographies représentant 350 figures 60 fr.
- Les Conifères indigènes et exotiques,** par C. DE KIRWAN (*Sous-inspecteur des forêts*). — 2 vol. in-18 rel., avec 106 grav. 5 fr.
- Herbier forestier de la France** par E. DE GAYFFIER (*Inspecteur des forêts*), — 2 vol. in-fol. avec 200 phototypographies, rel. 500 fr.
- Arboretum et fleuriste de la ville de Paris.** — Description, culture, usages de tous les arbres, arbrisseaux, plantes, employés dans les parcs et jardins, par A. ALPHAND (*Directeur des travaux de Paris*). — In-folio. 50 fr.
- Le Monde des Bois.** — Faune et flore forestières, par F. HÖFFER. — In-8^o avec 300 vignettes, 15 fr. — Édition avec 27 gravures sur acier. 25 fr.
- L'Elagage des Arbres forestiers et d'alignement,** par le comte A. DES CARS (*Membre de la Société centrale d'Agriculture*). — In-18 avec 72 gravures, relié. 1 fr.
- Codes de la législation forestière,** par CH. JACQUOT (*Inspecteur des forêts*). — In-18, relié 1 fr. 50
- Réorganisation du Service forestier et réforme de la loi sur les pensions civiles,** par ALOYS WISST. — In-8^o. 3 fr. 50

3.50-

J. ROTHSCHILD, Éditeur, 13, Rue des Saints-Pères, Paris.

- Les Oiseaux utiles et nuisibles aux forêts, champs, jardins, vignes, etc., par H. DE LA BLANCHÈRE (*Ancien élève de l'école forestière*). — 2^e édition, avec 150 vignettes. In-18, relié. 3 fr. 50
- Les Ravageurs des Forêts et des Arbres d'Alignement. — Description, mœurs, ravages des insectes destructeurs des bois, moyens pratiques de les combattre. — 5^e édition, par DE LA BLANCHÈRE et le Dr Eug. ROBERT. — In-18, relié, avec 162 gravures. Prix. 3 fr. 50

CHASSE — SPORT

- Ornithologie du Chasseur, par le docteur CHENU. — In-8^o orné de 50 chromotypographies. 20 fr.
- Les Animaux des forêts, par R. CABARRUS (*Sous-inspecteur des forêts*). — In-18 avec 84 gravures, relié. 2 fr. 50
- Le Rêve du Chasseur. — Gibier des bois, plaines, côtes, montagnes, par B.-H. RÉVOIL. — In-folio, 20 planches en deux teintes, avec texte. 50 fr.
- Le Guide du Chasseur devant la loi. — Code du Chasseur par F. TÉCHENEY. — In-18, relié. 2 fr. 50
- Nouveau Carnet de chasse illustré, avec Guide pour les jeunes chasseurs au chien d'arrêt, par M. CHATIN. — 2^e édition, in-18, relié. 1 fr.
- Le Cheval et son Cavalier. — Hippologie et équitation, par le comte de LAGONDIE (*Ancien colonel d'état-major*). — 2 vol. in-18, ornés de vignettes, reliés. 7 fr. 50
- Le Chien. — Races, croisements, élevage, dressage, éducation, maladies et traitement, d'après les ouvrages les plus récents de Stonehenge, Idstone, Hamilton Smith, Bouley. — In-18 relié, avec 100 gravures hors texte. — Prix. 3 fr. 50
- Les Oiseaux Gibier. — Histoire naturelle, Chasse, Mœurs et Acclimatation, par H. DE LA BLANCHÈRE. Ouvrage de luxe, in-folio, avec 45 Chromotypographies et nombreuses vignettes dans le texte. Prix : 50 fr. — En reliure de luxe. 60 fr.

HORTICULTURE — BOTANIQUE

- Les Promenades de Paris. — Histoire et description des bois de Boulogne et de Vincennes, Champs-Élysées, parcs, squares, boulevards de Paris, par A. ALPHAND (*Directeur des travaux de Paris*). 2 vol. in-folio, illustrés de 80 gravures sur acier, 23 chromolithographies et 487 gravures sur bois. Prix : 500 fr.; sur papier de Hollande. 1,000 fr.

- Les Roses — Histoire, description, culture, multiplication, par MM. H. JAMAIN (*Horticulteur*), E. FORNEY et CH. NAUDIN (*Membre de l'Institut*). In-8° avec 60 planches en couleur et 60 vignettes. Prix. 30 fr.
- Les Plantes alpines, par B. VERLOR (*Chef de l'École botanique au Muséum*). — In-8° avec 50 chromolithographies et 70 vignettes. Prix. 30 fr.
- Les Plantes à Feuillage coloré. — Choix des plus remarquables avec culture et description. Introduction par M. CH. NAUDIN (*Membre de l'Institut*). — 2 vol. in-8°, avec 120 chromotypographies et 120 gravures. 60 fr.
- Les Fougères et les Sélaginelles. — Choix des plus remarquables avec culture et description par MM. A. RIVIÈRE (*Jardinier du Luxembourg*), E. ANDRÉ, E. ROZE (*de la Société botanique de France*). — 2 vol. in-8° ornés de 156 chromotypographies et de 239 gravures. 60 fr.
- Arboretum et Fleuriste de la ville de Paris. — Description et culture des arbres, arbrisseaux, plantes employés dans l'ornementation des parcs et jardins, par A. ALPHAND (*Directeur des travaux de Paris*). — In-folio. 50 fr.
- L'Art des Jardins. — Histoire, théorie et pratique, par le Baron ERNOUF. — 2 vol. in-18 avec 150 gravures, reliés. 5 fr.
- Guide pratique du Jardinier-paysagiste, par SIEMCK (*Jardinier en chef à Vienne*). Traduit de l'allemand par CH. NAUDIN (*Membre de l'Institut*). — 1^{re} partie, THÉORIE avec un grand plan en quatre parties, 25 fr.; — 2^e partie, PRATIQUE avec 24 planches coloriées et texte, 25 fr. — Les deux parties prises ensemble. 40 fr.
- Les Plantes médicinales et usuelles des champs, jardins, forêts, par H. RODIN (*Membre de la Société botanique*). — 2^e édition, ornée de 200 vignettes. In-18 relié. 3 fr. 50
- Le Monde des Fleurs. — Botanique pittoresque, par H. LECOQ (*de l'Institut*). — In-8° orné de 480 vignettes sur bois et gravures sur acier. 25 fr.
- La Vigne dans le Bordelais, par AUG. PETIT-LAVITTE (*Professeur d'agriculture de la Gironde*). In-8° avec figures. 12 fr.
- Les Oiseaux utiles et nuisibles aux jardins, champs, forêts, etc., par H. DE LA BLANCHÈRE. — 2^e édition, in-18 avec 150 vignettes, relié. 3 fr. 50
- Les Champignons. — Histoire, description, culture, usages des espèces comestibles, suspects, vénéneuses, employées dans les arts, dans l'industrie, l'économie domestique et dans la médecine, par F.-S. CORDIER. — 1 vol. grand in 8° avec 60 Chromolithographies. — Quatrième édition revue et corrigée. 30 fr.
- Les Ravageurs des Vergers et des Vignes. — Histoire naturelle, mœurs, dégâts. Moyens de combattre les insectes destructeurs, avec une Étude sur le Phylloxera, par DE LA BLANCHÈRE. — 1 vol. in-18, avec 160 gravures. Prix. 3 fr. 50

LES ROCHES

DESCRIPTION DE LEURS ÉLÉMENTS

MÉTHODE DE DÉTERMINATION

GUIDE PRATIQUE

A L'USAGE

des Ingénieurs — Géologues — Minéralogistes — Agronomes
des Élèves des Écoles du Gouvernement

PAR

ÉDOUARD JANNETAZ

Docteur en Sciences, aide de Minéralogie au Muséum
Répétiteur à l'École des Hautes-Études

Ouvrage orné de 39 Vignettes

LABORATOIRE DE PÉTROGRAPHIE

UNIVERSITÉ DE PARIS

Faculté des Sciences

VOLUME N° 3335

PARIS

J. ROTHSCHILD, ÉDITEUR

13, RUE DES SAINTS-PÈRES, 13.

Géologie

Recherche

Droits réservés

UNIVERSITÉ DE PARIS

Strasbourg, typ. de G. Fischbach. — 3307.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages.	
INTRODUCTION	1	
PREMIÈRE PARTIE.		
DESCRIPTIONS DES ESPÈCES MINÉRALES LES PLUS IMPORTAN- TANTES AU POINT DE VUE LITHOLOGIQUE . .		25
DEUXIÈME PARTIE.		
CHAP. I ^{er} . Roches feldspathiques	55	
II. » pyroxéniques et hypersthéni- ques	88	
III. Roches amphiboliques	110	
IV. » d'Épidote, etc.	117	
V. » micacées	120	
VI. » chloritiques	127	
VII. » de Péridot, de Talc, etc. . . .	130	
VIII. » phylladiennes et argileuses . .	135	
IX. » siliceuses	150	
X. » alcalines	168	
XI. » alcalino-terreuses	173	
XII. » alumineuses sans silice	199	
XIII. » métalliques	201	
XIV. » combustibles.	213	

TROISIÈME PARTIE.

CLEF DE LA MÉTHODE A SUIVRE POUR LA DÉTERMINATION	
DES ROCHES	
	221
§ 1. Roches globuleuses	226
§ 2. » celluluses ou spongieuses	230
§ 3. » schisteuses	233
§ 4. » vitreuses	243
§ 5. » simples ou d'apparence simple	244
§ 6. » porphyriques	260
§ 7. » complexes	264
§ 8. » incohérentes.	272
Tableau des Roches formées de silicates.	274
Index.	279

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

TABLE DES VIGNETTES

PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

	Pages.
Albite (fig. 4)	30
Amphigène (fig. 6)	34
Andalousite (Mâcle) [fig. 19 et 20]	54
Augite (fig. 8).	43
Apatite (fig. 28)	190
Barytine (fig. 29).	194
Calcaire (fig. 27)	174
Épidote (fig. 15)	51
Grenat (fig. 16)	52
Gypse (fig. 30, 31 et 32)	195
» en fer de lance (fig. 33)	196
Hornblende (fig. 10)	45
Magnétite (fig. 37)	205
Marcassite (fig. 36)	203
Mica (fig. 7)	35
Natron (fig. 26)	168
Néphéline (fig. 5).	33
Oligiste (fig. 38)	207
Orthose (fig. 1 et 2).	26, 27
» en cristaux groupés avec pénétration (fig. 3)	27
Péridot (fig. 11)	46

	Pages.
Pinite (fig. 12)	49
» jaune (fig. 34)	202
» cubique (fig. 35)	203
Quartz (fig. 24 et 25)	150, 151
Sections de l'Augite (fig. 22).	92
» de l'Orthose (fig. 21)	67
Soufre (fig. 39)	213
Staurotide (fig. 17 et 18)	53
Topaze (fig. 13)	50
Tourmaline (fig. 14).	51
Zircon (fig. 23)	111

FIN DE LA TABLE DES VIGNETTES.

LES ROCHES

INTRODUCTION

La forme ellipsoïdale du globe, la température de plus en plus élevée de ses couches, à mesure qu'on les observe plus profondes, l'incandescence des masses de laves qui sortent des cheminées volcaniques, établissent ce fait fondamental, que la terre a passé par l'état de fusion. Par refroidissement, il s'est formé une première croûte solide, dont l'épaisseur s'est accrue avec la suite des temps.

Parmi les matières minérales qui entrent dans la composition élémentaire de cette écorce solide, un certain nombre y apparaissent en masses considérables, et souvent avec des caractères identiques ou très-analogues, dans des régions très-éloignées les unes des autres. C'est à ces masses que l'on a donné le nom de **ROCHES**.

L'eau qui recouvre la surface de la terre sur les deux tiers de son étendue, l'air qui l'entoure dans tous les sens, les vapeurs et les gaz qui s'échappent de ses profondeurs, méritent sans doute le nom de parties élémentaires du globe ; mais la détermination de ces éléments de notre planète ne peut se faire par les mêmes procédés que celles des roches proprement dites ou masses solidifiées. Quant au noyau du globe, à cette région enveloppée par la partie extérieure solide, l'on n'en connaît ni la composition ni l'état physique. Il est très-vraisemblable que la température en est très-élevée ; l'on sait que la densité moyenne y est plus grande dans les parties profondes que dans les superficielles ; mais la composition en est entièrement conjecturale.

L'on regarde les roches appelées gneiss, à éléments cristallins, disposés suivant des feuilletés assez distincts les uns des autres, comme étant de celles qui résultent de la solidification due au refroidissement lent du globe terrestre. Un grand nombre de géologues y ajoutent certains granites à grains fins. Les roches de cette origine sont appelées **primitives**.

Aussitôt que la température a été assez basse à la surface de la terre, l'eau répandue dans l'atmosphère, et chargée de vapeurs de différente nature, dissoutes ou condensées en même temps qu'elle, a commencé son rôle chimique comme dissolvant, et

son rôle mécanique de moteur, qui entraînait sur certains points déjà plus bas, des débris, des détritrus arrachés à des roches situées dans des régions plus élevées.

Ces débris sont tantôt des parties de la roche, qui sont restées ce qu'elles étaient avant la dissociation de ses éléments, par exemple les sables ; tantôt des espèces minérales, auxquelles les roches décomposées n'ont fourni qu'une partie de leur substance ; par exemple un grand nombre de calcaires. Les roches de cette origine ont souvent l'aspect de la terre qui couvre les champs. On les appelle, dans ce cas, **terreuses**. On les nomme surtout **sédimentaires**, parce qu'elles ont été déposées par les eaux, et **stratifiées**, parce qu'elles sont disposées en strates, en couches successives parallèles.

Il est une troisième origine des roches également fort importante. Dès les époques les plus reculées, il s'est produit dans l'écorce terrestre des crevasses, des fentes gigantesques, où ont été injectées, à un état plus ou moins pâteux, les roches dites **éruptives**, auxquelles se rapportent la plupart des Granites, les Porphyres, les Trachytes. A cet ordre se rapportent aussi les roches volcaniques, soulevées à l'état de fusion ignée, telles que les Basaltes, les Laves, et les matières déversées ou rejetées encore aujourd'hui sous nos yeux par les cratères des volcans, sous

la forme de masses épanchées, de coulées, de scories, de lapilli, etc.

Tels sont donc les trois grands ordres de roches caractérisées par des relations très-différentes de position : 1^o les roches cristallisées de refroidissement, dont les plus anciennes sont les plus extérieures et superposées aux plus récentes ; 2^o les roches sédimentaires ou terreuses, dont les premières dans l'ordre des temps sont les plus profondes, et recouvertes par les plus modernes, disposition inverse de la précédente ; 3^o les roches éruptives, que l'on subdivise en roches volcaniques et roches d'épanchement, poussées au travers de celles qui existaient déjà au moment de la sortie. Les roches éruptives ont leur base dans les régions profondes du globe, et se rattachent, au moins par l'époque de leur consolidation, à des enveloppes concentriques du noyau intérieur, qui se sont ajoutées à l'écorce du globe les unes après les autres, de dehors en dedans.

Mais les vapeurs atmosphériques, aussitôt après leur première condensation, les eaux superficielles qui pénétraient, qui circulaient dans les fentes et les crevasses des parties superficielles, et surtout les émanations des régions plus profondes du globe, tout cela devait tendre dès le principe à modifier plus ou moins la nature minéralogique des roches. Dans les unes, certains éléments ont été

transformés; dans les autres, il s'est introduit des éléments nouveaux. Les mouvements de la croûte solide ont donné lieu à des phénomènes mécaniques; des argiles de texture inconnue, plus ou moins stratifiées, sont devenues schisteuses et fissiles, c'est-à-dire divisibles en feuillets très-minces, suivant des plans orientés tout autrement que ceux de la stratification, par exemple les ardoises, comme l'ont démontré les expériences de Sorby, de Tyndall, et de M. Daubrée. Ailleurs, des sables, des fragments de roches ont été agglomérés par un ciment qui s'y est infiltré; parfois la roche est sillonnée par des veines distinctes de matières étrangères.

L'on appelle plus particulièrement *métamorphiques* les modifications produites par le concours de l'eau et des vapeurs minérales, qui agissaient à une température élevée, sous une pression forte, en même temps que par des phénomènes mécaniques dus aux mouvements de l'écorce, dont les masses modifiées faisaient partie. Les **ROCHES MÉTAMORPHIQUES** sont celles qui ont subi ces modifications. La plupart des géologues y rapportent les schistes chloriteux et talqueux, les micaschistes et les phyllades, etc.

En outre, autour des grandes crevasses remplies par les roches éruptives, il y a comme une auréole de fentes, où des sources thermales, venues en partie des profondeurs, ont apporté des matières miné-

rales souvent métallifères. Ce sont les FILONS. Enfin, au contact des roches éruptives et de la roche encaissante, l'on voit ordinairement des amas de matières, dont la composition minéralogique est souvent analogue à celle des filons, mais souvent aussi modifiée par des phénomènes de métamorphisme.

Il faut ajouter enfin à toutes ces roches celles d'*origine organique*, comme les divers charbons fossiles, qui proviennent d'anciens végétaux amenés par des altérations profondes à ces divers états sous lesquels nous apparaissent aujourd'hui l'anhracite, la houille, le lignite et la tourbe. A cet ordre se rattachent les coprolites et le guano. Nous admettons par conséquent les ordres suivants de roches, en les considérant d'après leur mode de formation :

- A. Roches cristallines de refroidissement ;
- B. R. sédimentaires provenant de détritits des autres altérés ou non, et terreuses, plus rarement cristallines ;
- C. R. cristallisées en amas transversaux ; 1^o *Éruptives* ; 2^o *Volcaniques*.
- D. R. sédimentaires redevenues cristallines :
 - 1^o en totalité par métamorphisme ;
 - 2^o en partie par l'introduction de ciments ou de matières étrangères ;
- E. R. en filons, en amas ;
- F. R. d'origine organique.

C'est en place surtout, et considérée dans son ensemble, qu'une roche apparaît avec tous ses caractères ; c'est là seulement que l'on peut étudier sa position et son âge de formation relativement à celles qui l'entourent ; c'est là enfin que l'on puise des renseignements utiles, même sur sa composition minéralogique. Souvent, en effet, on lui trouvera dans certaine partie de sa masse l'apparence d'une pâte à éléments indistincts ; mais, si on l'étudie dans tout son développement, on verra sur d'autres points ses éléments essentiels s'isoler les uns des autres avec des dimensions plus grandes et des caractères distinctifs.

C'est encore sur le terrain qu'il faut suivre ces passages si nombreux d'une roche à une autre de composition ou de texture très-différente.

J'ai eu le soin de rappeler toutes ces transitions, si importantes pour les théories géogéniques.

Le but principal de ce livre, que j'ai divisé en trois parties, est de servir à la détermination pratique des roches.

I. Dans la première partie, j'ai rappelé les principales propriétés physiques ou chimiques des espèces minérales qui concourent à les former.

II. La seconde partie est consacrée à la description des roches et des variétés que les espèces minérales y présentent, lorsqu'elles en deviennent des éléments.

Qu'appelle-t-on des roches de même espèce ? Au premier abord la réponse est facile. Ce sont des masses composées des mêmes espèces minérales associées dans les mêmes proportions, et de plus, ayant la même texture ; mais les géologues ont voulu tenir compte aussi de leur mode de formation, ce qu'il n'est pas facile de reconnaître sans une étude faite sur place (voy. le Tableau, p. 6). C'est pourquoi l'on a constamment distingué le granite du gneiss, bien qu'il soit difficile de dire en quoi ces deux roches diffèrent dans certains cas.

Avant de connaître aussi exactement qu'aujourd'hui cette composition brute, l'on avait remarqué la différence de constitution de ces deux roches. Évidemment elles n'ont pas la même texture : l'une est formée d'éléments associés pêle-mêle, en bloc, quelle que soit leur essence minéralogique ; dans l'autre, les éléments de même nature sont réunis par zones. Les granites et les gneiss n'ont pas non plus le même rôle géologique. Mais les granites prennent quelquefois la texture du gneiss, comme pour montrer mieux les affinités de ces deux espèces de roches. A cause de leur différence d'origine, trahie dans ce cas par la texture, nous continuerons à distinguer le gneiss du granite, tout en regardant le caractère de la composition minéralogique comme fondamental.

L'on appelle *roches simples* celles dont les éléments appartiennent tous à la même espèce minérale ; *roches composées*, celles dont les éléments appartiennent à des espèces différentes.

Ces éléments se rencontrent toujours dans la roche (Éléments essentiels), ou bien ils ne s'y trouvent qu'accidentellement. Un grand nombre de masses minérales, par exemple, sont composées de Feldspath Orthose et de Quartz ; on les nomme des *Pegmatites*. Dans les *granites*, à ces deux matières s'ajoute du Mica en quantité assez considérable. Les granites ne diffèrent des Pegmatites que parce qu'ils contiennent du Mica ; il faut donc y reconnaître cette matière comme un de leurs éléments vraiment *constitutifs* ou *essentiels*. Il semblerait réciproquement que l'on ne peut appeler Pegmatite une masse minérale que, si, composée de Feldspath et de Quartz, elle ne renferme absolument pas de Mica. Quelquefois, néanmoins, les Pegmatites en admettront quelques lamelles, et même de très-grandes feuilles, mais toujours çà et là, sans régularité, dans leur masse, tandis que leurs éléments constitutifs y sont mêlés d'une manière très-homogène et constante. Le Mica n'y sera donc mentionné qu'à titre d'élément *accidentel*. L'on distingue en général, sous le nom d'éléments *accessoires*, ceux qui, sans être essentiels à une roche, s'y présentent fréquemment.

Parmi les éléments essentiels des roches, il en est ordinairement un qui, sans être toujours le plus abondant en poids, leur imprime pour ainsi dire les principaux traits de leur faciès, soit par une couleur plus voyante, soit par un éclat plus vif, soit aussi par la connexion de ses clivages et de leur texture. Ils peuvent être considérés comme *dominateurs* ; ils aident beaucoup à déterminer les roches. Ils ont même été préférés souvent pour les réunir en groupes. C'est dans ce sens qu'il faut entendre par exemple ces dénominations de roches pyroxéniques, amphiboliques, feldspathiques, dans lesquelles le Pyroxène, l'Amphibole et le Feldspath l'emportent sur les autres éléments, non pas toujours en quantité pondérable, mais en influence sur les propriétés extérieures.

Dans l'exposé méthodique qui fait l'objet de la seconde partie de ce livre, j'ai suivi la classification adoptée par M. Daubrée pour la collection du Muséum d'histoire naturelle.

III. Dans la troisième partie, j'ai cherché les caractères les plus faciles, ceux qui permettent de réduire du premier coup le nombre des recherches que nécessite ordinairement la détermination d'une roche. Le premier qui s'est présenté à mon esprit a été celui de la texture. J'avais déjà indiqué les principes de cette méthode dans de petits essais de géologie

publiés par moi, il y a plus de quinze ans. Un grand nombre de roches, en effet, se présentent sous des formes particulières qui simplifient singulièrement la détermination, d'autant mieux que plusieurs, du consentement unanime de tous les lithologistes, ne doivent qu'à une variation de texture une place à part et un nom spécial dans la nomenclature.

J'ai obtenu ainsi les groupes suivants :

§ 1^{er}. Roches *globuleuses*, formées totalement ou en partie d'éléments globuleux ;

§ 2. Roches *celluleuses*, pleines de cavités, de trous ;

§ 3. Roches *schisteuses*, à éléments rassemblés en lames distinctes et parallèles ;

§ 4. Roches *vitreuses* ou *smalloïdes* ¹.

J'ai mis sur la même ligne, toujours en vue d'une détermination plus prompte, ce caractère aussi facile à saisir au premier coup d'œil, de l'homogénéité de la roche ou de sa composition manifestement hétérogène ou complexe. En l'adjoignant à celui de la texture, j'ai pu prendre pour les derniers groupes les caractéristiques suivants :

§ 5. Roches *simples* en réalité ou en apparence ;

§ 6. Roches *porphyriques*, composées d'une pâte, à éléments indistincts ou *adélogènes*, et de cristaux ;

Définition
des
groupes
et de leurs
caractères.

¹ L'épithète *smalloïde* signifie : ayant l'aspect d'émail.

§ 7. Roches *complexes*, formées d'éléments discernables ;

§ 8. Roches *incohérentes*, à éléments isolés.

Chacun de ces paragraphes est divisé en groupes I, II, III...; puis subdivisé successivement en groupes secondaires A, B, C...; ceux-ci en groupes tertiaires 1^o, 2^o, 3^o..., etc.; les subdivisions de ces derniers sont notées α , β , γ ...

Pour obtenir ces subdivisions, j'ai fait usage des caractères les plus faciles à constater, tels que la couleur de la roche, lorsqu'elle est constante dans le groupe et qu'elle ne se retrouve pas la même dans les groupes voisins; ou tels que l'aspect cristallin ou terreux, la fusibilité au chalumeau. J'ai employé assez fréquemment le caractère de la dureté, qui est aussi commode que net, lorsqu'on l'essaie avec la pointe d'un burin.

Lorsque l'on voudra déterminer une roche, l'on consultera donc tout d'abord cette troisième partie. Un premier examen suffira pour en reconnaître la texture globuleuse, celluleuse, schisteuse, etc. Si elle est globuleuse, l'on en devra, d'après ma méthode, essayer la dureté au moyen de la pointe d'un burin. Elle n'est pas rayée par cette pointe (groupe I), et alors l'on y voit la trace métallique laissée par le fer; ou elle est rayée, et lorsqu'on enlève au moyen du doigt la poussière qu'y produit le

frottement de la pointe, l'on y peut distinguer avec ou sans loupe une strie, un petit sillon. Une roche du groupe I peut être vitreuse (sous-groupe A), ou la masse peut être compacte, mate. Si elle appartient au groupe A, elle peut avoir une structure radiée; l'on n'aura plus à choisir, dans la subdivision 1^o, qu'entre un petit nombre d'espèces traitées avec de plus amples détails dans la première partie.

Échelles des duretés d'après Mohs; la matière la plus tendre est le talc. } Dureté.

1^o Talc; 2^o Gypse; 3^o Calcaire; 4^o Fluorine; 5^o Apatite; 6^o Feldspath; 7^o Quartz; 8^o Topaze; 9^o Corindon; 10^o Diamant.

Une substance est-elle indiquée comme ayant pour dureté 5,5, exemple la sodalithe, cela veut dire qu'elle raie l'apatite, dont la dureté est 5; mais qu'elle est rayée par le feldspath, de dureté égale à 6.

Quant aux caractères tirés de la cassure, l'on comprend facilement le sens des termes: *cassure vitreuse*, ou donnant lieu à des surfaces inégales; *cassure conchoïde*, produisant des surfaces courbes qui rappellent les formes extérieures des coquilles; *cassure esquilleuse* ou *écailleuse*, lorsque la surface qui en résulte présente des esquilles, comme celle d'un morceau de bois fendu, des espèces d'é-

} Cassure.

cailles en retrait les unes sur les autres ; *cassure plate* , lorsque le marteau donne lieu à des surfaces planes ou presque planes. L'on appelle *cassure spathique* celle qui fait obtenir des faces géométriquement planes et qui n'existe dans un minéral que s'il est cristallisé ; cette propriété se rattachant au clivage , nous en renvoyons l'étude aux traités de minéralogie. Nous rappellerons seulement que si des cristaux se clivent sous le choc du marteau ou à l'aide d'une lame de canif, les masses qu'ils forment par leur assemblage sont dites *laminaires* , si les faces de clivage sont très-étendues ; *lamellaires* , si elles le sont peu.

Densité.

{ La densité d'un corps est, comme on le sait, le quotient du poids de ce corps par le poids d'un égal volume d'eau. Un des meilleurs procédés à suivre est celui qu'a employé M. Damour, afin d'obtenir exactement les densités des minéraux purs. Il consiste à remplacer l'un des plateaux d'une bonne balance à colonne suffisamment haute par un étrier, plateau à fils de suspension très-courts, et muni en dessous d'un petit crochet, auquel on attache par des fils très-fins une espèce de godet, formé d'un treillis de fils de platine, petit et très-léger. Au moyen d'une pipette, l'on remplit le creuset d'eau récemment bouillie. L'on abaisse le tout dans un verre d'eau : l'on établit l'équilibre. L'on pèse le

corps dans l'air, sur le plateau qui surmonte le creuset; puis on le place dans le godet; l'on prend son poids dans l'eau; la perte de poids qu'il y subit est le poids de l'eau déplacée. Il faut évidemment que pendant toute cette opération le godet reste bien entièrement submergé dans l'eau.

Ordinairement, la roche est plus ou moins poreuse; il est mieux, dans ce cas, de se conformer à la marche suivante, un peu plus longue, mais sûre. L'on réduit les matières en grains, dont la dimension doit être à peu près celle de la graine du pavot; l'on tamise les grains de manière à ne conserver que ceux dont la grosseur est à peu près uniforme; on les lave avec de l'eau distillée. Au lieu du godet de platine, l'on suspend à l'étrier un petit creuset du même métal et pesant environ 2 grammes; l'on tare ce creuset, en le maintenant plongé dans l'eau; puis on le retire, on l'emplit aux deux tiers des grains dont on cherche la densité; on le plonge dans le verre d'eau; l'on établit l'équilibre. La différence entre le poids du creuset et de la matière qu'il renferme évalué dans l'eau et le poids du creuset seul, mesuré dans ce liquide, fait connaître évidemment le poids de la matière dans l'eau. L'on retire de nouveau le creuset; on le porte dans une étuve à 50 ou 60°, en le recouvrant d'un entonnoir renversé; lorsqu'il ne se dégage plus de vapeurs par le

tube de l'entonnoir, l'on pèse le creuset avec la matière sèche qu'il contient; l'on retranche de ce poids celui du creuset vide; l'on a le poids de la matière dans l'air. Si l'on en retranche le poids de la matière dans l'eau obtenu plus haut, l'on a le poids de l'eau déplacée; en divisant le poids du corps dans l'air par le poids de l'eau qu'il déplace, l'on a, comme on le sait, la densité de ce corps. Tel est le procédé suivi par M. Damour dans la recherche de la densité des espèces minérales; il est, comme on le voit, susceptible de la plus grande précision. Je ne crois pas utile de rappeler celui que l'on appelle la *méthode du flacon*, parce qu'il est décrit dans tous les traités de physique. L'on peut aussi, pour une détermination plus rapide, mais moins précise, avoir recours à la balance à *spirale de fer* de Jolly ou encore au trébuchet hydrostatique de Brard (voy. Brard, *Minéralogie appliquée aux arts*, III, p. 430).

Pour les caractères présentés par les différentes espèces de roches minérales au chalumeau, l'on devra consulter l'excellent ouvrage intitulé: *Les Minéraux*¹.

¹ *Les Minéraux*, Guide pratique pour leur détermination sûre et rapide, etc., par F. de Kobell; publié en français par le comte Ludovic de la Tour du Pin, avec avant-propos et additions par F. Pisani; 2^e Édition française, revue et augmentée. — J. Rothschild, Éditeur, 1874.

Je ne puis terminer ce précis de l'histoire des roches sans signaler le parti fécond que l'on tire maintenant de l'analyse microscopique. Cordier a exposé les principes de cette méthode dans son Mémoire lu à l'Académie des sciences en 1855, réimprimé à la suite de la *Description des roches*, publiée en 1868, d'après les manuscrits de cet illustre lithologiste, par Ch. d'Orbigny.

} de l'analyse
microscopique.

Il faut réduire d'abord la roche en poudre par pression, autant que possible, plutôt que par trituration; puis l'on en sépare, au moyen de lavages répétés sur des plans de verre plus ou moins inclinés, les éléments de densités différentes; enfin l'on examine au microscope les parties isolées, en les comparant aux éléments ordinaires des roches amenées au même degré de ténuité, souvent aussi en leur faisant subir l'action des acides, celle du chalumeau, celle du barreau aimanté, etc.

M. Ad. Brongniart a examiné directement au microscope des lames minces taillées dans des bois pétrifiés. L'on sait avec quel bonheur cet éminent botaniste a pu scruter ainsi la structure des bois fossiles. Depuis un certain nombre d'années, l'on a plus particulièrement appliqué ce procédé si simple à l'étude des roches proprement dites. A l'aide d'un grossissement considérable, l'on observe par transparence une lame suffisamment amincie, ou une

esquille obtenue par le choc et collée sur une lame de verre au moyen de baume de Canada. Cet examen fait souvent reconnaître, soit par leur forme, soit par leur couleur, les éléments microscopiques des Basaltes ou des roches adélogènes. Il permet aussi d'étudier dans ses plus intimes détails la structure des minéraux ou des roches en général. Souvent il est difficile de discerner sous l'objectif du microscope, dans un fragment de Roche même assez mince pour devenir transparent, ses éléments associés pêle-mêle et confondus les uns avec les autres. L'emploi de la lumière polarisée est ordinairement d'un grand secours dans ce cas-là. Aussi l'on adapte maintenant aux microscopes deux Nicols. L'un est placé sous le porte-objet : c'est le polariseur ; l'autre peut être mis en avant de l'oculaire, entre le microscope et l'œil : c'est l'analyseur. Lorsque l'on croise leurs sections principales, l'on obtient un espace obscur, comme on le sait, au point de croisement.

I. 1^o Si l'on place sur le porte-objet un cristal du système cubique, il ne modifie généralement pas l'effet produit par les Nicols.

Les éléments ordinaires des roches appartenant à ce dernier système et susceptibles d'une certaine transparence sont : la *Fluorine*, le *Sel gemme*, la *Blende*, les *Aluns*, l'*Analcime*, les *Grenats*, la *Sodalithe*, l'*Amphigène*.

L'Analcime et l'Amphigène présentent une exception, et rétablissent la lumière dans l'espace obscur, en vertu d'une propriété curieuse, que Biot a appelée *polarisation lamellaire*.

Les cristaux des cinq derniers systèmes cristallins dissipent tous l'obscurité produite par le croisement des sections principales des Nicols. Cependant ils la laissent persister dans les circonstances suivantes :

2^o Les substances cristallisées dans l'un des systèmes hexagonaux (*Émeraude, Apatite, Tourmaline, Quartz, Néphéline, Chlorite, Pennine, Calcaire, Dolomie, Sidérose*); celles du système quadratique (prisme droit à base carrée: *Zircon, Idocrase, Wernérite, Apophyllite*), ne divisent pas en deux le rayon qui les traverse perpendiculairement à leur base; aussi des plaques de ces matières à faces normales aux rayons restent obscures entre deux Nicols, quand elles sont traversées par de la lumière parallèle; cette condition est à peu près remplie, lorsqu'on les regarde sous le microscope; mais je dois rappeler à ce propos que, si on les observe directement avec les yeux, sous une épaisseur suffisante, entre un analyseur et un polariseur, l'on en reçoit de la lumière convergente; et que, dans ce cas, il se produit autour de leur axe optique, ligne perpendiculaire à leur faces, des an-

neaux circulaires de couleurs brillantes, traversés par une croix noire, dont les branches sont parallèles aux deux sections des Nicols. Notre but n'étant pas d'expliquer ces phénomènes, nous renvoyons le lecteur aux traités de physique ou de minéralogie.

Pour en revenir aux caractères fournis par le microscope, si les substances à formes hexagonales ou quadratiques sont taillées en plaques à faces parallèles entre elles et à l'axe optique, et par conséquent parallèles aux bases, elles laissent persister l'obscurité, lorsque leur axe optique est parallèle à la section principale de l'un des Nicols.

3^e Interposons sur le porte-objet, entre les Nicols, une des substances qui cristallisent, dans le système orthorhombique, c'est-à-dire du prisme droit à base rhombe ou rectangulaire (*Soufre, Topaze, Staurotide, Andalousite, Micas, Méso-type, Stilbite, Péridot, Arragonite, Céruse, Barytine, Célestine, Karsténite*); l'on y trouve trois directions rectangulaires entre elles, qui laissent aussi persister l'obscurité de la région où les Nicols se croisent, lorsqu'elles sont parallèles à la section principale de l'un d'entre eux. Ces trois directions sont parallèles aux arêtes du prisme rectangulaire, c'est-à-dire d'abord à la hauteur de ce prisme, puis aux deux côtés du rectangle qui lui sert de base, ou

aux deux diagonales du rhombe inscrit dans la base. Lorsque l'on déplace légèrement la plaque, de façon que l'une des arêtes du prisme rectangulaire ne soit plus parallèle à la section principale d'un Nicol, l'obscurité disparaît.

L'Enstatite, par exemple, se clive en lames fibreuses, à fibres parallèles à l'intersection des plans que l'on regarde comme des faces latérales du prisme rectangulaire. Eh bien, l'obscurité ne persiste, quand on interpose une lame de clivage provenant de l'Enstatite, que si la direction générale des fibres un peu discontinues est parallèle à l'un des Nicols.

4° Des cristaux d'Augite ou de Diallage ne produisent cet effet que dans des directions en général obliques sur leurs arêtes. Si l'on interpose entre l'analyseur et le polariseur une lame d'une matière dont les formes peuvent être dérivées d'un prisme à base rectangulaire ou rhombique, inclinée dans une direction, mais dans une seule, sur ses pans, l'obscurité persiste pour trois directions, dont une seule est parallèle à une des arêtes du prisme rectangulaire. Cette direction unique, parallèle à la base, est perpendiculaire à sa ligne de plus grande pente. Les deux autres se trouvent généralement obliques d'une manière quelconque par rapport aux lignes cristallographiques. Ex. de substances de ce système, très-répondues dans les roches :

Épidote, Feldspath Orthose, Wollastonite, Pyroxènes, Amphiboles, Gypse. Lorsque l'on connaît la direction de la face donnée par la cassure dans l'une de ces substances, et la position des lignes régulières qui en bornent le contour, il est quelquefois utile de mesurer l'angle de la direction qui laisse persister l'obscurité, lorsqu'elle est parallèle à l'un des Nicols, et de l'une des lignes cristallographiques connues; cet angle peut servir aussi à la reconnaissance de la matière minérale que l'on examine. Pour mesurer cet angle, on adapte au microscope un cercle divisé, sur lequel tourne un index emporté par un prisme biréfringent, que l'on substitue au Nicol analyseur.

5^e Enfin, si les formes d'une substance minérale ne peuvent être dérivées que d'un prisme du dernier système cristallographique, c'est-à-dire d'un prisme dont la base est inclinée dans deux directions à la fois sur ses pans, les directions pour lesquelles l'obscurité persiste sont sans relations assignables à l'avance avec les lignes cristallographiques.

II. Là ne se bornent pas les services rendus par la lumière polarisée. L'on sait qu'entre deux Nicols les lames minces, même incolores, acquièrent des couleurs qui varient avec leur épaisseur, avec la matière dont elles sont formées. Aussi des matières confusément mélangées, et de même épaisseur, mais de

nature différente, brillent-elles dans ces conditions de couleurs diverses, qui servent à les distinguer les unes des autres. L'on peut facilement reconnaître par ce moyen les grains de quartz irréguliers, à couleurs vives, soit dans les grès qu'ils constituent presque à eux seuls, soit dans les granites ou dans les porphyres, où ils se rencontrent associés au Feldspath, et même à du quartz à contours régulièrement polygonaux. L'on discerne aisément aussi les lamelles si brillamment colorées de Mica.

Il y a plus, la couleur affectée par une même substance cristallisée dans les systèmes autres que le système cubique varie avec la face qu'elle présente à la lumière. Cela explique pourquoi, dans les Basaltes, les cristaux de Feldspath, groupés parallèlement à leur plan de clivage latéral, présentent, lorsqu'on les observe entre deux Nicols, des bandes alternativement colorées de teintes différentes (v. Basaltes, p. 89).

III. Un autre fait dont il faut tenir compte dans ces analyses microscopiques, c'est le dichroïsme des minéraux. Souvent une matière cristallisée offre des couleurs qui changent avec la direction suivant laquelle on la regarde par transparence. L'on peut, au moyen d'un fragment de spath calcaire obtenu par le clivage, observer deux couleurs, ou du moins deux

nuances différentes, dans presque toutes les substances colorées cristallines autres que les cubiques. M. Tschermak est parvenu à distinguer l'une de l'autre, au moyen de ces teintes, l'Augite et la Hornblende (v. Augite, p. 46).

IV. Je recommanderai enfin, pour ce genre de recherches, un procédé dont je me suis souvent servi avec avantage, et qui consiste dans l'emploi d'une lame sensible de gypse, c'est-à-dire d'une lame de cette matière assez mince pour se colorer entre deux Nicols. Superposée à une section mince des substances qui se colorent entre ces Nicols sous le microscope, cette lame avive beaucoup les teintes.



PREMIÈRE PARTIE

Description sommaire des principales propriétés des espèces minérales les plus importantes au point de vue lithologique.

J'ai laissé en tête de la description de chaque roche simple celle de l'espèce qui la constitue, par exemple celle du calcaire, du quartz, des sulfates, des substances métalliques, des charbons, du soufre, etc. Mais cette disposition plus rapide et plus commode pour le lecteur n'était plus applicable aux Feldspaths, aux Micas, aux Chlorites, au Talc, aux Amphiboles, aux Pyroxènes, etc., parce que leurs associations variées forment trop de roches différentes, que l'on ne peut grouper toutes ensemble. J'en ai par conséquent résumé les propriétés essentielles dans cette première partie.

Feldspaths. Silicates alumino-alkalins ou alumino-terreux, plus durs que l'acier, que l'Apatite (dureté 6), faisant feu au briquet, mais rayés par le quartz,

nettement clivables d'ordinaire, au moins suivant deux directions qui font entre elles un angle de 90° (Orthose) ou d'environ 86° (Anorthoses); tous fusibles, mais plus ou moins facilement.

L'on y distingue cinq feldspaths à caractères bien déterminés, *l'orthose* où domine la potasse, *l'albite* à base de soude, et *l'anorthite*, à base de chaux; et deux feldspaths dont la composition est en réalité plus complexe, *l'oligoclase* à base de soude et de chaux, et le *Labrador*, à base de chaux et de soude.

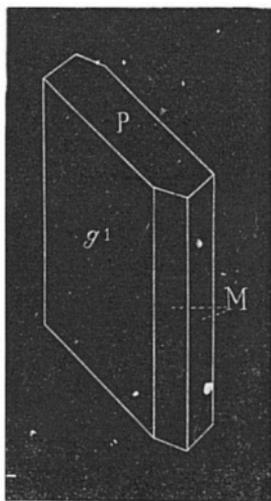


Fig. 1. — Orthose.

l'albite à base de soude, et *l'anorthite*, à base de chaux; et deux feldspaths dont la composition est en réalité plus complexe, *l'oligoclase* à base de soude et de chaux, et le *Labrador*, à base de chaux et de soude.

Orthose (feldspath commun, Werner; adulaire, etc.), $\text{KO Al}^2 \text{O}^3 (\text{Si O}^2)^6$. Formes : un prisme oblique à base rhombe, modifié ordinairement sur ses faces latérales et sur l'angle

postérieur de sa base.

$\text{mm} = 118^\circ 48'$ $\text{pm} = 112^\circ 16'$ $\text{ph}^1 = 116^\circ 7'$

$\text{pg}^1 = 90^\circ$

Directions de clivages nets: d'abord *p*; puis *g*¹.

Formes dominantes: Allongées dans le sens de la hauteur (cristaux vitreux du Saint-Gothard) (Fig. 1), prismes allongés parallèlement à leurs bases (cristaux

des porphyres et des granites porphyroïdes) (Fig. 2).

Les cristaux offrent plusieurs modes de groupements, et surtout les suivants : 1° Ils s'accollent avec inversion suivant une facette qui modifierait l'angle latéral de leur base, et qui serait inclinée de $45^{\circ} 3'$ sur l'axe vertical, de façon que les deux bases P deviennent adjacentes l'une à l'autre, ainsi que les deux latérales g^1 ; 2° deux cristaux, situés, l'un par rapport à l'autre, comme un objet et son image vue dans un miroir, ont leurs arêtes verticales parallèles; ils se sont pénétrés en partie (Fig. 3), ayant une portion commune, et l'autre libre. Les deux bases font entre elles un angle rentrant de $127^{\circ} 46'$

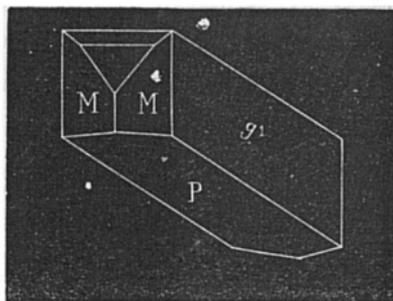


Fig. 2. — Orthose.

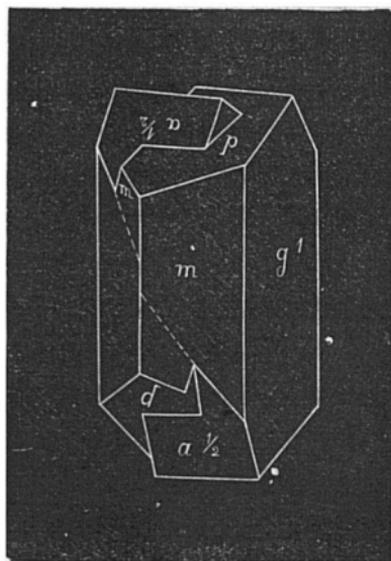


Fig. 3. — Orthose en cristaux groupés avec pénétration.

(cristaux des granites porphyroïdes et les porphyres). Si l'on incline devant une lumière la surface de ces roches, obtenue par la cassure, pour y apercevoir le clivage basique des cristaux de Feldspath qu'elles renferment, l'on ne voit briller qu'une partie de la base de ces cristaux; l'on ne distingue le clivage de l'autre partie qu'en faisant tourner la roche d'un angle supplémentaire du précédent.

Souvent dans les granites, et plus encore dans les pegmatites, les cristaux assez petits paraissent simples et offrent les faces p , g' , et une face h' à cassure très-inégale.

Couleurs : Blanc, blanc rouge, rouge de chair, gris, vert, vert bleuâtre. *Poussière* : blanc gris. *Éclat* : vitreux, parfois perlé sur les faces de clivage. *Transparence* de tous les degrés. *Dureté* 6. — *Densité* : 2,5 à 2,6, environ 2,56. *Action des acides* nulle. Elle est décomposée aussi par le fluorure d'ammonium. Le plan des axes optiques parallèle à la diagonale horizontale prend une position perpendiculaire, lorsque l'on porte les cristaux à la température du rouge; l'angle des axes varie aussi avec la température, et la modification devient permanente, si la température a été portée entre 600° et 1000° (Descloizeaux).

L'orthose contient de 64 à 67 % de silice; environ 18 % d'alumine.

Variétés: 1^o *Adulaire*, incolore, presque transparent; 2^o *Amazonite*, vert ou bleu verdâtre, colorée par un peu de cuivre; 3^o *Loxoclase*, contenant plus de soude que de potasse; 4^o *Microcline*, qui renferme le même nombre d'équivalents de soude et de potasse; 5^o la *Sanidine* adulaire des trachytes, des Phonolites (sodifère).

Modifications de structure: lamellaire, *pétunzé* des Chinois; grenue (Leptynite); compacte (Pétrosilex où l'Orthose est mélangée de Silice); vitreuse (Obsidienne et Ponce, Rétinite et Perlite).

L'Orthose a pour caractères dans les roches sa cassure lumineuse, son éclat vitreux ou un peu nacré; sa dureté plus grande que celle de l'acier; sa fusibilité au chalumeau. Pour observer ce dernier caractère, il faut en casser d'aussi petits fragments que possible, choisir parmi ces derniers ceux qui ont les arêtes les plus tranchantes, et qui offrent une pointe un peu vive, en placer un dans la pince de platine, donner un bon coup de feu à l'aide du chalumeau; au bout de quelques instants l'on verra, en s'aidant d'une loupe, la pointe vive très-nettement arrondie.

Albite: $\text{NaO Al}^2 \text{O}^3 (\text{SiO}^2)^6$. Forme: un prisme doublement oblique, souvent modifié. Les deux clivages, ordinairement les plus nets, y font entre eux un angle de $86^{\circ} 24'$, et correspondent, le premier, nacré, à la base p ; le second plus vitreux, à la face g^1 de

M. Descloizeaux, à la face m de Haüy. Les cristaux sont ordinairement accollés deux à deux, suivant cette face g^1 , en se renversant l'un par rapport à l'autre, et ce groupement donne lieu à ce qu'on appelle

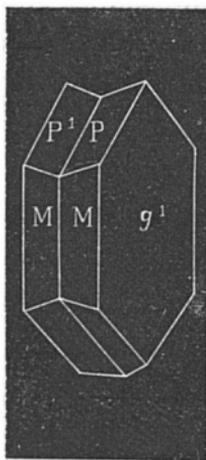


Fig. 4. — Albite.

la *gouttière* de l'albite (Fig. 4). La dureté est légèrement supérieure à celle de l'Orthose. La densité moyenne est de 2,6. Elle s'élève quelquefois jusqu'à 2,63. La couleur varie du blanc de lait au vert, et même au rouge; elle est généralement blanche dans les roches. L'Albite colore la flamme en jaune, fond en verre bulleux, mais clair. Pour l'analyser, il faut la traiter par l'hydrate de baryte ou par le fluorure d'ammonium.

L'Albite contient environ 68 %

de silice.

Oligoclase $(\text{NaO}, \text{CaO}, \text{KO})^2 (\text{Al}^2\text{O}^3)^2 (\text{SiO}^2)^9$.

Le plan du clivage le plus net (face p) à éclat vitreux, vif, est marqué de stries parallèles entre elles et à un plan de clivage de deuxième ordre, qui fait avec le premier un angle de $86^\circ 10'$. La cassure est dans les autres directions un peu esquilleuse, analogue à celle de la noisette. Les stries de la base proviennent d'un groupement analogue à celui que nous avons signalé dans l'Albite, mais qui se trouve

ici répété un grand nombre de fois. La couleur est d'un blanc mat ou gras, blanc grisâtre, verdâtre, jaunâtre, rougeâtre. La dureté est d'environ 6; la densité, d'environ 2,7, est assez différente de celle de l'Albite pour qu'on l'ait recommandée comme caractère distinctif. Au chalumeau, l'Oligoclase fond plus facilement que l'Albite en verre incolore; elle colore la flamme en jaune. Elle est à peine attaquable par les acides. L'Oligoclase ne contient que 60 % de silice; environ 8 % de moins que l'Albite.

Andésine. Oligoclase très-riche en chaux, et peut-être altérée.

L'Oligoclase est ordinairement escortée, dans les roches, de silicates de magnésie et de fer plus ou moins alumineux: Micas, Chlorites, Amphiboles, Pyroxènes. Il représente en quelque sorte la moyenne des autres Feldspaths, et se trouve associé à tous; à l'Orthose, dans les syénites; à l'Albite, dans les diorites; au Labrador, dans les Méléphyres. Parfois il forme dans les syénites le noyau d'un cristal, dont l'Orthose fournit l'enveloppe. Ou bien il entoure comme d'une auréole l'orthose des granites de Finlande (granites de Rappakivi). Souvent une croûte jaune enveloppe les cristaux; elle est produite par l'action de l'acide carbonique de l'air.

Labrador $(3/4 \text{ CaO}, 1/4 \text{ NaO}) \text{ Al}^2 \text{ O}^3 (\text{SiO}^2)^3$.

Forme : un prisme doublement oblique. Les cristaux sont rares ; la face de clivage le plus facile, à éclat vitreux (face p), fait avec une face de clivage moins net (face g^1) un angle de $86^\circ 40'$. La face p est sillonnée de stries de groupement comme celle de l'Oligoclase ; mais à ce groupement s'en ajoute un autre avec entrecroisement, comme dans l'Orthose. La couleur varie du gris au blanc grisâtre (cristaux des laves) et au gris verdâtre. Le Labrador brille souvent de reflets splendides, bleus, verts, jaunes d'or, rouges, sur les faces g^1 .

Dureté 6 ; densité 2,68 à 2,74.

Au chalumeau, le Labrador fond en émail blanc, plus facilement que les espèces précédentes ; il colore la flamme en jaune ; il est incomplètement désagrégé par l'acide chlorhydrique, même en poudre. L'acide sulfurique concentré bouillant le décompose avec séparation de silice.

Saussurite. Alliée au Diabase et à l'Ouralite dans les Gabbros ou Grünstein ; très-tenace et très-lourde ; gris verdâtre, blanc verdâtre, presque mat. Dureté 5,5 à 6,5. Densité 2,79 à 3 ; 3,18 en Corse.

Facile à décomposer, le Labrador donne naissance à une argile calcaire ou à des marnes et à du bicarbonate de chaux soluble.

Anorthite : $\text{CaO Al}^2 \text{O}^3 (\text{SiO}^2)^2$. Forme : prisme bi-oblique.

Les cristaux de la Somma contiennent 5 % de Magnésie. Dureté 6. Densité 2,75. Deux clivages très-nets inclinés l'un par rapport à l'autre de $85^{\circ} 48'$. Cristaux incolores transparents, très-éclatants, ou blancs et translucides. L'Anorthite offre un éclat nacré sur les faces de clivage; elle est facilement fusible au chalumeau, et décomposée complètement par l'acide chlorhydrique, avec séparation de silice.

Espèces voisines des Feldspaths. 1^o **Néphéline** (NaO, KO, CaO)⁴ (Al² O³)¹ (SiO²)⁹ quelquefois un peu de sesquioxyde de fer. Prisme

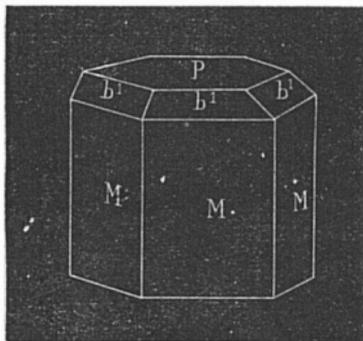


Fig. 5. — Néphéline.

hexagonal, modifié quelquefois sur ses arêtes, et alors sur toutes les arêtes semblables (Fig. 5). Clivage hexagonal imparfait. Éclat vitreux. Cristaux transparents ou nébuleux. Dureté 6. Densité 2,6.

Au chalumeau, elle fond en verre bulleux, assez difficilement; elle est soluble dans les acides, avec dépôt de silice gélatineuse.

L'**Éléolite** ou pierre grasse a des caractères extérieurs un peu différents de ceux de la Néphéline : Éclat gras dans la cassure, tendant au nacré exté-

rieurement; couleur qui passe au brun, au vert, au rose, au rouge.

2° **Amphigène** $Ko Al^2 O^3 (SiO^2)^4$, syn. *Leucite*.
Forme: le trapézoèdre du système cubique a^2 , regardé par G. de Rath comme une combinaison de formes

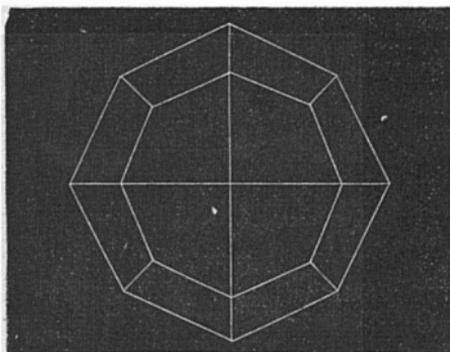


Fig. 6. — Amphigène.

dérivées d'un prisme droit à base carrée (Fig. 6). Cassure conchoïdale, vitreuse. Clivages nombreux, mais imparfaits. Assez rarement incolore et limpide, souvent blanchâtre et même altérée

en une sorte de Kaolin, parfois d'un rouge incarnat.

3° **Sodalithe** $NaO Al^2 O^3 (SiO^2)^3$. Elle contient du chlore. Cristaux vitreux, incolores, vert d'herbe, bleu d'azur, perdant au feu cette couleur, fusibles en verre incolore; solubles dans les acides, en faisant gelée. Dureté 5,5. Densité 2,29. Forme: le dodécaèdre rhomboïdal ordinairement très-allongé dans la direction d'un de ses axes octoédriques. Clivages: parallèles aux faces du dodécaèdre rhomboïdal. Pulvérisée avec du sel de phosphore et de l'oxyde de sodalithe, colore en bleu la flamme du chalumeau.

4^o **Haüyne**. Cristaux ordinairement bleus, appartenant au système cubique, clivables suivant les faces d'un dodécaèdre rhomboïdal, difficilement fusibles au chalumeau.

Composition : la précédente avec sulfate de soude et de chaux.

Micas. Silicates d'alumine et de potasse avec ou sans Magnésie. Dans un assez grand nombre, il entre du Fluor, de la Lithine, de la Soude, et même, dans

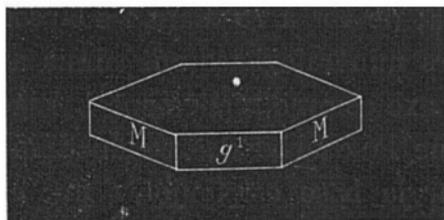


Fig. 7. — Mica.

quelques-uns, de très-petites quantités de Cæsia ou de Rubidia. La forme cristalline primitive est un prisme droit à base rhombe de 120° (Fig. 7). Ce prisme est modifié presque constamment sur ses arêtes latérales, et prend l'apparence d'un prisme hexagonal régulier.

Clivage parfait suivant la base, tellement facile que les cristaux se clivent d'eux-mêmes et apparaissent dans les sables et dans les roches qui résultent de la désagrégation des roches cristallines, dont le Mica

est un élément essentiel, sous la forme de petites lamelles hexagonales. Les lamelles sont flexibles et élastiques; l'éclat en est vif, parfois un peu huileux, nacré sur la base. Il suffit de placer une lame de Mica sous le microscope d'Amici, pour y apercevoir nettement les anneaux colorés des cristaux à deux axes optiques, dont la bissectrice aiguë est toujours perpendiculaire à la base des cristaux. L'angle des axes varie de 0° à 4°, dans les Micas magnésiens, micas 1-taxes de Biot, **Biotites**; de 5° à 20° dans les **Phlogopites**; de 45° à 75° dans les **Muscovites**.

Plusieurs minéralogistes ont admis avec Biot les Micas à 1 axe comme réellement hexagonaux; j'ai observé que la courbe des conductibilités pour la chaleur sur la base est toujours une ellipse, bien que l'excentricité soit peu considérable. Les Micas **Muscovites**, très-peu riches en Magnésie, fondent en émail blanc; ils sont difficilement attaquables par l'acide chlorhydrique. Ce sont ceux dont l'éclat est le plus vif. Leur couleur varie du blanc argentin, jaunâtre, au jaune d'or, au brun, au rouge, au vert, au rose, au noir. Ils entrent comme élément essentiel dans les granites, les gneiss, les mica-schistes. L'on doit y rattacher les *Lépidolithes*, qui contiennent de la Lithine, de l'oxyde de Rubidium, et qui colorent la flamme, au moment de leur fusion, en rouge pourpre. Ils sont attaquables après

fusion par l'acide chlorhydrique, avec dépôt gélatineux de Silice.

Biotites. Micas riches en magnésie, de couleur noire ou d'un brun foncé, attaquables par l'acide sulfurique concentré, avec résidu de paillettes nacrées de Silice.

Une variété qui s'y rattache est le mica Rubellane, d'un rouge rosé, opaque ou noir. Le Mica magnésien s'altère plus facilement que le potassique, et s'exfolie en paillettes innombrables.

L'on rapproche des Micas un certain nombre de substances qui ont une direction à peu près unique de clivage facile, un éclat vif, souvent nacré sur cette face de clivage, qui se présentent en lamelles hexagonales, dans lesquelles le rapport des quantités d'oxygène de la silice et des bases réunies est égal à l'unité, mais qui renferment de l'eau; ce que l'on reconnaît facilement quand on les chauffe dans le tube bouché.

Damourite. Delesse. Silicate d'alumine et de potasse hydraté, en écailles blanches ou jaunâtres, à éclat nacré. Au chalumeau, elle se gonfle et fond difficilement en émail blanc. Elle est entièrement décomposée par l'acide sulfurique concentré. Densité 2,79.

Paragonite. Silicate d'alumine et de soude hydraté. Masses schisteuses, formées d'écailles fines, jaunâtres, ou d'un blanc grisâtre, verdâtre, mais à

éclat un peu terne, quoique nacré, translucides. Densité 2,89.

Infusible au chalumeau.

Séricite. Mica en écailles soyeuses, formant les lames ondulées des schistes luisants, satinés du Tau-nus. Dureté 1. Densité 2,897. C'est un silicate d'alumine et de potasse, qui a beaucoup d'analogie avec la Damourite.

Chlorites (*Micas talqueux*). Substances intermédiaires entre les Micas et les Talcs. Celles qui entrent dans la composition des roches forment le plus souvent des masses feuilletées cristallines. Leurs cristaux sont presque invariablement des lamelles, des écailles hexagonales, douées d'un clivage parfait, facile et brillant, comme les Micas et les Talcs, divisibles en lames minces, flexibles, peu élastiques, d'un vert poireau, d'un vert olive, plus ou moins noirâtre, assez rarement bleuâtre, gras, très-tendres, à poussière assez onctueuse au toucher.

Les unes ont une densité moyenne d'environ 2,8. Elles donnent de l'eau dans le tube fermé; elles sont décomposables par l'acide sulfurique concentré; elles le sont aussi par l'acide chlorhydrique bouillant. Au chalumeau, elles sont plus ou moins facilement fusibles en émail noir magnétique, suivant qu'elles contiennent plus ou moins de fer. Composition de la Chlorite écailleuse de Saint-Christophe, en Dauphiné,

par Marignac : Silice 26,88; alumine 17,52; fer oxydulé 29,76; magnésie 13,84; eau 11,33.

Elles comprennent les **Ripidolithes** (*chlorites écailleuses*), et l'on y rattache maintenant l'*Eisen-chlorite* ou *Delessite*.

Les autres (**Clinochlores**), beaucoup moins riches en oxydes de fer, ont une densité toujours inférieure à 2,8; elles sont moins facilement fusibles au chalumeau, où plusieurs de leurs variétés s'exfolient; leur couleur verte tire plus généralement sur la nuance de l'émeraude, et leurs caractères optiques les font rapporter au système du prisme oblique à base rhombe; mais leurs propriétés extérieures ne les distinguent pas des précédentes. Elles sont décomposées par l'aide chlorhydrique concentré après une ébullition prolongée; plus facilement par l'acide sulfurique.

Enfin, l'on en distingue encore les *Pennines*, rhomboédriques optiquement comme par leurs formes, mais dont les rhomboèdres aigus ont aussi le clivage basique, l'éclat gras et les propriétés générales des Chlorites.

Ottrelite. Silicate d'alumine de fer et de magnésie, hydraté, cristallisé en tables hexagonales, clivables parallèlement à leurs bases; d'un gris noirâtre, d'un éclat un peu gras, un peu translucides, de densité supérieure à 4, plus dures que la pointe d'un bu-

rin, difficilement fusibles en émail noir magnétique, décomposables par l'acide sulfurique bouillant.

Pyrophyllite, silicate d'alumine hydraté, contenant quelquefois un peu de magnésie ou d'oxyde de fer, en prismes droits à base rhombe, clivables et allongés parallèlement, à la base, prenant au chalumeau un volume considérable, et s'y déployant pour ainsi dire en éventail, mais sans fondre nettement. Elle donne de l'eau dans le tube fermé; elle est incomplètement attaquée par l'acide sulfurique. Elle a l'éclat gras, la couleur blanche ou d'un blanc verdâtre, la dureté faible, la poussière onctueuse, la flexibilité du Talc, et, comme le Talc, elle manque d'élasticité.

La *Pagodite* de la Chine, la *Parophite* du Canada sont des substances qui ont également le faciès talqueux, tout en étant des silicates d'alumine peu ou point magnésifères.

Talc et Stéatite. Silicate de magnésie hydraté (Silice environ 62 %; magnésic, 32 à 33; eau, 4,8).

1^o *Talc cristallisé*: en lamelles hexagonales dérivées d'un prisme droit à base rhombe, dont les angles atteignent comme dans les Micas 60° et 120°; très-doux, gras au toucher, flexible, non élastique, d'un blanc verdâtre, d'un blanc d'argent, d'un vert

poireau. La base est clivable et a un éclat nacré; la poussière est blanche, la dureté est 4. Le talc se raie avec l'ongle.

2^o **Talc massif, stéatite.** En masses grossièrement granulaires, en agrégats écailleux, pailletés, bacillaires, rayonnés, schisteux.

Au chalumeau, les talcs laminaires s'exfolient plus ou moins; ils fondent difficilement sur les bords en émail blanc. Ils donnent un peu d'eau dans le tube fermé. Ils sont inattaquables par les acides.

Amphiboles. Toutes les espèces de ce groupe cristallisent en prismes obliques qui se clivent parallèlement à leurs pans ($m, m,$) sous un angle de $124^{\circ} 41'$ à $124^{\circ} 30'$ — $ph^1 = 104^{\circ} 58'$.

Ordinairement le prisme est modifié sur ses arêtes latérales et terminé par sa base, modifiée elle-même sur ses arêtes postérieures, de façon que la forme ressemble assez à celle d'un prisme hexagonal portant un sommet rhomboédrique, et surtout à celle de la Tourmaline; mais la mesure des angles des trois facettes terminales montre bien vite la véritable symétrie.

Trémolite ($1/4 \text{ CaO}$, $3/4 \text{ MgO}$)⁸ (SiO_2)⁹. Dureté 5 à 6. Densité 2,9 à 3. Incolore, blanche, d'un vert pomme, grise, elle est souvent fibreuse; elle a l'éclat soyeux. Elle fond assez facilement avec un léger bouillonnement en verre blanc, à demi transparent,

inattaquable par les acides. L'on y rapporte un grand nombre d'Asbestes. Le Jade de la Chine, à éclat gras, à cassure un peu esquilleuse, et d'un blanc plus ou moins verdâtre, est une variété compacte de Trémolite.

Actinote (MgO , CaO , FeO)⁸ (SiO_2)⁹. Isomorphe de la précédente. Densité 3 à 3,2. Elle se présente en masses vertes, rayonnées, dans les micaschistes. (Ex. Nouvelle-Calédonie.)

Hornblende, de composition analogue à la précédente, mais contenant de l'alumine; d'un noir de corbeau ou de poix en masse, d'un vert foncé ou brun en lames minces. L'on y rattache la *Pargasite*, qui est d'un vert olive ou d'un vert noirâtre, ou d'un bleu foncé. La poussière de la Hornblende est d'un gris verdâtre ou brunâtre. La Hornblende se présente ordinairement dans les roches assez abondante, en cristaux fibreux, qui ont l'aspect du charbon de bois, mais où l'on aperçoit bien les deux clivages inclinés de 124° , à éclat vif et vitreux, lorsqu'on les tourne successivement vers la lumière. Dans les roches où elle entre comme élément essentiel, Syénites, Diorites, Andésites, etc., elle a la poussière d'un gris verdâtre. Dans les Basaltes, où elle entre comme élément accidentel, la poussière en est ordinairement brunâtre. La Hornblende fond en émail noir; elle est attaquable par les acides, lorsqu'elle est très-ferrugineuse.

Pyroxènes. $MO SiO^2$. Bisilicates ayant pour bases la magnésie ou ses isomorphes.

Diopside (CaO, MgO) SiO^2 , incolore, blanc, vert pâle, vert olive, vert grisâtre.

Hédenbergite (CaO, FeO) SiO^2 . Poussière gris verdâtre; fond en verre noir plus ou moins magnétique.

Augite ($CaO, MgO, FeO, Al^2 O^3, SiO^2$). Cette espèce renferme jusqu'à 8 % d'alumine. Elle est d'un noir parfait, ou d'un noir de poix qui tourne souvent au vert foncé ou au brun. La poussière en est grise, à peine colorée, parfois cependant un peu jaunâtre ou verdâtre. Elle fond en verre noir, plus ou moins scoriacé, toujours plus difficilement que la Hornblende. Cassure: conchoïdale. Densité: environ 3. Dureté: un peu inférieure à 6. Teneur en silice: environ 50 %.

Forme: prisme unioblique $mm = 87^{\circ} 5'$ $ph^1 = 105^{\circ}, 58'$. h^1 existe souvent; g^1 également; p est ordinairement masqué par une paire de facettes $b_{1/2}$ caractéristiques. Clivages difficiles suivant les faces m .

La fig. 8 montre la forme ordinaire de l'Augite.

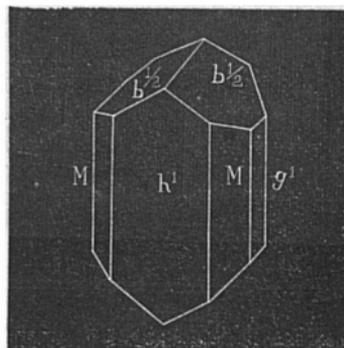


Fig. 8. — Augite.

La fig. 10 montre la forme ordinaire de la Hornblende¹.

Les fig. 9 et 10 sont expliquées dans la note ci-dessous.

L'*Augite* et la *Hornblende* sont donc faciles à distinguer, lorsqu'elles sont cristallisées. Dans les variétés grenues, la Hornblende est toujours lamellaire, un peu fibreuse,

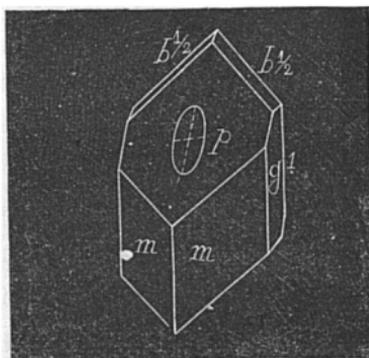


Fig. 9. — Pyroxène avec une courbe thermique.

et l'on aperçoit encore ses deux clivages et leur angle d'environ 124°. Les grains de Pyroxène ont en général une cassure vitreuse, conchoïdale, un éclat un peu plus gras, et montrent rarement leurs clivages, qui font entre eux un angle voisin de 90°. Dans

les variétés à grains fins, la distinction est plus difficile encore. La Hornblende est plus fusible que l'*Augite*; elle a la poussière plus foncée, verdâtre

¹ Les ellipses dessinées sur les faces du cristal de Hornblende (Fig. 10) montrent la position des axes de conductibilité thermique. De la graisse étalée sur chaque face, puis fondue par une pointe portée au rouge, et appliquée successivement sur une de ces faces, laisse apercevoir, après

ou brunâtre. Lorsque ces deux matières se trouvent mélangées intimement avec d'autres, le Feldspath, par exemple, et forment des pâtes, comme dans les Porphyres, l'on peut les discerner dans certains cas au moyen de grossissements considérables. Souvent l'on peut, au microscope, reconnaître dans des sections de ces roches assez minces pour devenir en partie transparentes, le biseau ou dôme $b \frac{1}{2} b \frac{1}{2}$ de l'Augite, ou les lamelles fibreuses de la Hornblende. Si l'on regarde ces

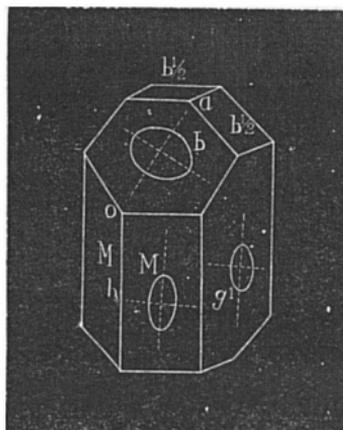


Fig. 10. — Hornblende.

sa solidification par refroidissement, les courbes figurées ici, dont les axes correspondent aux valeurs extrêmes de la conductibilité pour la chaleur. Le plus grand axe dans toutes les Amphiboles est dans le plan g^1 , incliné de 4 ou 5° sur l'arête verticale. Sur la base, le grand axe de l'ellipse est dirigé de droite à gauche. Dans les Pyroxènes, il est dirigé d'avant en arrière sur cette base (Fig. 9). Cette orientation différente du grand axe est en rapport avec celle de l'angle de clivage dans ces deux espèces qu'il ne faut pas confondre, malgré leurs analogies. (Voy. Jannettaz, *Mémoire sur la propagation de la chaleur dans les cristaux. Ann. ch. et phys.*, 4^e série, t. 29, p. 5 et suiv.).

plaques au travers d'un rhomboèdre de spath, l'Amphibole offre deux images, dont les couleurs varient du jaune au brun, au vert, au violet, suivant les faces sous laquelle elle se présente dans la plaque ; l'Augite dans les mêmes conditions a ses couleurs toujours bornées au verdâtre, au jaune et à leurs combinaisons.

Ouralite. L'on donne ce nom à des cristaux noirs ou bruns, qui ont la forme de l'Augite, mais qui sont composés de prismes aculaires de Hornblende.

Smaragdite. Assemblage de lames cristallines alternes d'Amphibole et de Pyroxène, qui ont leurs sections principales parallèles, et dont la couleurs et d'un beau vert émeraude, plus ou moins clair.

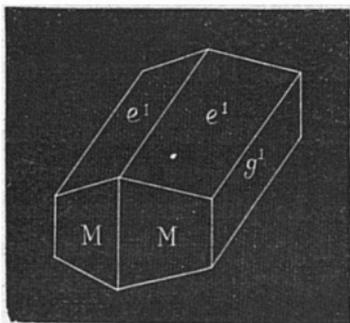


Fig. 11. — Périidot.

Olivine ou Périidot
 $(\text{MgO}, \text{FeO})^2 \text{SiO}^2$.
 Forme : un prisme droit à base rhombe de $119^\circ 13'$.
 Dureté 7. Densité 3,4.
 Cassure conchoïdale. Couleur jaune verdâtre, vert olive. La variété si abon-

dante dans certains basaltes est grenue, et d'un vert plus ou moins foncé. Souvent les variétés très-ferrugineuses sont altérées en jaune sale, en brun, en rougeâtre (Limbilite, Hyalosidérite).

L'Olivine est infusible au chalumeau; réduite en poudre fine, elle fait gelée avec les acides.

Enstasite. Bisilicate de magnésie, généralement un peu ferrifère. Elle se clive parallèlement aux faces d'un prisme droit à base rhombe de 93° environ. Elle est très-difficilement fusible au chalumeau, et seulement sur les bords très-minces; elle a pour densité 3,9; un éclat perlé, un aspect fibreux, déchiré; elle est d'un blanc grisâtre, jaunâtre ou verdâtre; la poussière en est à peine grisâtre. Le plan des axes optiques y est parallèle au plan g^1 (Descloizeaux). L'acide chlorhydrique ne l'attaque pas.

Bronzite. Elle n'en diffère que par sa composition qualitative, dans laquelle entre une certaine quantité de fer; par son éclat plus vif, plus adamantin, presque métallique, bronzé, sur la face du clivage parfait, qui est ici le plan g^1 . Elle est d'un jaune vif, brune, ou d'un vert olive. Elle est inattaquable par les acides.

Hypersthène. Il y a dans l'Hypersthène autant de fer que de magnésie. Elle se distingue surtout par la couleur vive d'un brun rougeâtre, à reflet cuivré, dont brille sa face de clivage facile (face g^1). A travers une lame mince parallèle à ce clivage, l'on observe à la loupe microscopique une image d'un rouge hyacinthe, l'autre d'un bleu verdâtre. L'Hypersthène fond en un verre opaque d'un vert gris. Une plaque

à faces parallèles au clivage difficile h^1 montre sous le microscope d'Amici les anneaux colorés des substances cristallisées dans le système orthorhombique.

Diaclasite. Bronzite un peu hydratée, jaunâtre, ou gris verdâtre. La dureté n'est plus que d'environ 3,5; la fusion y devient assez facile en émail vert brunâtre. L'action des acides est nulle. Le plan des axes optiques est parallèle à h^1 .

Diallage. Bisilicate de chaux et de magnésie. C'est une variété de Pyroxène diopside, au point de vue chimique et géométrique; elle en diffère beaucoup par son clivage unique et parfait, parallèle à la face h^1 , dont l'éclat très-vif, quelquefois nacré, souvent métalloïde, a une certaine analogie avec celui des Micas. La Diallage est jaune, d'un gris jaunâtre, ou verdâtre, ou d'un brun tombac; elle est faiblement translucide sur les bords; elle a pour dureté 4, celle de la Fluorine; pour densité 3,25 en moyenne. Elle n'est pas attaquable par les acides. Elle fond difficilement au chalumeau. Les deux axes optiques sont dans le plan g^1 ; une lamelle déchirée de Diallage parallèle au clivage montre au microscope d'Amici un seul système d'anneaux colorés; une lame d'Hypersthène laisse apercevoir ensemble les deux systèmes d'anneaux colorés, si elle est prise parallèlement au clivage de même direction.

Ces espèces minérales jouent ordinairement le

rôle d'éléments accessoires, plutôt que celui d'éléments accidentels.

Cordiérite ou **Dichroïte**. Silicate d'alumine, de magnésie et de chaux, cristallisé en prismes à 6 pans dérivés d'un prisme droit à base rhombe. Dureté 7,5. Densité 2,59. Fusible, mais difficilement sur les bords. Difficilement attaquable par les acides. Souvent d'un bleu d'azur, lorsqu'on la regarde par transparence dans une direction, elle est grisâtre ou jaunâtre dans les autres. La cassure en est vitreuse, et la dureté supérieure à celle du Quartz.

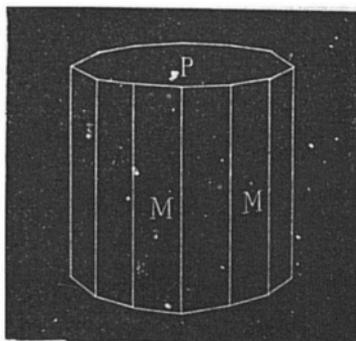


Fig. 12. — Pinite.

Pinite. Analogue à la Cordiérite par ses formes cristallines (Fig. 12) et par sa composition chimique; elle en diffère par sa dureté d'environ 2,5, sa densité de 2,8 en moyenne, sa teneur de 9 à 10 % en silice, son éclat ordinairement gras, sa structure amorphe.

Espèces minérales qui jouent moins fréquemment que les précédentes le rôle d'éléments essentiels dans les roches.

Topaze $Al^2 O^3 Si (O, F)^2$. Silicate d'alumine, où une partie de l'oxygène est remplacée par du Fluor. Elle

perd, lorsqu'on la chauffe, du fluorure de Silicium. Prisme orthorhombique $mm = 124^{\circ} 17'$; $pb' = 134^{\circ} 25'$; $pe' = 136^{\circ} 21'$, clivage basique (Fig. 13). Lorsqu'on interpose une plaque de topaze obtenue par le clivage entre les Nicols du microscope polarisant, l'on y observe les anneaux colorés des cristaux à deux axes optiques; le plan de ces axes est parallèle à g' .

Éclat vitreux, très-vif. Couleurs : jaune roussâtre, jonquille, jaune caractéristique, appelé jaune de topaze; rose pourpré (rubis du Brésil); rose ou violet pâle, lorsqu'on les a chauffées (Topazes brûlées).

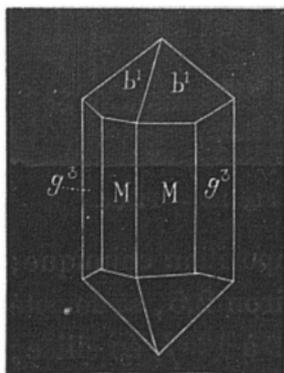


Fig. 13. — Topaze.

Ces couleurs sont ordinairement celles des cristaux du Brésil. Les cristaux de Saxe sont d'un jaune paille ou languissant, d'un blanc jaunâtre. Ceux de Sibérie sont plutôt d'un blanc bleuâtre ou verdâtre. Il y en a aussi d'incolores (gouttes d'eau). La Topaze raye facilement le quartz; elle a pour dureté 8; pour densité environ

3,52. Le clivage est basique. Elle est infusible au chalumeau. Chauffée, elle se couvre de petites bulles.

Tourmaline. Borosilicate d'alumine et de soude, de magnésie ou de lithine. Certaines espèces renferment beaucoup de fer et ce sont les plus répandues

dans les roches. Elles sont cristallisées en prismes à 9, à 12 faces, terminées par des sommets rhomboédriques souvent dissemblables (Fig. 14).

Elles sont généralement noires et fondent en scorie. La dureté est un peu supérieure à celle du quartz; la densité est d'environ 3,2. Les tourmalines noires sont brunes, lorsqu'elles sont très-minces. Elles sont ordinairement bacillaires.

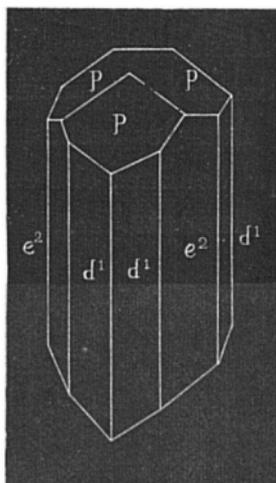


Fig. 14. — Tourmaline.

Épidote. Silicate d'alumine et de chaux, plus ou moins riche en fer. Forme : le prisme oblique à base rhombe (Fig. 15) $mm = 69^{\circ} 56'$ en avant, $ph^1 = 115^{\circ} 27'$ antérieur. Cristaux allongés parallèlement à l'intersection de p avec h^1 . Clivages parfaits parallèlement à p ; moins net suivant h^1 . Couleurs : vert, quelquefois jaune, rouge ou brune. Poussière grise.

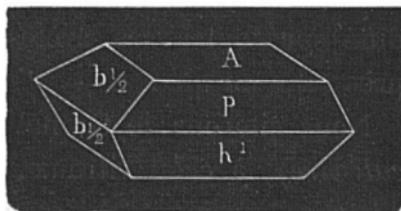


Fig. 15. — Épidote.

Dureté 6,5. Densité 3,32 à 3,45.

Au chalumeau, l'Épidote fond sur les bords, se

gonfle en chou-fleur, devient noire et s'arrondit, ne fait gelée avec les acides qu'après calcination. Variétés bacillaires, aciculaires, granulaires, arénacée (Scorza), compacte.

Dans les roches, c'est la variété d'un vert pistache qui domine; elle est ferrifère.

Grenats. Ce groupe renferme un assez grand nombre

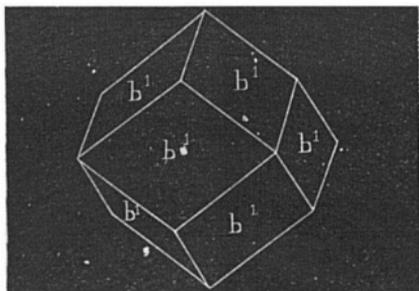


Fig. 16. — Grenat.

d'espèces. Leur formule chimique se rapporte au type suivant : $3 (MO)^2 SiO^2 + (M^2O^3)^2 (SiO^2)^3$. Leurs formes dominantes sont le dodécaèdre rhomboïdal (Fig. 16), le trapézoèdre (Fig. 6) et la

combinaison des deux (dodécaèdre émarginé ou modifié sur toutes ses arêtes). La dureté est à peu près celle du quartz.

Nous citerons le Grenat *grossulaire* (*aluminocalcaire*), à éclat vitreux, transparent, d'un vert d'herbe, rarement blanc ou d'un jaune orangé (*Essonite*), facilement fusible en verre grisâtre, verdâtre, noirâtre, lentement attaquable par l'acide chlorhydrique, et faisant gelée après fusion; le Grenat *Pyrope* (*alumino-magnésien chrômifère*), d'un

rouge de sang, fusible au chalumeau, inattaquable par les acides; le Grenat *almandin*, *alumino-ferreux*, d'un rouge vermeil, brunâtre, vineux, fusible en globule souvent magnétique, dont la densité varie de 3,8 à 4,2, faisant gelée après fusion dans l'acide chlorhydrique; les grenats ferrico-calcaires (*Mélanite*, noir, fusible en globule d'un vert bouteille; *Topazolithe*, d'un jaune clair; *Aplôme*, d'un vert jaunâtre ou brunâtre, fusible en verre noir très-magnétique).

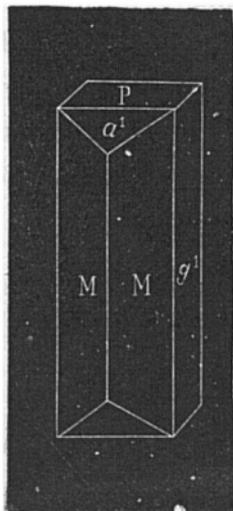


Fig. 17. — Staurotide.

Staurotide. Silicate d'alumine et de fer, cristallisé en prismes droits à base rhombe, d'environ 129° , d'un brun rouge foncé, infusible au chalumeau, insoluble. Ordinairement les cristaux sont groupés deux par deux en forme de croix rectangulaires ou obliques.

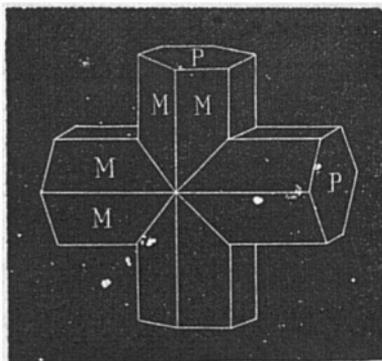


Fig. 18. — Staurotide.

Densité 3,7. Dureté 7,5. Fig. 17, cristal simple; fig. 18, groupe en croix rectangulaire.

Andalousite. Silicate d'alumine, dont la forme dérive d'un prisme droit à base rhombe d'environ 91° , infusible, insoluble. Densité 3,14. L'Andalousite raye le quartz quand elle est pure et à structure bien cristalline; ordinairement elle est terreuse, plus ou moins friable. Ses cristaux enveloppent souvent des fragments de la roche où ils se sont formés; l'on

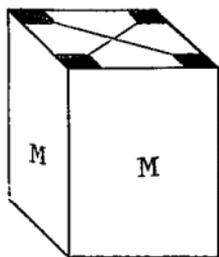


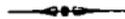
Fig. 19 et 20.
Andalousite (Mâcle).

voit cette roche dessiner des losanges noirs sur l'Andalousite blanche, comme le montrent les figures ci-contre :

Fig. 19. Prisme coupé perpendiculairement à ses arêtes longitudinales.

Fig. 20. Section parallèle aux arêtes longitudinales du prisme.

Sphène. Silico-titanate de chaux. Formes, prismes klinorhombiques, groupés ordinairement. Le groupe à section triangulaire a en quelque sorte l'aspect d'un très-petit bateau. Soluble en poudre fine dans l'acide sulfurique concentré, ou mieux dans l'acide fluorhydrique, le sphène fond, en bouillonnant, au chalumeau. Dureté 5,5. Densité 3,5 environ.



DEUXIÈME PARTIE

CHAPITRE PREMIER

ROCHES FELDSPATHIQUES

1. **Granite** (*Granit*, all.). Agrégat ou assemblage de cristaux de **Feldspath**, de **Quartz** et de **Mica**. L'espèce principale de Feldspath est l'*Orthose* blanche ou d'un blanc grisâtre, jaunâtre, rougeâtre, rose, d'un rouge de chair ou d'un rouge foncé, rarement verte ; elle se distingue par sa cassure plane et brillante, à éclat perlé, par ses contours souvent peu réguliers, mais où l'on reconnaît pourtant des rectangles ou des parallélogrammes allongés. Le Quartz y est toujours en grains informes, anguleux, blancs, d'un gris de fumée, très-rarement bleuâtres ou rouges, à cassure inégale, à éclat vitreux et gras. Au microscope il apparaît criblé de petites cavités, qui renfermeraient, d'après Sorby, de l'eau contenant en dissolution des chlorures ou des sulfates alcalins. Le Mica y forme des lamelles souvent hexagonales, brillantes,

blanches ou noires, plus rarement d'un jaune d'or ou vertes, toujours faciles à détacher au moyen d'un canif, en petites paillettes élastiques. Les Micas potassiques y paraissent plus abondants que les magnésiens.

Souvent l'Orthose est accompagnée d'Oligoclase d'un blanc gris, d'un blanc verdâtre, moins translucide, plus riche en soude, à éclat plus ou moins gras. Elle l'enveloppe, ou elle en est entourée. (Rappakivi de Finlande.)

L'on a proposé le nom de *granitite* pour le Granite du Riesengebirge, caractérisé par l'abondance de l'oligoclase et la rareté du quartz. Le Granite de l'île d'Elbe offre des caractères analogues : Orthose d'un rouge de chair ; oligoclase blanche à éclat assez vif sur la face donnée par la cassure ; mica en lamelles noires ; peu de quartz. Il en est de même de beaucoup de Granites de Bretagne et de Normandie.

Cette distinction n'a pas été généralement admise.

M. Delesse a obtenu les proportions suivantes pour les éléments essentiels du Granite rouge d'Égypte : orthose rouge, 43 ; oligoclase blanche, 9 ; quartz, 44 ; mica noir, 4.

M. Durocher (*Recherches sur la cristallisation des roches granitiques. Bull. Soc. géol., 2^e série, t. IV, p. 1040*) a également exprimé la quantité relative de ces éléments pour plusieurs granites : Granite de

Bécanne près Combourg (Ille-et-Villaine); Feldspath, 45 %; Quartz, 35; Mica, 2) (ces rapports lui paraissent à peu près normaux); Granite de Hédé, même département: Feldspath, 20; Quartz, 20; Mica, 60. La densité des granites est d'environ 2,6 à 2,7; l'oxygène de la silice étant pris pour unité, celui des bases pèse en moyenne 0,26.

Eléments accessolres: **Talc** (granite protogénique); **Chlorite** (*granite chloriteux*); **Hornblende** (*Syenitgranit* des Allemands); **Tourmaline** (*Turmalingranit*); **Fer oligiste**, en paillettes (*Eisengranit*); **Cordierite** (*Cordieritgranit*); **Pinite**, en prismes à faces latérales assez nombreuses, d'un gris jaunâtre ou verdâtre; **Albite**, d'un blanc de lait, montrant ordinairement la gouttière caractéristique; **Épidote** (*Epidotgranit*), en petits cristaux aciculaires jaunes ou verdâtres; **Graphite** (*Graphitgranit*), en lamelles molles, tendres, qui remplacent une plus ou moins grande partie de Mica; puis des gemmes: **Émeraudes**, **Topazes**, **Zircons**, **Grenats**, etc.

Variétés: **Granite homogène**, dans la masse duquel les espèces minérales qui le constituent gardent des dimensions constantes. **Gr. Porphyroïde**, auquel certains cristaux de Feldspath orthose, plus développés que les autres, et souvent d'une autre nuance ou d'un éclat différent, donnent l'aspect d'un porphyre. Suivant la grosseur variable des éléments, l'on distin-

gue aussi des granites à grandes parties où les cristaux atteignent quelquefois la grosseur du poing, et des *granites à grains fins*, dont les éléments dépassent à peine la grosseur d'un grain de millet.

L'on a donné le nom de *Bérésite* à un granite pauvre en Mica et altéré. M. Pisani a donné celui de *Luxuliane* à un granite porphyroïde de Luxulion, Cornwall, où la Tourmaline en prismes, d'un vert foncé, s'associe à de l'Orthose rougeâtre et tient la place du Mica. Les minéraux que l'on trouve dans le granite y sont en général peu abondants, mais d'espèces très-nombreuses. L'on peut citer l'**Andalousite**, l'**Allanite** et la **Gadolinite**; l'**Étain oxydé**, l'**Épidote**, la **Fluorine**, les **Grenats**, l'**Or natif**, l'**Orthide**, les **Pyrites**, les **Tourmalines**, l'**Uranite** et la **Chalkolite**; la **Wernérite**, le **Zircon**, etc.

Les granites constituent le système le plus considérable de roches massives qui traversent les schistes cristallins et souvent les terrains de transition; enclavés par leur base dans ces terrains, ils les dominent par leurs extrémités supérieures, qui s'élèvent en vastes gibbosités. Ils ont aussi la forme de dykes ou de filons, que l'on retrouve dans les méla-phyres; ils présentent surtout ce trait caractéristique d'émettre des ramifications très-complexes, qui vont s'anastomoser, pour ainsi dire, entre elles, dans la masse des roches encaissantes. Ils sont de plus en

plus rares dans les terrains primaires supérieurs, et n'ont que peu d'importance dans les secondaires.

2. **Brèches granitiques.** Fragments ordinairement anguleux, souvent très-gros, de granite, réunis par un ciment de nature également granitique, mais différent du granite par le grain et la proportion des minéraux essentiels, surtout du Mica.

3. **Conglomérats granitiques.** Fragments ordinairement arrondis, souvent assez gros, de granite, empâtés dans un ciment de nature argileuse.

4. **Arène granitique.** Sable formé des éléments du granite désagrégé.

5. **Protogine** (*Protogingneiss*, *Protogingranit*, all.). Syn. granite talqueux. C'est un granite dans lequel une plus ou moins grande quantité de Mica est remplacée par un minéral talqueux et par un Clinocllore.

Éléments essentiels : **Feldspath**, **Quartz**, **Talc** ou **Chlorites**. Dans la protogine du Mont - Blanc, le Feldspath oligoclase est blanc ou d'un blanc grisâtre, mat et lamellaire, souvent en gros cristaux à contours assez réguliers ; le Quartz s'y présente en grains d'un gris fumée ou gris violacé ; le Talc, en petites lamelles plus ou moins froissées, d'un vert émeraude, d'un vert céladon ou grisâtre, très-tendres et très-onctueuses au toucher, surtout quand elles sont réduites en poudre. Le Mica, riche en fer, qui est

peut-être un Clinocllore, y forme des lamelles vertes, quelquefois des granules assez gras au toucher. L'oligoclase est le Feldspath le plus abondant. D'après M. Delesse, la silice peut y atteindre la proportion de 75 pour cent de la roche. Plus il y a de quartz, plus la roche est grenue; plus il y a de talc, plus la roche est schisteuse. Le rapport moyen de l'oxygène des bases à celui de la silice est de 0,25. M. Durocher¹ évalue à 50 % la proportion des parties feldspathiques; 35, celle du quartz; 18 à 20, celle des feuillettes verts chloriteux et talqueux, dans la protogine de Savoie; à 45 %, celle du Feldspath blanc et rose; à 30 %, celle du quartz; à 25, celle de la chlorite et du talc, dans une protogine de la vallée de l'Agly (Pyrénées-Orientales). Souvent les protogines deviennent schisteuses et passent en même temps aux chloritochistes.

Aux protogines l'on rapporte la roche des environs de Tarascon (Ariège), que Durocher indique (*loco citato*) comme formée de : 65 % parties feldspathiques, 30 à 35 % chlorite, et de fort peu de quartz.

6. **Pegmatite** (*Pegmatit*). Assemblage de Feldspath **Orthose**, lamellaire, blanc, jaune, vert,

¹ Durocher, *Recherches sur la cristallisation des roches granitiques*. Bull. Soc. géol., 2^e série, t. IV, p. 1040.

rouge, etc., offrant les clivages rectangulaires caractéristiques, souvent nettement cristallisé, et de **Quartz** également cristallisé, tantôt en prismes allongés, à 6 pans inégaux, comme cannelés dans la cassure transversale, et terminés par des pyramides à 6 faces plus ou moins régulièrement développées, et tantôt, mais plus rarement, en doubles pyramides à 7 faces.

Le quartz, en cristallisant, semble avoir été forcé de remplir la place que lui laissait le Feldspath. Les cristaux des individus essentiels de la Pegmatite sont quelquefois d'un volume énorme. Dans d'autres variétés ils se réduisent aux dimensions ordinaires aux éléments du granite. Cette roche renferme jusqu'à 78 % de silice. Dans la variété de Pegmatite appelée *graphique*, les cristaux d'orthose sont traversés par ceux de quartz. Ceux-ci sont bacillaires, parallèles, et dessinent dans la masse feldspathique où ils sont encastrés des figures assez régulières, qui ressemblent aux caractères de l'écriture cunéiforme.

Éléments accidentels : *Tourmaline*, *Topaze*, *Albite*, *Béryl*, *Grenat*, *Gadolinite*, *Orthite*, *Apatite*, *Colombite*, etc.

La Pegmatite forme des filons dans le gneiss, le granite, le leptynité. Le Feldspath y est souvent altéré. C'est alors le plus précieux gisement de kaolin (Saint-Yrieix, près Limoges).

7. **Leptynite**, *Weissstein*, *Granulite*. Masse grenue, subcristalline, souvent compacte, formée d'orthose blanche ou grisâtre, jaunâtre ou rougeâtre. Le faciès de cette roche a de l'analogie avec celui des grès; mais elle fond en émail blanc.

Souvent elle devient schistoïde et se montre criblée de *grenats* ou de grains de quartz laminaire, tous alignés sur des plans parallèles. Elle se divise fréquemment en plaques.

Éléments accidentels: *Mica* (*passage au Gneiss*), *Disthène bleu*, *Épidote*, *Amphibole* et *Tourmaline* noires.

Les leptynites riches en quartz et en mica peuvent être regardés comme le dernier degré d'oblitération des granites (Fournet).

8. **Harmophanite**, Cordier. Ce serait l'Orthose lamellaire en roches. C'est le plus souvent une variété de Pegmatite pauvre en quartz. Elle fond au chalumeau en émail blanc.

9. **Labradorite**. L'on appelle ainsi des masses à grains plus ou moins fins, qui dérivent de roches diallagiques ou hypersthéniques, dont les éléments autres que le Feldspath disparaissent peu à peu. Le Labrador s'y présente avec ses stries et ses mâcles caractéristiques. Cette roche est facilement fusible au chalumeau.

10. **Foyaïte** (*Foyait*). Agrégat de texture grani-

toïde, à grains quelquefois fins, d'**Orthose** blanche, grisâtre ou bleuâtre, d'**Éléolithe** rougeâtre, à éclat gras, à sections hexagonales ou rectangulaires, et de **Hornblende**, en grains d'un noir verdâtre.

Éléments accessoires : *Mica brun*, *Sphène*, *Pyrite*.

11. **Miascite** (*Miascit*, all.). Agrégat grenu d'**Orthose** blanche grisâtre, de **Néphéline** (var. **Éléolithe**), à éclat gras, de *Mica* noir, mêlé souvent de grains d'un beau bleu, que l'on rapporte à la **Sodalithe**.

12. **Ditroïte** (*Ditroït*, all.). Agrégat grenu d'**Orthose**, d'**Éléolithe** et de **Sodalithe** bleue.

Éléments accessoires : *Oligoclase* gris ou d'un jaune rougeâtre, *Mica*, *Sphène*, *Hornblende* noire.

13. **Cordieritfels** (Syn. *Dichroïtfels*). Agrégat grenu de **Cordiérite**, **Feldspath**, **Grenat**, en filons dans le granite à Kriebstein (Saxe).

Élément accessoire de la roche de Cordiérite : *Mica*.

14. **Kinzigite** (*Kinzigit*). Mélange cristallin de **Mica** noir, **Grenat** et **Cordiérite**.

Éléments accessoires : *Oligoclase* (à Wittichen, Souabe; à Erlenbach dans l'Odenwald), *Microcline*.

15. **Gneiss**. Les Gneiss se composent essentiellement de **Feldspath**, de **Mica** et de **Quartz**. Ils se distinguent du Granite par leur texture schisteuse.

Le *Quartz*, bien que difficile à distinguer dans un certain nombre de variétés, s'y trouve néanmoins en petits grains plus ou moins déprimés, grisâtres; le *Feldspath*, auquel il s'associe, en diffère peu d'aspect; le *Mica* s'ajoute à ces deux éléments en lamelles souvent noires, qui divisent la roche en feuilletés parallèles, planes ou contournés, parfois plissés en zigzags. Malgré sa structure, la Roche ne se prête pas toujours facilement à la séparation des feuilletés dont elle se compose. L'on est d'accord aujourd'hui pour ne plus distinguer minéralogiquement les Gneiss des Granites schisteux; mais, géologiquement, ceux-ci se relient par des passages insensibles aux Granites à texture granitoïde proprement dite, dont ils occupent les limites extérieures; tandis que, dans les Gneiss proprement dits, la masse entière est schisteuse. De plus, les Gneiss ne paraissent renfermer en général qu'un seul *Feldspath*; cela est vrai au moins des Gneiss gris, à *Feldspath* et à *Quartz* grisâtre, à *Mica* noir. Dans les **Gneiss** rouges, qui doivent cette couleur générale à celle de l'Orthosé, il entre plus souvent de l'Oligoclase et de l'Albite en Saxe, d'après Jenzsch. Un grand nombre de ceux-ci sont regardés maintenant comme d'origine éruptive.

Le *Quartz* paraît former environ le quart de la

masse des Gneiss en général; et le Mica s'y trouve en proportions très-variables, de 10 à 30 %.

Le Mica semble fort abondant, lorsque l'on casse la roche parallèlement aux surfaces sur lesquelles il est distribué; mais, dans les cassures perpendiculaires, il apparaît en proportions beaucoup moindres. Souvent le Feldspath se rassemble çà et là dans la masse en rognons, et le Mica en nodules. La densité est en moyenne de 2,6 à 2,7. Le rapport des quantités d'oxygène contenues dans les bases, à celles de l'oxygène de la silice, varie de 0,21 (Gneiss de Suède) à 0,3 (Gneiss grès de Fribourg) et atteint quelquefois 4. Le Gneiss gris contient 66 % de silice et le Gneiss rouge environ 75.

Éléments accidentels. **Talc** (*Gneiss protogénique*); **Grenats**; **Hornblende** (*Gneiss syénitique*); **Cordiérite** (*Cordieritgneiss*); **Graphite** (*Gneiss graphiteux*); **Calcaire**; **Fer oligiste**; **Fer oxydulé**; **Pyrite**; **Épidote**; **Sphène**; **Zircon**; **Spinelle**; **Saphir**; **Disthène**; **Staurotide**; **Rutile**; **Molybdène sulfuré**, etc.

Certains Gneiss n'offrent pas aussi nettement que la variété commune la texture feuilletée. Ils deviennent difficilement divisibles, quelquefois comme bacillaires, ou fibreux à la façon du bois. En général, ils forment les assises inférieures des terrains cristallisés schisteux.

17. **Eurite** d'Aubuisson (*Pétrosilex*, *Felsitfels*

en partie; *Hällefinte*, *Hornfels* en partie). Masse compacte, formée de Feldspath potassique, d'un blanc grisâtre, jaunâtre, verdâtre, rougeâtre, noirâtre, brune. La cassure en est ordinairement esquilleuse et se rapproche de celle de certaines Agates ou du Silex corné; mais l'Eurite est toujours fusible, tantôt avec autant ou plus de facilité que l'Orthose elle-même (Eurite proprement dite), tantôt plus difficilement (Eurite sursilicée de Cordier). L'émail que donne la fusion est tantôt d'un blanc pur et tantôt pointillé de noir ou de vert. L'Eurite chargée de silice prend quelquefois l'aspect un peu vitreux, devient plus dure que le Feldspath et passe aux Rétinites, ou bien elle reste lithoïde; elle est également d'origine éruptive.

Certaines variétés renferment un peu de Mica, ordinairement difficile à distinguer sans des grossissements considérables; elles correspondent à une partie du Hornfels.

L'Eurite se trouve en amas stratiformes au milieu des Gneiss ou des Schistes cristallisés.

18. Porphyre quartzifère (*Felsitporphyr*; Porphyre pétrosiliceux; Porphyre euritique; Porphyre granitoïde).

L'on y remarque, sans le secours de la loupe, un fond de nature **euritique**, et englobés dans cette pâte des cristaux d'*Orthose* et d'*Oligoclase*, ainsi

que des grains ou des cristaux de **Quartz**. La densité varie de 2,5 à 2,6. Le rapport de l'oxygène des bases à celui de la silice oscille entre 0,16 et 0,259. La pâte, d'un brun rouge impur, d'un gris rougeâtre, est dans la cassure très-fraîche, verdâtre, noirâtre ou d'un gris blanchâtre, d'un vert foncé, brune, rarement d'un bleu lavande. Elle offre deux variétés : 1^o elle est tout à fait compacte à cassure esquilleuse ; 2^o elle est difficilement rayée par le silex, et plus difficilement fusible que les Feldspaths. Comme l'a montré M. Delesse (*Bull. Soc. géol.*, t. VI, p. 629), elle est toujours plus riche en silice que l'orthose elle-même, et consisterait en une combinaison de la silice, de l'alumine et des bases de la roche. La deuxième variété de pâte est mate, à cassure inégale, à structure finement grenue et cristalline ; elle se résout au microscope en très-petits cristaux d'Orthose et de Quartz.

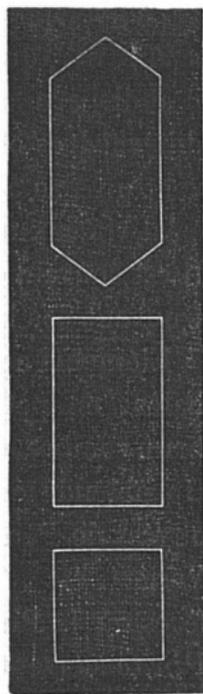


Fig. 21. — Sections de l'Orthose.

Les cristaux d'*Orthose* sont blancs, jaunes, rouges de chair ; ils ont l'éclat nacré sur les faces de clivage ; ils sont de couleur plus claire que la pâte ; ils

offrent le groupement de l'Orthose de Carlsbad, ou ils sont simples; et leur section présente les formes ci-contre :

Ceux d'*Oligoclase* sont moins durs, mats, blancs ou gris; ils sont entremêlés avec les précédents; ils les enveloppent; ils en sont entourés. Le Feldspath est quelquefois passé à l'état d'ocre, ou il a disparu et laissé des vides. Le **Quartz** est en dihexaèdres ou doubles pyramides à six faces, souvent un peu arrondies, ou en grains irréguliers, à éclat vitreux un peu gras; rarement il est prismé. Il est souvent criblé de cavités microscopiques, où se trouvent des liquides.

Éléments accidentels : Le *Mica* en tables hexagonales, en petits prismes d'un noir foncé ou d'un brun sombre, ou jaunes et quelquefois de l'amphibole Hornblende en petits prismes noirs. Certains porphyres de Pénig (Saxe), du centre de la France, des Vosges, etc, deviennent de vrais porphyres pinitifères où la Pinite fournit de nombreux cristaux; la *Pinite* souvent décomposée y prend l'aspect de la cire et une couleur jaune verdâtre. Enfin, les Porphyres contiennent quelquefois des cristaux de *Pyrite*, de *fer oligiste*, de *Talc* mal caractérisé et de Diallage, de Magnérite microscopique.

Quelques lithologistes font une espèce à part, le *Porphyre granitoïde*, d'une variété où les cristaux

deviennent si nombreux que l'on n'y distingue plus facilement la pâte. Celle-ci est souvent colorée en verdâtre par de la *Chlorite*, qui s'y trouve intimement mélangée; elle renferme souvent aussi de la *Hornblende*, qui a peut-être donné naissance à la matière verte en s'altérant; elle a une structure cristalline, et l'on y distingue sans peine au microscope, même avec un assez faible grossissement, les éléments ordinaires des granites.

Les Porphyres se dressent en montagnes d'aspect sauvage, à parois raides, à cimes déchirées, souvent hérissées de pyramides aiguës.

Variétés de structure et de texture. *Porphyres quartzifères proprement dits*. Masses divisées en prismes hexagonaux, en parallélépipèdes droits ou obliques. *Porphyres schisteux*. Le Quartz s'y rassemble en veines, en lames parallèles, planes, quelquefois très-rapprochées (*Papierporphyr*) ou ondulées (*Eurite ligniforme* de Rupt, Vosges). Parfois l'apparence schisteuse provient des nuances différentes dont la roche se colore suivant des bandes parallèles. *Porphyre poreux ou celluleux*, avec cavités amygdalaires. *Porphyres oolithiques, sphérolithiques*, en boules de la grosseur d'une noix ou de la tête, dont l'intérieur est rempli d'agate et d'autres matières cristallisées. A cette variété se rattache le **Porphyre pyroméride** (P. orbiculaire, P. Napoléon),

de Corse, qui consiste en une pâte euritique enveloppant des globules à texture radiée, où l'on discerne plus ou moins nettement l'Orthose et le Quartz.

Les Dykes de Porphyre abondent dans le carbonifère. Leurs épanchements, nombreux encore dans le Permien, sont devenus de plus en plus rares dans les terrains supérieurs; ils paraissent s'être terminés dans le crétacé. Quelquefois, au contact de la roche encaissante, le Porphyre prend une structure schisteuse.

19. **Porphyres pauvres en quartz ou non quartzifères** (*Quarzfreier Orthoklasporphyr* des Allemands). Leur densité s'élève de 2,63 à 2,76; le rapport des quantités d'oxygène des bases et de la silice, à 0,3. La roche consiste en une masse de **Feldspath compacte** empâtant des cristaux d'**Orthose** et d'**Oligoclase** ou **Albite**. Les caractères extérieurs ne diffèrent de ceux du Porphyre quartzifère que par l'absence des cristaux de quartz. La pâte, assez facilement fusible, généralement de couleur sombre, plus ou moins poreuse, tire sur le bleu violacé sale, le gris rougeâtre, le brun bleuâtre ou le brun chocolat. Souvent il s'ajoute au Feldspath du **Mica** brun foncé, vert rougeâtre, etc.

20. **L'Argilophyre** se rattache au Porphyre non quartzifère. C'est une roche d'aspect terreux, ar-

giloïde, poreuse, criblée de petites cavités, facilement rayée par une pointe d'acier, qui paraît devoir ce faciès à une kaolinisation au moins partielle des Feldspaths. Elle est difficilement fusible sur les bords. Elle est ordinairement massive et quelquefois schistoïde. Elle passe au Pechstein ou Rétinite.

21. **Porphyres bréchiformes** (*Porphyrbreccie*, all., *brèches porphyriques*). Dans certains cas, la masse du Porphyre s'étant brisée pendant son soulèvement, les fragments ordinairement anguleux ont été resoudés par une pâte euritique, plus ou moins abondante, d'un brun rouge ou bleuâtre, verdâtre, etc. Les roches de cette nature recouvrent les Porphyres proprement dits et alternent quelquefois avec eux. Au contact des Porphyres et des roches encaissantes, elles proviennent du frottement des uns contre les autres, et sont formées par le mélange des débris anguleux de la roche éruptive et de ses salbandes.

22. **Conglomérats porphyritiques** (*Porphyrconglomerat*). Porphyre en fragments arrondis, réunis par un ciment dont l'eau a été le véhicule. L'on pourrait y classer la plupart des Pséphites (voy. ce mot).

23. **Euritique**, Cordier. *Grès feldspathique*. Limon, sorte de grès, composé de grains très-fins, opaques, fusibles, de Feldspath et d'un ciment sili-

ceux, mêlé ou non d'argile ou de calcaire. Les couleurs varient du gris jaunâtre au vert et au violacé et donnent quelquefois à la roche un aspect rubané. Quelques variétés sont mêlées de Chlorite. L'Euritine forme des couches dans divers terrains sédimentaires; souvent elles se trouvent au voisinage des porphyres. L'on peut y rapporter les *Hornfels*, ces grès feldspathiques, micacés, à éléments microscopiques et confusément mélangés, quelquefois distincts çà et là.

24. Oligophyre. Posphyre à oligoclase (*Porphyrit*, G. Rose). Pâte verte, brune, rouge, parfois bleuâtre ou d'un gris de fumée, difficilement fusible au chalumeau.

Cristaux essentiels. **Oligoclase**, blanche, ou jaunâtre, ou rougeâtre, à peu près opaque, dont la teneur en silice est de 62 %.

Cristaux accessoires. **Amphibole**, lamelleuse ou aciculaire. noire. *Mica* noir, en paillettes; **Augite** noire.

Variétés: *Oligophyre proprement dit.* Teneur en silice, 61 à 64. Pâte brune, à cassure esquilleuse. Cristaux striés très-gros, à Boulouris, Var, d'après M. Coquand.

O. quartzifère. Le précédent avec du quartz en dihexaèdres.

O. amphibolifère. Des cristaux d'amphibole

s'ajoutent en petit nombre à ceux des quartz et d'Oligoclase (même localité).

Dans le *Porphyre rouge antique*, d'après M. Delesse, le **Feldspath**, d'un blanc rougeâtre ou rose, est plus voisin de l'Oligoclase que du Labrador, et contient 59 % de silice et 5,5 de chaux. La pâte est rouge (64 % de silice) ou violacée (silice : 62 %). La teneur en peroxyde de fer de cette pâte est d'environ 8 % et sa densité de 2,763. Outre le Feldspath, elle renferme de la **Hornblende** en petits cristaux épars, et du quartz en veines irrégulières.

O. avec chlorite. Syn. *Porphyres protogéniques.* Les Porphyres de Lessines et de Quenaast (Belgique), à pâte verte, colorée par de la Chlorite, y laissent discerner des cristaux d'Oligoclase, un peu de Hornblende et des carbonates de chaux et de fer.

Dans le P. de Deville (Ardennes), le Feldspath se montre en gros cristaux.

O. micacé. Porphyre de Schirmeck (Vosges), avec cristaux d'Oligoclase et lamelles de Mica. Densité, 2,686. Teneur en silice, 65,74 (Delesse).

O. augitique. Porphyre de Chagey (Haute-Saône), assez fortement magnétique. Pâte d'un vert foncé, ayant pour densité 2,74, et fusible. Teneur en silice, 61,71 % (Delesse).

Minéraux accessoires. *Pyrite cubique. Épidote. Chlorite ferrugineuse.*

Streng a découvert au microscope de la Tridymite sur les parois des fentes d'une Porphyrite abondante dans la formation de la Nahe.

GRUPE DES ROCHES TRACHYTIQUES ET VITREUSES.

25. **Trachytes** (*Trachyte*, all.). Ils ne diffèrent des Eurites et des Porphyres euritiques que par des caractères de texture.

Ils sont composés de grains souvent fins, enchevêtrés, de Sanidine ou Feldspath vitreux, qui laissent des vides entre eux, qui leur donnent une texture poreuse, une cassure inégale, un aspect raboteux et un toucher âpre; l'éclat en est souvent mat; il devient même parfois argiloïde. Il est au contraire un peu conchoïdal, dans certaines variétés semi-vitreuses.

Les Trachytes sont fusibles au chalumeau.

Ils contiennent 60 à 62 % de silice, et plus de soude que de potasse.

Leurs couleurs sont presque toujours claires, et parmi elles dominant le blanc jaunâtre, le blanc verdâtre, le rougeâtre, le gris, rarement le bleuâtre. Le Feldspath essentiel est l'*Orthose vitreuse* (**Sanidine**), blanche ou d'un blanc jaunâtre, à éclat très-vif, mais qui n'est pas aussi limpide que l'adulaire à cause des fissures, des fendillements intérieurs,

que l'on y observe de plus en plus nombreux, au fur et à mesure qu'on les regarde à l'aide d'un plus fort grossissement. Il se présente souvent en gros cristaux frittés, tabulaires, aplatis suivant la face g^1 .

(*Trachytes porphyroïdes*). L'on trouve dans les Trachytes comme minéraux accessoires: de l'**Oligoclase**, de la **Hornblende** en prismes courts, en longues aiguilles noires, brillantes; du **Mica** brun ou noir en lamelles hexagonales (Trachyte micacé); du **Fer magnétique** ou du **Fer titané**, 1 à 2 %/o. Enfin, accidentellement ils renferment: **Sodalithe**, **Sphène**.

Tels sont les caractères des Trachytes proprement dits. Quelquefois la proportion de l'Oligoclase atteint celle de la Sanidine (trachytes du Drachenfels, **Sanidin Oligoclas-Trachyt**, de Roth, gris, bruns, dans la masse desquels les deux espèces de Feldspaths apparaissent peu distincts l'un de l'autre au premier abord, sous la forme de cristaux ou de grains, et dont la teneur en silice s'élève à 66 %/o environ).

La **Dömite** est un trachyte du Puy-de-Dôme, friable, d'aspect terreux, gris, mat, où l'on distingue souvent des cristaux de Feldspath de grosseur moyenne, assez brillants, et que sa teneur en silice rapproche des Trachytes proprement dits; mais plusieurs lithologistes y ont vu au microscope de nombreux

grains de Quartz, et l'assimilent aux Trachytes du Drachenfels. Les **Téphrines** sont des Trachytes dont la pâte est devenue terne, argiloïde, par altération. Ex. Téphrine de Hongrie (gisement de l'Opale).

Enfin, l'on peut citer quelques autres variétés assez curieuses : les *Trachytes globulaires* ; les *Trachytes sphérolitiques*, dont la pâte est criblée de sphérolites (voy. p. 82) ; les *Trachytes bréchi-formes*, dont la masse est composée de morceaux anguleux de cette roche, de nuances différentes, agglomérés par une pâte de même nature.

26. Sanidophyres ou Porphyres trachytiques (*Sanidintrachyt*). Lorsque les cristaux de Sanidine renfermés dans la pâte du Trachyte deviennent très-nombreux, la roche devient un véritable porphyre ; certaines variétés à texture compacte, à cassure quelquefois esquilleuse, ont un aspect à peu près identique à celui des Porphyres quartzifères, bien qu'elles soient, il est vrai, un plus poreuses que ces derniers ; dans une collection, il serait bien difficile quelquefois de les en distinguer ; mais sur le terrain, on les trouve toujours associées aux trachytes à caractères nettement accusés.

Les Porphyres trachytiques sont d'un blanc jaunâtre, verdâtre, d'un gris rougeâtre clair ; rarement bleus (porphyres d'un bleu turquin de l'Estérel).

Ils contiennent ordinairement, distinct à l'œil nu

ou intimement mélangé, du quartz en grains ou en cristaux limpides, où la pyramide est accompagnée des faces du prisme. Les minéraux accessoires sont le Mica et le Grenat, peu abondants. L'Oligoclase y est assez rare, excepté dans le porphyre trachytique de l'Estérel. La teneur en silice est quelquefois de 78 %; la densité varie de 2,44 à 2,63. Souvent les masses compactes prennent l'aspect de la cire et passent au *Rétinite*. Dans un certain nombre de variétés, au contraire, les pores deviennent très-grands, et prennent la forme d'ampoules, de cellules à bords rugueux et après (**Trachyt-molaires** de Beudant). Ces trachytes ont tout à fait l'aspect des meulières siliceuses, dont ils diffèrent en ce qu'ils sont fusibles au chalumeau.

Les Porphyres trachytiques sont quelquefois *schistoïdes*, à cause de la répartition de leurs cristaux tabulaires de Sanidine sur des plans parallèles; ou *zonaires*, à cause de la distribution des couleurs diverses que présentent quelques variétés. Ces roches ont même parfois l'aspect de granites.

Les Trachytes sont tertiaires ou post-tertiaires. Ceux de Hongrie sont créacés d'après Beudant. Ils ont l'aspect de dômes, qui surgissent par groupes au milieu des couches plus anciennes. On les voit aussi remplir les fissures irrégulières des roches qu'ils traversent sous la forme de dykes ou de filons. Ils

présentent quelquefois une division prismatique analogue à celle des porphyres. Ils se montrent enfin étendus en nappes sur le sol, et l'on reconnaît que dans ce cas ils ont coulé à la manière des basaltes. Certaines de ces coulées provenant d'orifices qui ont conservé nettement les caractères volcaniques, les roches qui les composent méritent le nom de laves.

Elles sont souvent plus ou moins criblées de bulles (Lave de la Solfatare, près de Naples). Il n'est pas rare que les parties supérieure et inférieure des nappes trachytiques aient cet aspect spongieux ; elles sont à demi vitreuses, criblées de bulles, porphyroïdes (Mont-Dore ; Toscane). Cette variété porte dans la description des roches, d'après Cordier, le nom de Nécrolithe feldspathique.

27. Cendres trachytiques (Syn. Spodite, Cordier). Elles proviennent de la désagrégation des Trachytes, et surtout des matières projetées par les volcans, lors des éruptions de Trachytes ou de Phonolithes (Cascade du Mont-Dore).

28. Andésites. L'on appelle ainsi des Trachytes plus ou moins poreux, souvent granitoïdes, qui diffèrent des Trachytes proprement dits par l'absence de sanidine. La masse consiste en une pâte d'Oligoclase vitreuse, fusible au chalumeau, et tenant à peu près 60 % de silice. Il n'est pas rare que des cristaux se montrent dans la pâte. Lors-

qu'ils sont frais, ils sont marqués de stries caractéristiques.

Les Trachytes des Andes ont souvent une texture grenue.

Minéraux accessoires : **Hornblende, Augite, Magnésite, Mica.**

Variétés : 1^o Andésites renfermant de la Hornblende.

Ex. : Andésites noirâtres, gris foncé, vert foncé, du Siebenburg, renfermant quelquefois de grands prismes de Hornblende et d'Oligoclase grisâtre ou gris verdâtre. Ces roches contiennent souvent du Quartz, et leur teneur en silice dépasse quelquefois dans ce cas 70 %.

Ce sont minéralogiquement des *Diorites*.

2^o Andésites renfermant de l'Augite (**Augit-Andésite, Zirkel, ou Trachydolénites**). L'Augite s'y manifeste ordinairement en cristaux ou en grains visibles. Éléments accessoires : **Hornblende; Fer magnétique.** La densité de ces roches est d'environ 2,8 Elle s'abaisse à 2,7, lorsque leur teneur en silice atteint environ 64 % : *Augit-Andésites avec Quartz, de Zirkel.*

Ex. Trachytes des Andes, Pic de Ténériffe ; Hékla, en Islande¹.

¹ Voy. Damour, *Bull. Soc. géol.*, t. XII, p. 85.

Les Andésites affectent les mêmes manières d'être que les Trachytes. Elles se divisent quelquefois en énormes piliers, plus ou moins polyédriques ; elles forment ces cônes si élevés des Andes qui dominent tous les alentours.

29. Phonolithe (Syn. *Pétrosilex fissile*, *Klingstein*).

Masses compactes, d'un gris verdâtre ou jaunâtre plus ou moins foncé, qui se séparent ordinairement en plaques minces, compactes et sonores. Elles résultent du mélange intime de deux parties : l'une formée de **Sanidine** indécomposable par les acides ; et l'autre de **Néphéline** mêlée de **Zéolithes**, décomposable par l'acide chlorhydrique. Dans les Phonolithes de Bohême, l'on reconnaît au microscope de grandes quantités de **Néphéline** en prismes hexagonaux courts, et de **Noséane**, silicate cubique décomposable par l'acide chlorhydrique, en y faisant gelée.

L'on aperçoit quelquefois à l'œil nu dans ces roches des cristaux tabulaires de Sanidine, aplatis suivant la face de clivage g' , et parallèles aux plans de division de la roche. La Phonolithe fond au chalumeau en verre grisâtre et verdâtre. Dans le tube bouché, elle donne quelques centièmes d'eau.

Éléments accessoires : **Hornblende** en prismes aciculaires noirs ; **Sphène** jaune de miel ou rous-

sâtre ; **Mica** brun ou blanc d'argent ; **Zéolithes** ; la densité oscille entre 2,5 et 2,6.

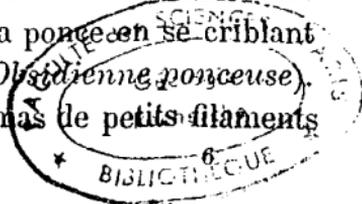
Variétés : Phonolithe proprement dite (schistoïde).

P. sans schistosité, homogène ou porphyroïde.

P. mouchetée ou tigrée, renfermant de la noséane.

Les Phonolithes présentent en masses les mêmes manières d'être et le même aspect que les Trachytes ; mais leurs pics sont plus isolés, en même temps que plus hardis, plus escarpés. Elle traversent souvent les Trachytes.

30. **Obsidienne**. C'est un trachyte à l'état vitreux, qui a au plus haut degré l'éclat, la cassure conchoïdale et la fragilité du verre. L'Obsidienne se brise en éclats tranchants ; les couleurs les plus ordinaires sont : le vert noirâtre, le noir de velours, le brun, plus rarement le gris, ou le gris verdâtre. Quelquefois l'Obsidienne devient comme chatoyante. Quand on en chauffe une esquille au chalumeau, elle brille d'un éclat très-vif ; le bord de ce fragment se gonfle en un globule hyalin, qui ressemble à une eau écumeuse solidifiée. Ordinairement, la masse vitreuse de l'Obsidienne est imprégnée de nombreux cristaux microscopiques de feldspath, qui dans les variétés *porphyroïdes* deviennent visibles à l'œil nu. Certaines variétés passent à la ponce en se criblant de trous plus ou moins gros (*Obsidienne ponceuse*). D'autres sont formées d'un amas de petits filaments



capillaires (*Obsidienne filamenteuse*). L'on a donné le nom d'Obsidiennes *sphérolithiques* à celles qui empâtent des *sphérolithes*, globules de la grosseur d'une noix, ou beaucoup plus petits, composés de fibres accolées, partant toutes du même centre ¹.

Analyse de l'Obsidienne du Pic de Ténériffe par M. Ch. Sainte-Claire Deville : Silice 69,71 ; Alumine 19,23 ; Fer oxydulé 5,48 ; Manganèse oxydulé 0,30 ; Chaux 0,58 ; Alcalis 14,70.

Les Obsidiennes contiennent jusqu'à 80 % de silice.

La densité est souvent voisine de 2,4.

31. Ponce. Elle diffère de l'Obsidienne par les cavités, les trous dont elle est perforée de toutes parts et qui lui donnent l'aspect d'un tissu, d'un réseau de fils de verre parallèles ou entrecroisés, laissant entre eux des vides, des cavités irrégulières. Les couleurs varient du blanc au gris jaunâtre, verdâtre. Elle est rude au toucher, raye l'acier, fond en émail blanchâtre et a une densité de 2,37 à 2,53. Souvent elle renferme beaucoup d'eau, mêlée d'acide chlorydrique.

Lapilli ponceux. — Cendres ponceuses. La Ponce apparaît fréquemment au milieu des Trachytes

¹ Des globules de cette texture se forment, se produisent quelquefois d'eux-mêmes dans des masses de verre, pendant la fabrication de ce produit.

comme étant une de leurs variétés de texture. Elle est encore un des produits de déjection des volcans actuels, surtout sous la forme de blocs, de lapilli, ou de cendres.

32. Rétinite. *Pechstein. Pitchstone. Pierre de poix. Perlites.* Roche vitreuse, ou demi-vitreuse, translucide sur les bords, fragile. L'éclat en est assez gras; la cassure moitié conchoïdale, moitié esquilleuse; l'aspect, celui de la poix, de la résine, ou d'un émail, d'une terre cuite, suivant que l'éclat en est plus ou moins vif; les couleurs y varient du vert olive au brun jaunâtre, quelquefois au noir ou au rouge, par suite d'un mélange d'oxyde de fer; la fusion au chalumeau en est facile; elle est accompagnée d'un dégagement caractéristique de vapeurs d'eau ammoniacale, quelquefois bitumineuse, et presque toujours de boursoufflement.

Les Rétinites contiennent généralement plus de silice que l'Orthose (environ 72 %), et moins d'alumine; la teneur en eau y oscille entre 5 et 10 %. La dureté en est un peu plus faible que celle de l'orthose; la densité approche ordinairement de 2,3.

Souvent elles deviennent *porphyroïdes*; elles renferment alors des cristaux d'orthose assez nets, visibles à l'œil nu, assez souvent des grains de Quartz, et quelquefois même du Mica, surtout lorsqu'elles se rattachent à des formations porphyriques. Elles

sont souvent aussi globulifères, et leurs globules sont composés de Feldspath, *R. perlaires*.

Dans quelques variétés. *R. zonaires*, l'on observe des zones qui ont alternativement l'aspect du verre ou celui d'un émail.

Dans quelques autres, la masse vitreuse en général offre des régions qui ont la texture du Feldspath compacte, et ressemblent à une brèche: *R. bréchoïde*.

Enfin certaines variétés présentent des cavités amygdalaires remplies d'agate, de calcédoine, etc.

Les Rétinites ainsi définies sont des Porphyres feldspathiques ou des Trachytes quartzifères à l'état vitreux, et souvent l'on observe le passage des unes aux autres. Celles des Porphyres ont plus souvent que celles des Trachytes le faciès d'une agate ou d'un émail; mais, en général, cette distinction est assez vague.

D'après Zirkel, les Rétinites des Trachytes renferment une grande quantité de corpuscules microscopiques, *Bélonites*, et de cavités visibles même à un faible grossissement.

33. Perlites. Quelques lithologistes ont réuni dans un groupe particulier des roches vitreuses composées en totalité ou au moins en grande partie d'éléments globuliformes ou polyédriques. Les globules sont formés de lamelles minces, membraneuses, à éclat gras, qui s'emboîtent comme les tuniques

d'un oignon, ou bien ne présentent qu'une masse indivise, qui ressemble à du verre ou à un émail. Ils se sont groupés quelquefois confusément, ou bien ils se sont comprimés en s'accollant, comme l'indique leur forme quelquefois polyédrique. Dans certains cas, ils sont isolés les uns des autres au milieu d'une pâte vitreuse ou semblable à un émail, et cette pâte renferme, en outre, tantôt des cristaux de Sanidine ou du Mica, tantôt de l'Opale, des granules d'Obsidienne (Marékanite), des filaments microscopiques analogues à ceux des Obsidiennes, enfin des Sphérolithes (voy. p. 81 au mot *Obsidienne*).

Dans les Perlites sphérolithiques, la silice atteint les proportions de 70 à 80 % et leur densité est plus forte que dans les Rétinites, auxquelles on peut les rattacher néanmoins à cause de leur origine commune et de l'analogie de leur composition générale.

Tufs, Conglomérats trachytiques et ponceux.

Les fragments, les lapilli ponceux, les cendres ponceuses ou trachytiques projetés par les volcans ont été emportés par le vent à des distances quelquefois considérables, et souvent remaniés, modifiées, cimentées par les eaux de l'atmosphère ou des ruisseaux et des mers. Il en résulte ces masses en général à fond argiloïde, que l'on appelle : *Tufs*,

Conglomérats trachytiques, phonolitiques, ponceux.

34. **Tufs trachytiques.** Roche friable ou compacte, grisâtre, jaune d'ocre, terreuse, ayant l'aspect d'une boue volcanique solidifiée, renfermant quelquefois des cristaux de Sanidine, de Mica, etc.

35. **Brèches, Conglomérats trachytiques.** Fragments anguleux, galets arrondis de Trachyte, mêlés souvent de débris de roches différentes, cimentés par une pâte qui consiste en tuf trachytique.

36. **Tufs phonolithiques.** Débris de Phonolithe, mêlés de fragments de cristaux de Sanidine, de Mica, de Hornblende, de fer magnétique, réunis dans une pâte terreuse, qui fait effervescence avec les acides.

37. **Tufs ponceux.** Boue de Ponce, grisâtre, consolidée, mêlée de parcelles de matières étrangères (Mont Dore en France; Tuf de Pausilippe, près de Naples).

38. **Conglomérats ponceux.** Fragments de Ponce, agglutinés avec quelques débris de Trachyte, d'Obsidienne, par un tuf ponceux plus ou moins apparent.

39. **Trass** (variété de Conglomérat ponceux). Ce sont des roches terreuses, mates, grisâtres, jaunâtres, ou brunâtres, plus ou moins compactes, for-

mées d'une poussière ponceuse, décomposée, qui englobe des fragments de Ponce, et quelques morceaux de lave, de schistes argileux, des cristaux de Feldspath, de Mica, des troncs d'arbres carbonisés. Le Trass donne, dans le tube fermé, de l'eau, qui contient souvent de faibles quantités d'ammoniaque, de chlore et même d'acide sulfurique. Il fond souvent avec difficulté en émail grisâtre. Il forme des couches puissantes sur la rive gauche du Rhin, où il est employé comme mortier hydraulique. D'après Cordier¹, la pâte du Trass serait trachytique, plutôt que ponceuse, et le ciment consisterait en hydrosilicate d'alumine provenant de la décomposition des cendres, et quelquefois en alunite. Cordier reconnaît bien des roches provenant de la décomposition de la Ponce, ou des cendres ponceuses; mais il appelle les premières *Asclérines* (Perrier, près d'Issoire); les dernières *Alloïtes* (grotte du Chien).

¹ Voy. Cordier, *Description des Roches*, p. 254.

CHAPITRE II.

ROCHES PYROXÉNIQUES ET HYPERSTHÉNIQUES.

40. **Dolérite** (*Labradordolerit*, ou *Dolerit*, all.). Mélange grenu, à texture granitoïde, à cassure très-brillante, d'aspect noir ou plutôt tigré, de **Labrador**, d'un gris clair, en cristaux déprimés, d'**Augite**, d'un noir verdâtre, et d'un peu de **Magnétite**.

Éléments accessoires. **Calcaire**; **Fer spathique**. Dans l'acide chlorhydrique bouillante cette roche abandonne environ 40 % de parties solubles. Elle fait ordinairement effervescence pendant un certain temps.

Éléments accidentels. *Néphéline* (v. Néphéline); *Analcime*, en cubotrapézoèdres, souvent limpides; *Mélanite*, en rhombododécaèdres noirs; *Mica*; *Amphigène*; *Pyrite cubique*, *Hornblende*, etc.

Variétés. *D. granitoïde*. — *D. porphyroïde*. — *D. Mimosite* (*Anamésite* de Léonhard), variété à grains fins, à cassure cristalline brillante, passant au Basalte. — *D. scoriacée* (*Laves doléritiques*). La lave de l'île Fogo, l'une des îles du Cap vert (courant SE de 1769), renferme, d'après M. Ch. Saint-Claire Deville: 54 %

de Labrador; 19 % d'Augite; 19 % d'Olivine; 7 % de Fer magnétique titanifère. La densité est de 3. Celle de l'Etna (éruption de 1865) a pour densité 2,738 et contient 49,27 % de silice. — *D. amygdaloïde*. — *D. avec analcime (Cyclophyre, Élie de Beaumont)*. Roche grise, poreuse, pétrie de cristaux d'analcime.

41. **Basaltes.** (*Basalt*, all.). Roches volcaniques, homogènes, tenaces, d'un noir bleuâtre ou grisâtre, généralement mat, plus ou moins poreuses, et plus ou moins fortement magnétiques, plus dures que l'acier, à grains tellement ténus que l'on ne peut les distinguer qu'à l'aide du microscope. La densité est ordinairement assez voisine de 3, et la teneur en silice de 45 %; celle des oxydes de fer varie de 6 à 22 %. Dans le tube bouché, elles donnent de 2 à 4 % d'eau. Elles sont assez facilement fusibles.

Dans un mémoire célèbre ¹, Cordier a le premier défini la composition minéralogique des Basaltes. Ces masses consistent en un mélange de grains extrêmement ténus de Feldspath Labrador, d'Augite, et d'une certaine quantité relativement faible de Fer magnétique, plus ou moins titanifère. Elles renferment aussi très-ordinairement des nodules ou des grains vitreux épars de Périidot, d'un vert jaunâtre ou

¹ Cordier, *Description des Roches*, p. 435.

grisâtre. Ainsi que les Mélaphyres, les Basaltes se comportent souvent comme de vrais trapps, et s'étalent à la surface du sol en vastes terrasses étagées les unes sur les autres. Souvent aussi on les voit apparaître comme de grandes murailles, ou comme des ruines amoncelées (Islande). Mais, plus d'une fois, les cratères basaltiques ont vomis des laves à texture scoriacée, des cendres, des scories comme ceux des volcans actuels (Eifel, Auvergne). Ou bien, imitant les Trachytes, le Basalte a coiffé d'un dôme l'ouverture supérieure des grandes cheminées qui lui avaient donné passage. En général, les basaltes accompagnés de leurs tufs et de leurs conglomérats sont de la période tertiaire. Ils ont traversé toutes les couches, toutes les roches éruptives antérieures à cet âge du globe, mais ils n'en sont pas traversés. Ceux du centre de la France paraissent ordinairement postérieurs aux Trachytes de la même région.

Ils se divisent souvent en colonnes prismatiques, qui s'élancent d'une venue à de grandes hauteurs ou bien qui se subdivisent suivant des sections transversales en petits prismes superposés (grotte de Fingal).

Parfois les segments s'arrondissent en boules (grottes des Fromages).

Profitant des progrès apportés de nos jours dans la construction des microscopes, Zirkel a repris l'étude

des roches basaltiques en 1870¹. Il a pu discerner dans des sections minces de ces roches, les formes des éléments que Cordier y avait reconnus. Il a découvert en outre dans un assez grand nombre d'entre elles une matière vitreuse d'un brun jaunâtre, plus rarement grise ou incolore, qui a tous les caractères de la Gallinace. Cette matière joue le rôle de ciment, par rapport aux grains cristallins; elle représente la pâte du Basalte, le résidu du magma originel, demeuré à l'état amorphe, après la séparation des éléments, qui ont pu prendre la structure cristalline. Dans quelques Basaltes, cette matière n'est plus qu'à demi vitreuse, ou en partie formée d'aiguilles cristallines, noires, ou d'un noir brunâtre, terminées soit en pointes, soit en massues que Zirkel a nommées **Trichites**.

L'**Augite**, souvent en cristaux d'un noir vif, distincts à la vue simple, devient d'un brun plus ou moins jaunâtre, dans les sections minces, et se colore à la lumière polarisée. Elle offre ordinairement les formes ci-contre :

Elle contient souvent d'autres cristaux beaucoup plus petits d'Apatite, de fer magnétique, ainsi que des cavités vides ou remplies de liquides, peut-être

¹ Zirkel, *Untersuchungen über die mikroskopische Zusammensetzung und Structur der Basaltgesteine*. Bonn, Ad. Marcus, 1870.

d'acide carbonique comprimé. Des cavités semblables se retrouvent dans les grains de Péridot.

Le **Feldspath** est cristallisé en lamelles allongées, qui se subdivisent en bandes longitudinales, alternati-

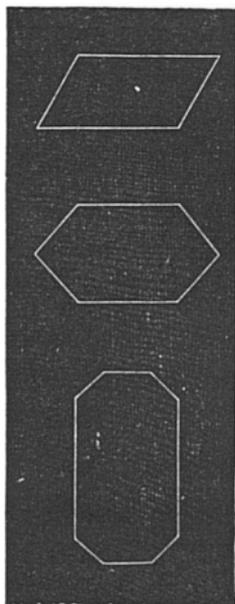


Fig. 22.
Sections de l'Augite.

tivement bleues et grises, ou colorées de nuances vives et variées à la lumière polarisée. Zirkel a observé que ce Feldspath n'est pas attaqué par les acides.

Le **Fer magnétique** se montre sous la forme de grains irréguliers ou cristallisés, disposés en files, parfois en réseaux rectangulaires très-incomplets.

Un assez grand nombre de Basaltes contiennent de la **Néphéline** et de l'**Amphigène** (voy. Néphéline, p. 33).

Éléments accessoires. **Apatite** en prismes hexagonaux allongés.

Hornblende, noire, ou brune, traversée par des fentes parallèles. **Mica magnésien**, visible au microscope.

Minéraux accidentels. Un grand nombre de zéolithes (*Chabasie, Analcime, Harmotome, Stilbite*, etc.). *Calcaire, Arragonite*; nodules de *Quartz hyalin*, d'*Agates*; petites masses irrégulières d'*Hya-*

lite; surtout dans les cavités. *Saphirs bleus*, *Cordièrite*; *Pléonaste noir*; *Zircons hyacinthes*, *Pyrites*, etc., engagés dans la masse.

Enfin, les Basaltes du comté d'Antrim, en Irlande, réduisent le sulfate de cuivre en dissolution, et doivent sans doute cette propriété à du **Fer métallique**, intimement mélangé (Andrews).

Variétés : Basalte commun.

B. à fragments de péridot. Péridotite de Cordier. La roche empâte des agrégats arrondis ou polyédriques, de grains verts, ou d'un vert jaunâtre ou noirâtre de Péridot, mêlé d'Enstatite.

B. amygdaloïde à grandes cavités, où se trouvent la plupart des beaux cristaux de Zéolithès, avec Calcédoine, Calcaire, Arragonite, etc.

42. Gallinace (Syn. *Tachylithe*, *Basalte vitreux*). Masses vitreuses ou demi-vitreuses, quelquefois stratiformes, d'un noir de poix, bleuâtre ou brunâtre, ayant l'aspect du verre ou d'un émail, mais un peu plus dures que le Feldspath, facilement fusibles en perle incolore, tachetée de noir, souvent scoriacée. Densité 2,56 à 2,7; teneur en silice : 56 % dans la Tachylite de Hanovre.

B. scoriacé. Laves basaltiques.

1° Scorie stratiforme. La croûte extérieure des coulées et leur nappe inférieure, la première arrivée au jour, ont souvent une texture scoriacée ou po-

reuse, homogène ou porphyroïde, et plus ou moins vitreuse. Les *scories* sont des blocs rejetés lors de l'éruption. Elles ont les formes les plus irrégulières et les plus variées : elles sont contournées, cloisonnées, etc. Souvent, pendant leur trajet dans les airs, animées d'un mouvement rotatoire, elles ont acquis la forme d'ellipsoïdes à extrémités allongées et tordues (*Bombes volcaniques*). Elles sont ordinairement rouges extérieurement, pleines ou creuses, et riches en Péridot, dont le fer est souvent à l'état de sesquioxyde rouge.

Lapilli, scories en fragments plus petits, tombées comme une pluie de pierrailles autour des cratères, dont elles forment ordinairement les parois.

Cendres basaltiques. Scories pulvérulentes. Celles de l'éruption de novembre 1843, à Catane, Etna, étaient d'un gris clair, et renfermaient 46,31 % de silice; 16,85 d'alumine; 9,85 de peroxyde de fer; 4,43 de fer oxydulé; 10,28 de chaux; 5,44 de magnésie; 1,41 de potasse; 3,34 de soude, et en outre 2,21 d'acide sulfurique; 0,52 de chlorhydrate d'ammoniaque et de gypse, d'après l'analyse de von Waltershausen.

Les scories basaltiques, en couches ou à l'état de lapilli ou de cendres plus ou moins décomposées, souvent rougeâtres, sont employées pour la confection des mortiers hydrauliques, sous le nom de *Pouzzo-*

lanes. Ex. La roche où sont creusées la plupart des catacombes de Rome. L'on peut rapprocher des Pouzzolanes la *Latérite*, de M. Greenough, qui forme des dépôts entre les dykes de Basalte et de lave dans les Indes occidentales.

43. **Néphélinites**. Roches à texture grenue, ou compacte, ayant toutes les allures des Basaltes, et n'en différant que par la substitution de la **Néphéline** au Feldspath, à titre d'élément essentiel. La Néphéline s'y trouve en grains cristallins, en prismes à six faces, et s'y reconnaît à son éclat gras; aux sections hexagonales ou en forme de rectangles à côtés presque égaux de ses cristaux; à sa couleur d'un blanc jaunâtre ou verdâtre, quelquefois rougeâtre; à sa facile fusibilité au chalumeau; au dépôt gélatineux qu'elle abandonne dans l'acide chlorhydrique, qui la dissout entièrement.

Variétés. **N. grenue**; **N. à grains fins**; **N. compacte**; **N. avec Amphigène** (passage aux Amphigénites). Un grand nombre des laves du lac de Laach renferment dans leurs cavités beaucoup de cristaux de Néphéline, en même temps que de l'Haüyne, des Zircons, etc.

44. **Amphigénites**. Roches compactes, souvent porphyriques, d'un gris clair ou foncé, ou rougeâtres. Ce sont des Basaltes dans lesquels le Feldspath est remplacé par de l'**Amphigène**. Dans

la pâte sont répandus des cristaux souvent abondants, soit d'**Amphigène**, d'un blanc grisâtre, en trapézoèdres, soit de cristaux en général plus petits d'**Augite**.

L'**Amphigène** est facile à reconnaître à sa forme presque sphéroïdale, à sa décomposition complète avec dépôt de silice pulvérulente par l'acide chlorhydrique ; à son infusibilité au chalumeau.

Les prismes d'**Augite** sont petits et gris ou verdâtres.

Les **Amphigénites** renferment presque toutes plus ou moins de **Néphéline**, et souvent de l'**Haüyne**.

Minéraux accidentels : *Breislackite* ; *Mélilite* (à Capo di Bove) ; *Mélanite* ; *Mica* ; *Sodalithe* ; *chlorure de cuivre*.

Variétés. *A. compacte* (peu de cristaux apparents).

A. porphyroïde ou *Leucitophyre*.

A. scoriacée, laves à **Amphigénite** (laves du Vésuve).

Dans certaines laves du Vésuve, on distingue surtout comme éléments essentiels de l'**Amphigène** et de la **Sanidine**.

45. **Haüynophyre**. Laves d'un gris foncé, ou noirâtres, qui se rattachent aux laves balsatiques, à cela près que le **Feldspath** y est remplacé en partie par de l'**Haüyne** vitreuse, en dodécaèdres rhomboïdaux, ordinairement bleue, quelquefois blanchâtre par altération. Ex. H. du Mont Vultur, Italie.

46. **Roche d'Augite.** Signalée par Sterry Hunt à Chatham, Canada. Roche formée d'Augite grenue. Accessoirement : Tourmaline, Amphibole, etc.

Coccolithes. Masses formées de grains de Pyroxène, tantôt blanc (à base de chaux et de magnésie), tantôt vert ou noirâtre (à base de chaux, de magnésie, de fer).

47. **Eukrite.** Agrégat grenu, à éléments très-distincts, qui sont : 1° de l'**Anorthite** blanche, entièrement soluble dans l'acide chlorhydrique; 2° de l'**Augite** d'un vert gris. Cette roche forme un filon dans le calcaire carbonifère du district de Carlingford, Irlande. Sa teneur en silice est de 47,52 %, et sa densité 2,757 (Haughton).

Le courant ONO de l'Hékla en Islande renferme une roche analogue (55,59 Anorthite; 4,51 Olivine; 40,46 Augite, d'après Rammelsberg). On la retrouve en Moravie au Gumbelberg près Neutitschein.

48. **Pépérine** (Syn. *Tufa; tuf volcanique, basaltique; brèche basaltique*).

Masse d'un gris de cendre, ou d'un brun jaunâtre, quelquefois rougeâtre, ou de couleurs entremêlées, terreuse, tendre, poreuse ou cellulaire, rappelant la Wacke par son faciès, et renfermant des fragments de roches basaltiques, et leurs cristaux intacts ou brisés, **Augite**, **Mica** noir, **Magnétite**, **Amphigène** (Monte Albano à Rome), **Zéolithes** (Gergovia, Puy-

de-Dôme), quelquefois même des fragments de calcaire ou de Dolomie. Gisement : En couches souvent alternes avec des lits de cendres volcaniques.

Lorsque les fragments anguleux de Basalte y dominent exclusivement, la masse est plus spécialement appelée *Brèche basaltique*. Ces brèches séparent ou recouvrent les coulées de Basalte. Dans les conglomérats basaltiques, les fragments sont arrondis.

Tuf à palagonite. Tufs qui renferment une plus ou moins grande quantité de masses grenues de Palagonite. La Palalagonite (découverte par Sartorius, de Waltershausen) est un silicate hydraté d'alumine, de fer, de chaux, de magnésie, de potasse et de soude, faisant gelée dans l'acide chlorhydrique, fusible en perle magnétique noire au chalumeau. Elle est d'un jaune souvent nuancé de brun ou de noir. Densité : 2,5. Dureté : de 4 à 5. Elle a l'aspect de l'ambre, de la colophane.

Basaltes altérés. Ils se recouvrent d'abord d'une croûte ocreuse, brune, et des fendillements successifs concourent avec l'altération chimique à les réduire en gravier limoneux, plein de cristaux d'Augite, enfin en argile grisâtre, d'une grande fertilité.

49. Ophitone (Syn. *Diabase, Mélaphyre grenu*).

L'on peut comprendre sous cette dénomination un groupe important de roches, qui ont avec les Méla-

phyres les mêmes connexions que les Dolérites avec les Basaltes. Ce sont, comme les Dolérites, des mélanges, à texture grenue, de **Labrador** et d'**Augite**, ordinairement accompagnés de **Magnétite**. Elles en diffèrent minéralogiquement par leurs mélanges accidentels. Le Labrador y forme des cristaux tabulaires, striés, à clivages nets, d'un blanc grisâtre ou verdâtre; l'Augite des prismes plus ou moins courts, souvent à clivages assez distincts.

Dans la roche appelée *Porphyre* de Ternuay, l'on aperçoit des cristaux de Pyroxène vert bouteille, et un Feldspath hydraté, à éclat gras, que M. Delesse avait d'abord appelé Vosgite; la densité moyenne de cette roche est de 2,84.

Éléments accessoires: **Magnétite**; **Chlorite ferrugineuse**.

Minéraux accidentels: *Pyrites*; *Œil de chat*; *Épidote*; *Asbeste*.

La proportion d'Augite y est en général moindre que dans les Mélaphyres, et celle de la silice y varie de 45 à 53; la densité en est d'environ 2,8; elle atteint 2,93 dans un certain nombre de variétés à grains fins qui font partie des roches de Suède et du Nord de l'Irlande, confondues, avec tant d'autres, sous le nom de Trapps.

Variétés; *O. à grains moyens*; *O. à grains fins*; *O. schisteuse*, d'un vert gris ou noirâtre, colorées

souvent en vert par une matière chloriteuse, devenant jaunes dans l'acide chlorhydrique (à Elbinge-rode, Hartz ; à Zwickau, Saxe, etc.) ; *O. calcarifère*, contenant beaucoup de grains calcaires, devenant assez tendre pour être rayée par une pointe d'acier ; très-facilement fusible. — *O. amygdalaire*, à cavités remplies de calcaires. Souvent les Ophitones ont une surface chagrinée, dont les parties creuses tiennent à la disparition d'une partie du Feldspath altéré. La décomposition complète du Labrador amène la désagrégation de la roche et la production d'une argile marneuse mêlée de grains noirs d'Augite.

50. **Mélaphyres** (Syn. *Ophite*, Cordier ; *Porphyres noirs* ; *Porphyre vert antique* ; *Toadstone* ; *Porphyres diabasiques ou augitiques* ; partie des Trapps et des Grünstein).

Roches dont la teinte, assez souvent noire, est plus souvent encore d'un vert plus ou moins foncé dans l'ensemble. Elles sont composées : 1° d'une pâte à grains fins, ou compacte, très-tenace, noire en général, quand elle est fraîche ; brune ou rougeâtre par altération ; souvent magnétique ; et 2° de cristaux d'Augite et de Labrador d'un blanc verdâtre, à contours souvent mal définis.

Ordinairement la roche est imprégnée de calcaire, d'une certaine quantité de Magnétite, et de Chlo-

rite, qui la colore en vert. Elle se colore en jaune, et fait effervescence dans l'acide chlorhydrique. Au chalumeau elle perd de l'eau, prend une teinte plus claire, et fond plus ou moins facilement en une perle d'un vert bouteille.

La densité varie de 2,7 à 3. Elle est en moyenne supérieure à 2,8.

Minéraux accidentels: Pyrites; Quartz et ses variétés: Améthyste, Œil de chat, Calcédoine, disséminés, non pas d'une manière homogène, mais toujours çà et là, en petites masses cristallines ou concrétionnées; Épidote, Axinite, Terre verte, Hornblende, Mica.

Variétés de composition générale :

1° *Mélaphyres*, dont la teneur en silice est inférieure à celle du Labrador (53 %). Un grand nombre des M. de Norvège (48,76 %, d'après Kjerulf); M. de la vallée de Fassa, Tyrol (45,65 %, densité 2,71, d'après Streng).

2° *Mélaphyres sursilicés*, dont la teneur en silice est supérieure à 53 %. Certains *Mélaphyres* des environs de Christiania (58,5 %, d'après Kjerulf). M. du flanc gauche de Mühlenthal (57 %). M. amygdalaire de Faucogney, Haute-Saône (54,42 %; Densité 2,906, d'après M. Delesse). M. noir d'Elbingerode, Hartz (57 à 58 %).

Plusieurs lithologistes éminents ont pensé, que

dans le second groupe, la pâte est à base d'Oligoclase. Mais un certain nombre de Mélaphyres analysés au microscope par Zirkel lui ont montré dans leur masse une plus ou moins grande quantité de petits amas de matière vitreuse, accompagnés ou non de ces aiguilles qu'il appelle des Trichites (voy. au mot *Basalte*); Ex. Mélaphyres du Weisselberg, à Saint-Wendell, du Weissfels à Birkenfeld (formation des Mélaphyres de la Nahe); d'Ilmenau, forêt de Thuringe; d'Elbingerode, Hartz.

La teneur un peu trop élevée de la silice est due peut-être à la plus ou moins grande abondance de cette matière. Durocher, M. Delesse ont fait remarquer, il y a déjà longtemps, que la pâte des porphyres est en général plus riche en silice que leurs feldspaths, et M. Delesse la regarde comme un magma qui n'a pu parvenir à la cristallisation.

Varités de composition élémentaire :

1° M. pauvres en Augite (*Labradorporphyre*). Pâte gris verdâtre, ou noirâtre, souvent imprégnée de calcaire, assez difficilement fusible. Cristaux souvent très-gros de Labrador. Exemples : *Porphyre de Belfahy*, Vosges, à pâte d'un vert plus ou moins foncé, magnétique (53,45 % de silice, 75 % de Labrador; Teneur en eau : 2,5; Densité : 2,775. L'acide chlorhydrique en dissout en deux jours le 1/5 à froid, le 1/3 à chaud, d'après M. Delesse);

Porphyre vert antique à pâte vert olive; certains Méléphyres des environs de Christiania.

2° *M. riches en Augite. Pâte noire.* Ex. : du Mont Mulatto, près Predazzo, Tyrol; M. de la vallée de Fassa, à grands cristaux d'Augite, à Labrador strié, nacré (*Méléphyres basiques ou augitiques de M. de Lapparent*); M. de Norvège à pâte bleue.

51. 3° *M. à Ouralite (Uralitporphyr).* Pâte gris verdâtre ou vert noirâtre, avec cristaux d'un noir verdâtre ou brunâtre d'Ouralite (environs de Katharinenbourg, et Miask, dans l'Oural). L'on ne connaît pas encore la nature de la pâte.

Variétés de texture : *Méléphyre amygdalaire* (voy. Spilite).

Tufs des Méléphyres. Masse d'un vert gris ou noirâtre, terreuse, formant une espèce de boue qui empâte des fragments de Méléphire, anguleux dans les Brèches, arrondis dans les conglomérats. Ils forment des couches dans le terrain Dévonien, aux environs des roches qui leur ont fourni leurs éléments.

Les Méléphyres, l'Ophitone et leurs spilites sont des roches éruptives, qui remplissent de grandes fentes de l'écorce terrestre. Souvent ces roches se sont introduites latéralement entre les couches des terrains qu'elles traversaient; comme si elles en étaient contemporaines; mais, après avoir émis toutes ces branches d'intrusion dans plusieurs étages

successifs, le tronc principal a surgi au dehors, et s'y est répandu en nappes sur le sol. Dans le Derbyshire, où elles sont appelées *Toadstone*, on les voit ainsi injectées entre les strates du calcaire carbonifère et du millstone-great. Si les roches encaissantes ont disparu, la masse éruptive se dresse en énormes murailles. Souvent plusieurs nappes issues du même centre d'éruption se trouvent superposées en retrait les unes sur les autres et ressemblent à des escaliers gigantesques; ce qui les a fait appeler *Trapps* dans le nord de l'Europe.

On les rencontre aussi en filons dans des fentes plus étroites. Ex. de localités: Aux environs de Christiania, les Méléphyres paraissent siluriens. En Angleterre, ils sont très-répandus dans le carbonifère. Dans l'Oural, aux environs de Miask, ils empâtent des roches Dévonniennes. Dans le Hartz, aux environs d'Ilfeld, leurs dykes puissants, riches en variétés amygdalaires, recouvrent le carbonifère, et sont recouverts par l'étage inférieur du Permien. Ceux des environs de Giromagny, dans les Vosges, ont apparu entre le grès rouge et le grès vosgien, etc.

Spilites. L'on comprend sous ce nom des variétés de roches trappéennes, Basaltes et Dolérites, Ophitones et Méléphyres, qui doivent l'analogie de leur faciès à leur structure amygdalaire.

52. 1^o **Spilites des Méléphyres.** Elles sont cri-

blées de vacuoles ellipsoïdales de quelques millimètres de longueur, qui sont presque toujours remplies par des nodules en partie terreux, en partie cristallins, que l'on a comparés à des amandes. Ces nodules se composent de terre verte (*Delessite*), de calcaire et quelquefois de calcédoine. La pâte du porphyre qui leur sert de noyau a souvent subi un commencement d'altération, comme l'indiquent sa couleur devenue brunâtre ou rougeâtre et son odeur argileuse.

Dans les Mélaphyres d'Oberstein et d'Idar, sur les bords de la Nahe, dans l'Oldenbourg; dans ceux des carrières de Salto près de Montevideo, Uruguay, les cavités deviennent souvent plus grosses que la tête, et leurs parois se recouvrent de ces belles incrustations d'agate et d'améthyste si recherchées pour la joaillerie. Dans certains nodules d'agate, l'on reconnaît le canal par où s'est infiltrée la matière siliceuse.

Les Zéolithes, si communes dans les cavités des Basaltes, sont rares et très-peu nombreuses dans celles des Mélaphyres. Ces roches sont quelquefois strati-formes (*Schalstein* des Allemands).

53. 2^o **Spilites des Basaltes.** Voy. *Basaltes amygdaloïdes*.

Wackes. Cénom est donné aux Basaltes et aux Mélaphyres parvenus à un certain degré de décomposition.

54. **Wackes des Mélaphyres.** Pâte vésiculaire,

verte ou brune, d'aspect terreux, à texture ordinairement lâche, qui renferme souvent des cristaux de Feldspath, d'Augite, etc. L'on observe souvent cet état de décomposition dans des portions considérables de Mélaphyres et surtout de leurs Spilités.

55. Wackes des Basaltes. Masses compactes, terreuses, d'un gris verdâtre, parfois brunâtre ou rougeâtre, à odeur argileuse, happant à la langue, où l'on distingue çà et là des paillettes de Mica, des cristaux d'Augite, de Zéolithes, de Hornblende, des grains de Magnétite, de Péridot, devenu rouge par altération, des cavités souvent remplies de cristaux, calcaire, terre verte, calcédoine, cornaline, etc. En masses ou en blocs dans les pépérines.

Les argiles qui proviennent de la décomposition complète des roches basaltiques et des Mélaphyres ne peuvent être distinguées les unes des autres. Elles sont très-riches en magnésie, et renferment des cristaux de Feldspath, d'Augite, des grains de Magnétite, etc.

Euphotide et Granitone. Ces deux sortes de roches renferment une matière d'un blanc grisâtre ou verdâtre, quelquefois violacé, à éclat un peu gras, assez souvent striée, qui fond d'ordinaire avec facilité en émail blanc au chalumeau ; qui se laisse attaquer par l'acide chlorhydrique et l'acide sulfurique, et que la plupart des minéralogistes ont re-

gardée longtemps comme une variété de Labrador. Dans la roche qu'il appelle Euphotide du mont Genève, M. Delesse a trouvé pour cette matière la composition d'un Labrador, une teneur en silice d'environ 50 %, et une densité très-faible : 2,65.

Mais, d'après Boulanger, la matière regardée comme un Feldspath ne contient plus que 43,6 de silice, dans l'Euphotide d'Orezza (verde di Corsica). Celle du Mont Rosa, d'après M. Sterry Hunt, ne renferme aussi que 43,59 % de silice, et de plus elle possède une densité de 3,365. Sa composition et sa densité la rapprochent d'une anorthite, ou d'une zoïsite compacte. Il y aurait donc lieu de distinguer, parmi ces roches, celles qui renferment une matière feldspathique, de celles qui comprennent parmi leurs éléments essentiels une substance épidotique. Jusqu'à ce que j'aie achevé un travail entrepris sur cette question, j'appellerai Labrador la matière dont il s'agit, comme les anciens lithologistes, et j'accepterai les définitions actuelles.

56. Euphotide. Labrador compacte, tenace, ordinairement blanc ou grisâtre, et Smaragdite en lamelles assez larges, d'un vert d'herbe, un peu fibreuses, à éclat chatoyant.

Cette roche est le *verde di Corsica* des artistes.

57. Granitone. Assemblage cristallin, à texture granitoïde, ayant l'aspect d'un Diorite, et formé

de Labrador ordinairement gris verdâtre, et de tables ou de lames facilement clivables, de Diallage grise, d'un brun tombac, d'un vert olive, souvent très-fibreuse, très-chatoyante, à éclat métalloïde.

Minéraux accidentels : *Olivine* ; *Ouralite*, dans la roche d'Odern, Vosges ; *Hornblende* brune ou verte ; *Mica* ; *Talc* ; *Épidote* ; *Calcaire* ; *Pyrite cubique* ; *Fer magnétique*.

58. **Variolite.** Ce nom a été donné à la roche à cause des saillies en forme de pustules, que laisse disséminées sur sa surface l'altération inégale de ses parties constituantes. Celle de la Durance est formée d'une masse feldspathique d'un vert grisâtre, à éclat un peu gras, à cassure de pétrosilex, qui paraît être une Euphotide compacte, où sont empâtés des globules. Ceux-ci, extérieurement gris ou d'un beau vert, souvent violets dans le centre, renferment 56 % de silice ; 17,4 d'alumine ; 7,79 d'oxyde de fer ; 8,74 de chaux ; 3,41 de magnésie ; 3,72 de soude ; 0,24 de potasse ; et perdent au feu 1,63 (voy. Delesse, *Bull. Soc. géol.*, t. VII, 2^e série, p. 425). Leur densité est d'environ 2,9. Dans une Variolite recueillie près du mont Genève, les globules ont l'éclat gras, et assez analogue à celui du pétrosilex. Ils sont d'un vert grisâtre, arrondis, empâtés dans une matière d'un vert foncé. Rammelsberg les regarde comme constitués par l'Oligoclase.

Éléments accessoires : **Diallage** (Passage à l'Euphodite).

59. **Hypérite** (Syn. *Hypersthénite*). Association assez rare, à texture grenue, de grains de **Labrador** et d'**Hypersthène**. Le Labrador est blanc, grisâtre, jaunâtre, bleuâtre, verdâtre.

L'on y peut rapporter la roche d'Hitteroë, appelée *Norite* par Scheerer.

L'**Hypersthène** est d'un brun noirâtre, verdâtre ou bronzé, fibreux; souvent il offre des reflets d'un rouge cuivreux, chatoyants sur la face du clivage principal. L'Hypérite a pour densité 2,9 environ.

Variétés : *Hypérite grenue*.

H. compacte.

Minéraux accidentels : *Épidote*, *Pyrite cubique*, *Fer titané*, etc.

L'on a donné le nom d'*Hypérites* à beaucoup de Granitones des Alpes.

CHAPITRE III.

ROCHES AMPHIBOLIQUES.

60. **Syénite.** Agrégat à texture granitoïde, à grains ordinairement assez gros, de **Feldspath** et de **Hornblende**. Parmi ces éléments, c'est l'Orthose qui l'emporte de beaucoup en quantité. Ce Feldspath s'y présente lamellaire, souvent d'un rouge fauve, ou d'un rouge de chair, parfois bleuâtre ou violacé. L'*Oligoclase* s'y rencontre souvent en grains striés, grisâtres; la Hornblende y forme des prismes noirs, ou d'un vert foncé.

La teneur en silice est en moyenne de 60 à 61 %.

La Syénite du Ballon de Giromagny contient d'après M. Delesse 19 d'Orthose d'un rouge fauve; 33 d'Andésine blanche; 19 de Hornblende; 29 de Quartz, avec une faible quantité de Sphène, Mica foncé, Magnétite, etc.; elle a pour densité 2,7 en moyenne et 2,47 une fois fondue. Celle de Rennås, Suède, d'après le même auteur, composée surtout d'Orthose rougeâtre, renferme aussi de l'Oligoclase verdâtre, de la Hornblende d'un vert noirâtre très-disséminée, un peu d'Oligiste, des traces de carbonates; enfin un peu de Quartz, de Pyrite cubique, d'Épi-

dote; elle a pour densité 2,623; il y entre 78 % de silice (Delesse).

Éléments accessoires : *Mica*, à éclat vif, souvent noir; Quartz hyalin gris, parfois enfumé (passage au granite syénitique); *Zircon*; *Sphène*, en petits cristaux jaunes ou bruns; *Épidote*; *Éléolite*; *Magnétite*.

Dans certaines variétés le grain devient plus fin, et de grands cristaux de Feldspath les rendent porphyroïdes. Les Syénites forment des amas considérables à cimes arrondies dans les gneiss, les micaschistes, dans les terrains de transition. Dans les Vosges, elles se rattachent aux Granites syénitiques par des passages insensibles.

Les Syénites à Amphibole ferrugineuse se décomposent facilement en une argile ocreuse.

Syénites zirconiennes. Dans ces roches, la Hornblende disparaît parfois à peu près complètement, et le Feldspath appartient à cette belle variété d'Orthose appelée Microcline, dont les magnifiques reflets rivalisent avec ceux du Labrador.

Le **Zircon** est composé de silice et de zircon; H

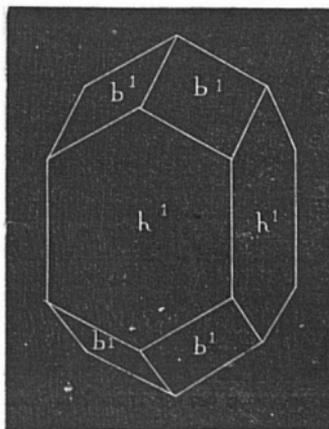
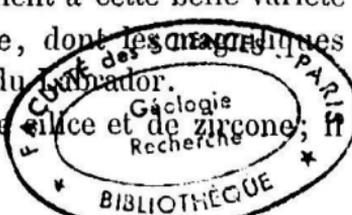


Fig. 23. — Zircon.



crystallise en prismes droits à base carrée (Fig. 23); il a pour dureté 7,5; pour densité 4,67; il est infusible au chalumeau, insoluble dans les acides; il est ordinairement coloré dans les roches en rouge hyacinthe, en brun, en gris jaunâtre; il a l'éclat adamantin, surtout quand il est faiblement coloré.

61. **Amphibolites.** Roches de **Hornblende** ou quelquefois d'**Actinote**.

1° A base de **Hornblende**. C'est ordinairement une variété de Diorite, sans Feldspath. Dans les Pyrénées, Haute-Garonne, il n'est pas rare de rencontrer des blocs presque entièrement composés de Hornblende en prismes confusément groupés, mais à clivages très-distincts. G. Bischof a décrit une roche de Hornblende en forme de filon dans une Diorite à gros grains du Weidenthal, dont la densité est de 2,947. Quelques variétés présentent la texture schisteuse.

Éléments accessoires : Grenat ; Épidote ; Feldspaths.

2° A base d'**Actinote**. Roches composées de prismes aciculaires d'Actinote parallèles, ou groupés en houppes; ordinairement la texture en est schisteuse.

Actinote verte (Alpes).

Actinote bleuâtre (Nouvelle-Calédonie)¹.

¹ Voy. *Bull. Soc. géol.*, 2^e série, t. XXIV, p. 451.

Ces roches paraissent des accidents au milieu des diorites schisteuses.

62. **Diorite.** Agrégat grenu, noirâtre, ou d'un vert plus ou moins foncé dans l'ensemble, plus exactement d'un blanc moucheté, composé de **Hornblende** et d'**Oligoclase** souvent en quantités à peu près égales (Hartz et Vosges). Dans les Diorites des Pyrénées (*Ophites de Palassou*), la Hornblende est généralement dominante.

Les grains de Hornblende y sont prismatiques; leur cassure est lamellaire, brillante, noire ou d'un vert foncé; quelquefois ils s'allongent et se rassemblent en petites houppes. Ceux d'Oligoclase sont striés, blancs, ou d'un blanc jaunâtre ou verdâtre. La densité est d'environ 2,9.

Éléments accessoires: **Quartz**, en grains grisâtres, très-fréquent dans les variétés grenues, où il atteint la proportion de 4 à 5 %; **Albite**, rare; **Orthose**, dans les Diorites du Hartz, d'après Keibel; **Épidote**, très-fréquente surtout dans les Diorites des Pyrénées, soit disséminée dans leur masse, soit en druses cristallines sur les parois de leurs cavités. Durocher a trouvé jusqu'à 40 % d'Épidote dans une Diorite de Saint-Beat, Haute-Garonne.

Minéraux accidentels: **Pyrite cubique**, **Magnétite**, **Chlorite**, **Sphène**, **Pyrite magnétique**, **Mica**. Les Diorites se décomposent souvent en blocs, quel-

quefois plus ou moins polyédriques, ordinairement arrondis, où l'on voit une croûte argileuse, jaune ou brune, riche en magnésie et en hydrate d'oxyde de fer.

Variétés. *Diorite ordinaire* ou *granitoïde*, à grains plus ou moins gros, tous de grosseur à peu près semblable. Le grain est d'autant plus petit que le filon est plus mince. Cependant M. Delesse a observé des grosseurs de grains très-différentes dans les mêmes masses. D. porphyroïde, en grains assez fins, avec gros cristaux de Hornblende ou d'Oligoclase.

Diorite schistoïde. Hornblende en lamelles formant des zones alternées avec de l'Oligoclase.

Diorite micacée de M. Delesse. Beaucoup de Mica; pas de Quartz; 48,9 % de silice.

Monzonite (Roche composée de Pyroxène, d'après Cordier; de Hornblende, d'après M. de Lapparent). Cette variété passe à la Syénite.

Norite d'Esmark. Diorite contenant peu de Hornblende, et passant à un Granite à Oligoclase.

Les Diorites forment des amas considérables, à la manière des Granites, dans les roches cristallines et dans les terrains de transition. Celles des Pyrénées (*Ophites de Palassou*) percent le terrain nummulitique. Certaines variétés à texture schisteuse paraissent subordonnées aux micaschistes ou aux gneiss.

63. **Corsite** (*Diorite orbiculaire, Diorite globale, Granite de Corse*). Assemblage grenu d'**Anorthite**, de **Hornblende** et d'une petite quantité de Quartz. Les éléments affectent dans cette roche une disposition caractéristique : ils s'y disposent fréquemment en espèces de membranes à peu près sphériques, où dominent alternativement l'**Anorthite** et la **Hornblende** ; dans une section quelconque, l'on aperçoit nettement les zones successivement blanches et noires ou d'un noir brunâtre qui en résultent.

La roche contient 48,05 de silice et 11,04 % de chaux. Elle a pour densité 2,768. Elle contient 84 % d'**Anorthite**, soluble dans les acides, et 16 % de **Hornblende**. Ces déterminations sont dues à M. Delesse.

64. **Aphanite**, H. (*Dioritine, Cordier*). Masse compacte, ayant l'aspect d'une pâte analogue à celle des **Pétrosilex**, mais formée d'**Oligoclase** et de **Hornblende**, en particules indistinctes et intimement mélangées. Elle est très-tenace, quelquefois sonore. Couleurs : gris verdâtre, noirâtre. Cassure : inégalement esquilleuse, souvent luisante. Densité de l'**Aphanite** des Vosges : 2,968. Teneur en silice 46,83 (Delesse).

Minéraux accidentels : *Pyrite, Épidote.*

Variétés : *Aphanite massive, Aphanite schisteuse.*

Porphyre dioritique. Pâte d'aphanite avec cristaux d'Oligoclase et de Hornblende.

65. Tonalithe. Roche grenue et à grains fins, composée de Feldspath strié, d'un blanc de neige, qui a les caractères extérieurs de l'Oligoclase, mais qui ne contient guère que 57 % de silice; de Quartz ordinairement en grains grisâtres, et de petites quantités de Hornblende vert noirâtre et de Mica brun.

Minéraux accidentels : Sphène, Magnétite, Pyrite, Corindon, Orthite.

CHAPITRE IV.

ROCHES D'ÉPIDOTE, DE GRENAT, DE DISTHÈNE, ETC.

66. **Cyanitfels**, Virlet. Roche formée de Disthène bleu clair ou foncé (dans l'île de Syra).

Éléments accessoires : *Grenat*, *Smaragdite*, *Mica* blanc d'argent. Passe à l'Éclogite.

Le Disthène est un silicate d'alumine $(Al^2 O^3)^3$ $(SiO^2)^3$, qui cristallise en prismes allongés biobliques, ordinairement d'un bleu d'intensité variable dans le même cristal, de dureté inférieure à celle du Feldspath (5 à 6), infusibles, insolubles, ayant pour densité 3,69.

67. **Éclogite** (Syn. *Omphazitfels*). Agrégat grenu à texture granitoïde de Smaragdité d'un beau vert d'herbe, et d'une quantité variable de grenat en grains d'un beau rouge.

Éléments accessoires : **Disthène** en aiguilles d'un bleu d'azur, **Épidote**, **Quartz**, **Mica** blanc.

Minéraux accidentels : *Magnétite*, *Pyrites*, *Rutile*, etc.

68. **Grenatite**. Roche essentiellement formée de Grenat rougeâtre, jaunâtre ou brun, grenu ou compacte, n'offrant guère de cristaux nets que sur les parois de ses fentes.

Éléments accessoires : **Actinote** aciculaire ; **Hornblende** noire (Suède) ; **Magnétite**, **Talc** et souvent **Calcaire**.

Amas stratiformes dans les schistes cristallisés. Souvent le Grenat se rassemble en bandes compactes, parallèles, ondulées, au milieu de calcaires également compactes.

69. **Roche de Scapolithe**. Agrégat à grains fins ou compacte, plus dur que le Feldspath, ayant pour densité 3.

Élément essentiel : **Scapolithe**, Silicate d'alumine, de chaux, de soude, qui cristallise en prismes droits à base carrée terminées par des octaèdres de même section, et qui est fusible au chalumeau, soluble dans les acides, et à peu près aussi dur que le Feldspath.

Minéraux accidentels : *Pyrites*, *Graphite*.

Cette roche forme un filon dans les couches d'Oligiste de Buchenberg, Hartz.

70. **Épidotite** (Syn. *Épidosite*, *Pistazitfels*). Roche ordinairement d'un vert pistache, essentiellement formée d'**Épidote** en grains fins, ou compacte ; elle renferme toujours un peu de Quartz. Elle fond au chalumeau en émail noir brillant.

L'Épidote est un silicate d'alumine, de fer et de chaux, fusible souvent avec bouillonnement au chalumeau, soluble dans les acides, de dureté un peu

inférieure à celle du Quartz. La densité est d'environ 3,45; la forme dominante un prisme unioblique allongé parallèlement à son axe de symétrie, qui offre plusieurs clivages, dont un parfait, parallèlement à la face h^1 ; la couleur de l'Épidote dans les roches varie du vert pistache au vert jaunâtre.

Minéraux accidentels: Grenat; Calcaire; Talc, Syrite cubique. L'Épidotite se montre en amas stratiformes dans les schistes chloriteux (Canada; Piémont, etc.).

CHAPITRE V.

ROCHES MICACÉES.

71. **Greisen** (Syn. **Hyalomicte**). Assemblage de **Quartz** et de **Mica**, à texture grenue en tous sens. C'est un Granite sans Feldspath.

Le **Mica** est gris jaunâtre ou verdâtre et a l'éclat vif, quelquefois gras ; le **Quartz** est cristallin et gris.

Minéraux accessoires : 1° **Étain oxydé** en grains noirs à cassure vitreuse, à éclat un peu résineux.

2° **Feldspath** (passage au Granite).

Minéraux accidentels : *Fluorine ; Apatite ; Topaze ; Tourmaline ; Émeraude, Pyrite de cuivre ; Mispickel, etc.*

72. **Micachistes**. Assemblage grenu, cristallin, de **Mica** et de **Quartz** à texture schisteuse. Le **Mica** forme ordinairement la moitié ou le tiers de la masse ; mais dans quelques-uns la quantité de **Mica** est si petite qu'ils ne méritent plus que le nom de schistes quartzeux micacés ; dans d'autres, au contraire, c'est le **Quartz** qui disparaît. Aussi la proportion de silice varie-t-elle de 40,7 (variété dite Amphilogite, du Zillerthal, dont la densité est de 2,75) à 69,45 (Micaschiste du Tyrol, dont la densité

est de 3,14). Elle atteint même 82,38 au Mont Rosa. Dans ces roches, le Mica se présente à l'état de paillettes indépendantes, disposées par couches, ou réunies en membranes. Le Quartz cristallin grenu remplit l'espace qui sépare ces couches ou ces membranes parallèles et planes, ou ondulées, contournées, plissées en zigzags. Plus le Mica est abondant, plus la roche devient schisteuse. Certains Micaschistes se divisent aisément, parallèlement à la schistosité : cette cassure est souvent ridée ; elle miroite, brille d'un vif éclat et ne montre pas de Quartz. C'est dans la cassure perpendiculaire que l'on peut mieux se rendre compte de la vraie proportion du Mica. Lorsque le Quartz est très-abondant, la schistosité n'est plus que peu apparente, et le Quartz forme des lentilles, des plaques, des nœuds que le Mica entoure. Le Mica le plus ordinaire est un des Micas potassiques à deux axes optiques, de couleur claire, gris, verdâtre, jaunâtre, blanc ; cependant certains Micaschistes d'un noir foncé doivent cette couleur à un Mica ferro-magnésien de la même nuance.

La Damourite, à éclat nacré, renfermant de l'eau, remplace quelquefois les Micas proprement dits.

Éléments accessoires des Micaschistes :

1° Le **Graphite**. Il se substitue plus ou moins complètement au **Mica** et donne à la roche son éclat caractéristique (*Micaschistes graphiteux*).

2° Le **Calcaire**. Il se substitue au Quartz *Micaschistes calcaires* (passage aux Cipolins).

3° Le **Grenat**. Il est quelquefois au moins aussi abondant que les éléments essentiels. Il a la forme de rhombododécaèdres, ou de grains rouges ou bruns : il semble avoir cristallisé après le Mica, dont il a ployé les couches.

Les Micaschistes, en s'associant du **Feldspath**, du **Talc**, de la **Chlorite**, de l'**Amphibole**, passent au Gneiss, aux schistes talqueux, chloriteux, amphiboliques. Le **Fer oligiste** y établit de son côté la transition aux Itabirites.

Minéraux accidentels : Ils sont extrêmement nombreux ; nous ne citerons que la *Tourmaline*, l'*Andalousite*, la *Staurotide*, le *Diothène*, l'*Émeraude*, l'*Apatite*, et parmi les minerais, la *Pyrite cubique* souvent *aurifère*, la *Pyrite de cuivre*, le *Mispickel*.

Les Micaschistes recouvrent ou enveloppent les Gneiss. Ils forment quelquefois de hautes montagnes déchirées par de grandes crevasses.

L'altération consiste surtout dans la suroxydation de l'oxyde de fer contenu dans le Mica ; si elle est complète, elle produit une argile ocreuse, arénifère et micacée.

Sable de Mica. Mica en paillettes, ordinairement mêlées de grains quartzeux.

73. **Minette** (Syn. **Fraidronite**, d'Émilien Dumas et Cordier).

Éléments essentiels. Une pâte d'**Orthose** compacte, une quantité à peu près égale de **Mica ferromagnésien**, et souvent de la **Hornblende**. La teneur en silice varie de 50 à 65 %. Comme l'a établi nettement l'étude qu'en a faite M. Delesse¹, c'est minéralogiquement une Eurite surmicacée, plus riche en magnésie et en fer que le Porphyre, et d'une teneur en silice qui ne dépasse pas 65, et qui descend jusqu'à 50 %.

La roche est noirâtre et très-tenace, quelquefois brune par suite d'un commencement d'altération, et souvent brillante. Celle du Ballon d'Alsace a pour densité : 2,65. Elle est facilement fusible au chalumeau. La pâte est d'un gris foncé, brun rouge, quelquefois poreuse; elle renferme souvent des lamelles d'Orthose rougeâtres et peu visibles. Quelquefois cependant des cristaux d'Orthose distincts donnent à la roche le faciès porphyroïde. Le Mica est d'un brun noirâtre, rarement verdâtre, à deux axes écartés d'au plus 5°. La Hornblende d'un vert grisâtre ou d'un vert foncé se laisse rayer par l'ongle et contient jusqu'à 10 % d'eau. Elle est altérée.

¹ Delesse, *Note sur la Minette*, voy. *Bull. Soc. géol.*, t. XVI, 2^o série, p. 217.

Éléments accessoires : Chlorites ; Fer oxydulé, Carbonate de fer.

Minéraux accidentels : *Calcaire, Quartz rare ; Épidote ; Minerai de fer, etc.*

Lorsque l'Orthose s'y rassemble en globules, la roche devient globulaire ou variolé. Par suite de séparations naturelles, la Minette paraît tantôt schistoïde, tantôt divisée en parallélépipèdes ou en boules.

Elle forme des filons dans le Granite et la Syénite des Vosges. Elle existe en Saxe (*Trappglimmer* de Naumann) ; celle du plateau central (France) a reçu d'Émilien Dumas le nom de *Fraidronite*.

74. **Leptynolithe.** Ce nom a été donné par Cordier à une roche qui est à l'égard des Minettes ce que le gneiss est à l'égard des granites. Cette roche, d'un gris plus ou moins noirâtre, schistoïde ou tabulaire, est formée surtout de **Mica**, auquel s'associe du **Feldspath**. Elle est ordinairement comme tachetée par une matière noire extérieurement, mais blanche dans la rayure, et que l'on regarde comme de la *mâcle* imparfaitement développée. Elle se rattache aux schistes cristallisés ; elle est classée par plusieurs lithologistes allemands parmi leurs schistes argileux anciens.

75. **Kersanton.** *Kersanton* et *Kersantite* de M. Delesse. Roche grise ou d'un vert grisâtre, parfois un peu noirâtre, en Bretagne, et composée essen-

tiellement d'une pâte verte ou grise d'Oligoclase, d'une quantité beaucoup moindre de Mica d'un brun tombac, ou noirâtre, à base de magnésie et de fer, enfin de lamelles de carbonate de fer d'un vert foncé, mêlé de calcaire visible à la loupe. Le calcaire y forme souvent des nodules enveloppés de Mica. L'Oligoclase se sépare quelquefois en cristaux nets, blancs ou d'un blanc verdâtre, et donne à la roche une texture granitoïde. Il a généralement subi une certaine altération, qui le rend facile à écraser sous le pilon, et surtout à tailler.

Le Kersanton se décolore, quand on le traite par l'acide chlorhydrique bouillant. Il se prête aux plus fines sculptures, comme on peut le voir dans les monuments si délicatement fouillés de la Bretagne. M. Delesse en a fait une étude complète (voy. *Bull. Soc. géol.*, 2^o série, t. VII, p. 709 et suiv.). Il a montré que cette roche ne renferme pas d'Amphibole.

L'on trouve, au contraire, quelquefois l'Amphibole, d'après le savant lithologiste, dans une roche analogue, de Visembach, et d'autres localités voisines de Saint-Dié. Cette roche, d'un vert noirâtre, renferme plus de 70 % d'Oligoclase, généralement à l'état de pâte, et moins de 30 % de Mica brun tombac ou noir, mêlé souvent à la pâte en particules microscopiques. Celle-ci laisse néanmoins reconnaître çà et là, en cristaux distincts, les deux éléments qui la

constituent, surtout dans les filons qui la traversent. Elle fait à peine effervescence avec les acides; elle contient comme éléments accidentels de la *Pyrite cubique*, la *Pyrite magnétique*, la *Chalkopyrite*, en même temps que des amygdales formées de *Quartz*, de *Chlorite*, d'*Épidote* et de *Calcaire spathique*. M. Delesse a regardé ses caractères comme assez différents de ceux du Kersanton, pour l'en distinguer sous le nom de *Kersantite*.

CHAPITRE VI.

ROCHES CHLORITIQUES.

76. Schistes chloritiques. Agrégat, d'un vert plus ou moins foncé, à texture schisteuse, de **Chlorite** mêlée ordinairement de **Quartz** en grains. Ordinairement, malgré leur texture schisteuse, ils se prêtent peu à la séparation en feuillets.

Éléments accessoires : **Feldspath.**

Actinote, **Mica** et **Talc** (passages aux Talcschistes, Micaschistes, schistes d'Actinote).

Minéraux accidentels : *Carbonate de magnésie*; *Fer magnétique* en octoèdres; *Grenat* en rhombododécaèdres, souvent de couleur rouge hyacinthe; *Diopside*, incolore ou verdâtre; *Épidote*; *Sphène*; *Actinote*; *Tourmaline*; *Corindon*, *Pyrite* de fer, de cuivre, etc.; *Calcaire* en amas, *Quartzite*, en couches; *Serpentine*.

Les schistes chloriteux alternent avec les autres schistes cristallisés (talcschistes, micaschistes, schistes à Actinote, à fer oligiste, phyllades).

L'on y rapporte le *Topfstein* chloriteux, verdâtre, des environs de Pignerol.

Aux schistes chloriteux se rattachent les phyllades

satinés du Canada, qui renferment de nombreux cristaux de Pyrophyllite, et qui ont sans doute cette matière pour élément essentiel.

77. **Roches glauconieuses.** L'on donne le nom de Glauconie à un silicate de protoxyde de fer et de potasse hydraté. Elles diffèrent chimiquement des chlorites par leur teneur plus grande en silice et généralement beaucoup plus petite en alumine. Les analyses ont donné de 40 à 54 % de silice et de 2 à 7 % d'alumine. La Glauconie n'est connue qu'en grains mélangés à des calcaires ou à des grès, qui lui doivent leur apparence oolithique et leur couleur d'un vert clair ou foncé. Ex. : **Craie glauconieuse** ou *chloritée* du sud de l'Europe et du bassin de Paris. **Calcaires glauconieux** du silurien de la Russie, ou de la base du calcaire grossier parisien. **Grès glauconieux** généralement verts, bruns, lorsque le fer oxydulé de la Glauconie est passé à l'état d'oxyde hydraté. Les grains de Glauconie s'y présentent souvent formés d'écailles emboîtées les unes dans les autres. Ils se trouvent à Saint-Petersbourg, dans le Dévonien; ils caractérisent les grès verts du bassin de Paris, du terrain tertiaire de Vienne; ils abondent dans la Molasse suisse.

78. **Chamoisite.** Roche d'un bleu noirâtre ou d'un gris verdâtre foncé, à texture oolithique ou

compacte, d'aspect parfois terreux, empruntant ses caractères comme son nom à son élément essentiel.

La **Chamoisite**, espèce minérale, est une combinaison de 50 à 60 % de protoxyde de fer, de 14 à 12 % de silice, d'environ 7 % d'alumine et de 17,4 % d'eau. Elle a une densité supérieure à 3; elle donne au chalumeau une scorie noire magnétique, et abandonne de la silice gélatineuse dans l'acide chlorhydrique, qui en dissout le fer.

Souvent elle est mêlée d'une forte proportion de calcaire. Cette matière, ordinairement en grains, forme des couches dans le Jurassique alpin de la Suisse. Une espèce voisine de la Chamoisite, la Berthiériste, mêlée de carbonate de fer et de limonite oolithique, constitue le minerai de fer d'Hayanges, Moselle.

Calamine. Hydrosilicate de zinc, en nodules, en masses concrétionnées, terreuses, blanches, parfois bleues ou vertes. Les cristaux ont pour forme primitive un prisme droit à base rhombe; ils sont pyroélectriques. La calamine est soluble et fait gelée dans les acides, donne de l'eau dans le tube bouché, se gonfle au chalumeau, et fond sur les bords. La poussière chauffée fortement au chalumeau avec de l'azotate de cobalt, y devient d'un bleu verdâtre.

CHAPITRE VII.

ROCHES DE PÉRIDOT, DE TALC, ET AUTRES SILICATES DE
MAGNÉSIE.

79. **Lherzolithe.** Agrégat grenu, composé de **Péridot** en grains d'un vert olive, infusible au chalumeau, et faisant gelée avec les acides; d'**Enstatite**, en grains d'un brun grisâtre, très-difficilement fusibles, et insolubles dans les acides; de **Diopside** chromifère, en grains d'un vert émeraude, fusibles au chalumeau en perle verte, et donnant la réaction du chrome avec le sel de phosphore, enfin, de quelques grains petits, noirs, d'un **Pléonaste** contenant 8 % de chrome, et appelé **Picotite**. (Cette analyse des éléments de la Lherzolithe est due à M. Damour, *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2^e série, t. XIX, p. 413.) Prise en masse, la roche est verte ou d'un vert un peu noirâtre; sa densité est de 3,28.

80. **Dunite.** Agrégat cristallin de grains de **Péridot**, d'un vert gris ou jaunâtre, à éclat vitreux et gras dans la cassure. Densité, environ 3,3. Dureté, 5,5. Infusible, se dissout dans l'acide chlorhydrique.

Élément accessoire: le **Fer chromé**.

Cette roche est en connexion étroite avec la Serpentine à la Nouvelle-Zélande.

81. Serpentine. Syn. *Ophite*. Roche essentiellement formée de l'espèce minérale de ce nom et regardée par les anciens, à tort bien entendu, comme le meilleur antidote contre la morsure venimeuse des serpents. C'est un hydrosilicate de magnésie, de la formule : $(\text{MgO SiO}^2)^2 + \text{MgO (HO)}^2$, contenant de 40 à 44 % de silice, 33 à 43 % de magnésie, 10 à 15 % d'eau, 1 à 10 % de protoxyde, mêlé ou non de sesquioxyde de fer, 0 à 5 ou 6 % d'alumine, et plus rarement un peu d'oxyde de chrome ou de nickel. La Serpentine est compacte, finement grenue, ou foliacée, presque lamellaire, mais à feuilletts inséparables, ou, enfin, fibreuse, à fibres quelquefois désagrégées, qui donnent une sorte d'Asbeste, appelée Chrysotile. Elle offre en grand une division en plaques, en masses irrégulières, dont les surfaces extérieures présentent un éclat caractéristique, analogue à celui d'un vernis, et souvent une texture fibreuse, ou sont recouvertes d'un enduit de calcaire fibreux ou laminaire. Souvent ces masses sont séparées par du mica et de la chlorite.

Elle est tantôt douce au toucher, tantôt assez àpre. La dureté, ordinairement inférieure à 3, s'élève quelquefois à 5. La densité est de 2,63. L'on appelle **Serpentine noble** une variété translucide, à éclat

onctueux, dont la couleur uniforme varie du jaune de soufre au vert d'huile, au vert d'asperge ou grisâtre.

La **Serpentine commune**, plus opaque, offre des nuances d'un vert clair, d'un vert noir, au mélange desquels certaines masses polies doivent l'aspect de la peau d'un serpent. Elle est quelquefois rouge, brune, ou même d'un noir parfait. L'éclat en est terne ou résineux, parfois assez vif, la cassure généralement esquilleuse. Dans le tube fermé elle donne de l'eau et noircit. Elle fond aussi difficilement que le Talc ; mais elle est complètement décomposable par l'acide chlorhydrique, et mieux encore par l'acide sulfurique, avec dépôt de silice.

Éléments accessoires : **Diallage**, souvent très-abondante.

Minéraux accidentels : Grenats.

La Serpentine, ordinairement à texture schisteuse, forme dans les schistes cristallisés des couches, des amas intercalaires considérables, ou même des filons. Ses dykes, ses masses percent aussi les terrains sédimentaires de différents âges, et s'y fondent avec les Gabbros, l'Éclogite, et les roches diallagiques ou amphiboliques. Elle renferme des amas fort importants de fer chromé ou de Magnétite.

Elle résiste à l'attaque des agents atmosphériques, et ne donne aucune végétation ; par exemple, en un certain nombre de points de la Nouvelle-Calédonie

et dans les Alpes, où les habitants appellent *Monts morts* les massifs qui en sont composés. L'action prolongée de l'eau et de l'acide carbonique de l'air finit pourtant par lui enlever de la magnésie, en produisant de la silice hachée, des opales, du carbonate, et même du sulfate de magnésie, lorsque la roche mère est pyriteuse.

Une matière serpentineuse, en petites lamelles, que l'on regarde comme provenant de l'altération de cristaux de Péridot, s'associe à un Feldspath bi-oblique décomposé dans la roche appelée par les Allemands *Forellenstein* (mot à mot : *pierre de truite*). Ces deux sortes d'éléments ne sont distincts qu'à un grossissement considérable, et se confondent en une pâte ordinairement verdâtre. Cette roche est assez abondante à Volpersdorf, en Silésie.

82. Écume de mer (*Meerschaum*, all. et angl.). Hydrosilicate de magnésie, d'un blanc mat, légèrement rosé, happant à la langue, faisant pâte avec l'eau. Dureté, 2,5. La densité n'est que de 1,2 dans les échantillons les plus purs. Cette matière dégage de l'eau dans le tube bouché. Elle est difficilement fusible, mais elle est décomposable par l'acide chlorhydrique ; la solution montre les réactions des sels de magnésie.

83. Talcschistes. Agrégats à texture distinctement schisteuse, d'écaillés ou de paillettes de **Talc**,

d'un jaune clair ou verdâtre, d'un vert d'huile, d'un vert émeraude, rarement rouge, à éclat nacré, huileux, à toucher doux et gras.

Éléments accessoires : **Quartz**, en grains, en masses allongées; **Feldspath** (passage au Gneiss protoginique, stéatite, feldspathique de M. d'Omalins d'Halloy); **Chlorite** (passage aux schistes chloriteux); **Mica** (passage aux Micaschistes). Dans certaines variétés, le Feldspath forme des nodules que contournent les feuilletés de la roche (T. glanduleux).

Minéraux accidentels : *Grenats*, *Tourmaline*, *Staurotide*, *Disthène*, *Fer oxydulé*, *Oligiste*, *Pyrite*, *Graphite*, *Dolomie*, *Giobertite*, *Corindon*, etc. En couches alternes avec les autres schistes cristallisés, particulièrement avec les schistes micacés.

Topfstein (*Pierre à pot*, *pierre ollaire*). 1^o Variété talqueuse, roche grisâtre, formée de stéatite compacte et impure (Prales, en Piémont).

2^o Variété chlorito-talqueuse, la plus ordinaire.

CHAPITRE VIII.

ROCHES PHYLLADIENNES ET ARGILEUSES.

84. **Phyllades**, *Slate*, angl. (comprenant les *Phyllades* et une partie des *Mimotalcites* de Cordier; les *Urthonschiefer*, schistes argileux anciens ou *Thonglimmerschiefer*, schistes argileux micacés, et une partie des *Thonschiefer*, des lithologistes allemands). Comme l'indique leur nom, tiré de $\varphi\upsilon\lambda\lambda\omicron\nu$, feuilles, ces roches se divisent en feuillets très-minces. Leur divisibilité facile, que la plupart des géologues appellent *clivage*, n'est pas originelle ni particulière à un corps de composition et de structure définies, comme le clivage des minéraux. Elle se manifeste dans des roches très-différentes d'une même contrée, en y affectant une direction constante, et généralement oblique, par rapport aux plans de leur stratification. (Ex. Ph. à couches ondulées, toutes coupées par des plans de clivage parallèles.)

Le clivage, comme on le voit, provient d'une cause générale, qui a imprimé au faciès de ces roches un trait commun¹.

¹ M. Daubrée a réussi à rendre schisteuses les pâtes mi-

Ordinairement, il est accompagné dans les Phyllades d'une cohérence exceptionnelle, qui fait de leurs lames minces des matériaux aussi solides que légers pour la couverture des édifices (ardoises, P. telgulaires).

Outre ces caractères, qui ne leur sont pas absolument propres, les Phyllades présentent encore les suivants : Leur surface de *clivage* est toujours plate, bien que parfois un peu esquilleuse ; elle est lisse dans l'ensemble, et brille d'un luisant toujours assez sensible, quelquefois même d'un éclat satiné ou soyeux. Les variétés, que ternit leur mélange avec une trop grande quantité de particules charbonneuses, prennent souvent un éclat nacré, lorsqu'on les décolore, en les portant à une température suffisante pour brûler leur charbon (Ex. Ph. mâclifères des environs de Luchon, Hautes-Pyrénées). Leur poussière a le toucher doux. Ils fondent au chalumeau, tantôt difficilement (P. de la Tarentaise, des environs de Lamure, Isère ; P. mâclifères des Pyrénées ou de la Bretagne), tantôt facilement (P. à cassure esquilleuse des Pyrénées ; de Fumay, Ardennes), quelquefois en s'exfoliant (P. de la Nouvelle-Calédonie).

nérales, amenées à un état d'humidité convenable, en les passant au laminoir, et la surface de fissilité s'y développe normalement à la pression de l'outil.

Leurs couches inférieures, *Phyllades satinés* qui touchent aux schistes cristallins, et qui même alternent quelquefois avec eux, se rapprochent des schistes micacés ou talqueux, par leur éclat luisant ou même satiné, par leur faible dureté, souvent inférieure à celle du gypse. Les supérieures, très-abondantes encore dans les étages relativement récents des terrains de transition, passent au contraire insensiblement aux schistes argileux, par l'affaiblissement de leur éclat. Elles sont plus dures que les précédentes en général, mais toujours faciles à rayer, au moins avec la pointe d'un burin.

Chimiquement, ils renferment environ 60 % de silice, avec les écarts énormes de 15 % en moins, et de 15 à 18 % en plus; puis, de 15 à 20 % d'alumine; le reste se partageant d'une manière très-variable entre la magnésie, la potasse, l'eau, la chaux et la soude. L'eau n'y existe pas toujours; elle y dépasse peu 2 à 3 %.

L'acide chlorhydrique en décompose 12 à 27 %, et l'acide sulfurique concentré de 25 à 50 %. Enfin, la densité oscille entre 2,64 et 2,95.

Les *Phyllades* paraissent composés 1° de particules souvent extrêmement ténues de ces matières, dont quelques-unes ne sont éloignées du talc, dans nos classifications, qu'en raison de leur composition chimique, bien qu'elles n'en diffèrent pas par leurs

propriétés physiques (Pyrophyllite, Parophite), et voisines, les unes des Micas, les autres des Clinocloures (Nacrite, Séricite, Phyllite, etc.);

2^o De matières feldspathiques et de quartz formant un limon à grains ordinairement indiscernables; souvent, enfin, d'oxydes de fer et d'anhracite, en petites quantités. Les P. luisants ou micacés sont sans doute plus riches en matières du 1^{er} groupe.

List a trouvé la Séricite, comme élément essentiel, dans les schistes phylladiens du Taunus, à éclat quelquefois nacré. La Pyrophyllite, presque compacte, constitue à elle seule de véritables couches aux États-Unis (Doep River, etc.). Souvent différentes variétés s'entremêlent. Dans les Ph. d'Ottrez, une matière amorphe, que je rapporte à la Pyrophyllite, empâte du Mica et du Quartz.

Les couleurs sont extrêmement variables: le vert, le violet, le bleu, le rouge, le gris, le jaune, le noir, et leurs mélanges. Cette dernière coloration est due à des particules charbonneuses. Les autres sont produites par des oxydes de fer (rouge, jaune, violet, verdâtre, etc.); le vert l'est par de la chlorite, ou même par des substances organiques intimement mélangées.

Éléments accessoires: **Graphite**; **Amphiboles**; **Talc**; **Chlorite** (passages aux schistes cristallins); *Magnétite*, en octoèdres noirs; **Mâcle**. Elle produit les

Mâclines ou *schistes mâclifères*, d'un noir foncé ou d'un noir grisâtre, composés de Phyllades dont les faces de cassure sont rendues ordinairement comme raboteuses par les innombrables cristaux de Mâcle qui s'y trouvent disséminés (Fig. 18 et 19, p. 54); **Staurotides**; schistes à Staurotides (formes cristallines mal définies); **Sable quartzeux** (*Ph. arénifères*); **Calcaire** (voy. *Marbre griotte*, à ce mot); **Quartz cristallin**, en filons, en veines, qui sillonnent le schiste en tous sens.

Ph. noduleux. L'on remarque, dans quelques variétés de Phyllades, des nodules de Pyrite, qui semble remplacer des fossiles, ou d'autres qui contiennent du Mica, d'autres encore que les lithologues rapportent à la Fahlunite ou à la Mâcle (*Knotenschiefer*, *Garbenschiefer*, schistes glanduleux). Dans certains, la Mâcle se présente en taches noirâtres, à poussière blanche (schistes tachetés, *Fleckenschiefer*).

Il est encore aujourd'hui assez difficile de dire, pour un grand nombre de ces roches, si elles doivent être classées parmi les Phyllades ou parmi les Micaschistes.

Ph. porphyroïdes. Quelques variétés doivent ce nom aux cristaux nombreux de Feldspath qu'elles renferment, et qui sont d'intrusion évidemment postérieure au dépôt de la roche. A De-

ville (Ardennes) et aux environs, ces Phyllades porphyroïdes passent peu à peu à de véritables Porphyres.

Les Phyllades enveloppent les Micaschistes et se moulent sur eux. La plupart appartiennent aux terrains de transition; l'on en connaît quelques-uns tout à fait exceptionnels dans la formation crétacée du Caucase et dans le Flysh (éocène de la Suisse). A l'autre extrémité de la série des roches stratiformes ils alternent avec les schistes chloriteux et talqueux, dans plusieurs parties des Alpes du Salzbourg, en Styrie, en Silésie, etc.; avec des grès, des argiles, des calcaires, en Bohême, en Angleterre, dans le Hartz. Ils constituent des masses puissantes, plissées, ondulées, parfois redressées en escarpements abrupts et stériles. Des régions considérables dans les Ardennes, la Bretagne, l'Angleterre, les Pyrénées, les Cévennes, les Alpes, la Bohême, l'Altaï, etc., sont entièrement composées de ces schistes.

Plans de séparation. Souvent à un clivage facile on voit s'ajouter une fissilité presque aussi nette suivant le plan de stratification, et la roche se casse en baguettes (crayons d'ardoises), ou des espèces de joints surnuméraires; d'autres directions de divisibilité s'ajoutent encore dans certaines variétés au clivage de la roche; les bancs semblent décomposés en prismes rhomboïdaux.

85. **Novaculite** (Coticule, Pierre à rasoir, à calumtes, *razor-hone*, angl. ; *Rasirmesserstein*, all.). Phyllade imprégné de silice, qui en augmente la dureté, qui la rend moins fissile et qui lui donne une cassure un peu conchoïdale.

Aux environs d'Ottrez (Ardennes belges), l'on voit nettement les passages du Phyllade ordinaire à cette variété.

86. **Schiste argileux** (*Clay-slate*, angl. ; *Thonschiefer*, all. ; Térénite, de Cordier ; schiste commun). Roches à texture éminemment schisteuse, composées surtout d'argile indélayable dans l'eau, mêlées souvent de Mica en paillettes plus ou moins visibles à l'œil nu, et ordinairement de grains de Quartz. Ce sont des silicates d'alumine, qui renferment ordinairement de 4 à 5 % d'eau, et quelquefois davantage. Souvent les schistes des terrains de transition offrent nettement cette fissilité particulière, que nous avons appelée le clivage, dans les Phyllades ; ils sont aussi très-compacts, et leur surface de cassure est lisse. Ex. les schistescarburés, dits ampélitiques, si riches en graptolithes, du silurien supérieur ; mais ils n'ont plus autant de cohérence, de sonorité ; ils sont déjà ternes, et prennent l'aspect terreux, surtout lorsqu'on les a décarburés par la chaleur. Ce sont les *schistes argileux proprement dits*. Ceux des terrains supérieurs ont un grain de

plus en plus grossier; ils sont plus friables, et leur stratification devient plus apparente. Quelques lithologues les distinguent de ceux qui précèdent par la dénomination d'*argiles schisteuses*. Quelquefois des paillettes de Mica, répandues abondamment sur leur surface de cassure, leur donnent un certain éclat (Schistes des terrains houillers); mais l'on reconnaît facilement le fond terne sur lequel scintillent ces points brillants.

Ils sont facilement fusibles au chalumeau. Ils contiennent souvent des matières charbonneuses, ou même des Bitumes. L'on y rencontre aussi de la *Pyrite*, de la *Blende*, de la *Galène*, des rognons de *fer carbonaté lithoïde* (terrain houiller), des empreintes de poissons à écailles, remplacées par des sulfures de cuivre (Schistes bitumineux noirs, cuprifères ou Kupferschiefer du Permien). Ils forment des couches importantes colorées en rouge par de l'oxyde de fer, dans l'étage des grès bigarrés, dans celui du Keuper. L'on en a retrouvé dans la formation des lignites de la Bohême.

87. **Ampélite** (*Schiste alumineux; Ampélite graphique*). Schiste argileux, tendre, mat, noir, imprégné d'Anthracite pulvérulente, et de Pyrite, dont le soufre s'oxyde et forme un sulfate soit avec le fer qui lui était combiné, soit avec l'alumine de la roche. Les sulfates auxquels donne lieu sa décom-

position facile la font employer comme amendement pour la vigne. Lorsque la proportion de carbone y est considérable, l'Ampélite y est utilisée comme crayon noir.

88. **Argilite.** *Claystone*, angl. Roche qui joue, par rapport aux schistes argileux, le même rôle que la Novaculite vis-à-vis des Phyllades. Ces masses compactes, solides, sont formées d'argile, combinées à un excès de silice, qui les rend plus compactes. Elles ont l'odeur argileuse, mais elles fondent très-difficilement au chalumeau; elles happent peu à la langue; elles ne font point pâte avec l'eau; elles ont la cassure plate ou conchoïdale, et quelquefois l'aspect jaspé. Elles forment des couchés massives ou schistoïdes, qui tendent à se diviser en petits fragments irrégulièrement polyédriques.

Ex. : Argilite de Ronchamp, Vosges; de la Louisiane (Terre à calumets des Indiens).

Je crois devoir y rapporter certains schistes siliceux trop durs pour être rayés par une pointe d'acier, mais fusibles, quoique difficilement, et, par exemple, celui d'Osterode, Hartz, qui renferme 61,24 silice, 18,75 alumine, 11,70 sesquioxide de fer; le reste en magnésie, potasse, soude; un grand nombre de ceux des Pyrénées et, en général, la *Pierre de Touche* la moins dure * dite *Lydienn*

de d'Aubuisson, dont les anciens recherchaient les fragments roulés dans les eaux du Tmolus, en Lydie.

L'Argilite offre tous les passages possibles aux schistes siliceux, et se trouve en couches dans les terrains de transition et dans le carbonifère.

89. **Thermantides.** *Porcellanites; Jaspes porcelaines.* Roches ressemblant à des émaux plus ou moins vitreux, d'un bleu lavande, d'un gris perle, ou bien encore jaunâtre, brunâtre, violâtre, et souvent de plusieurs teintes disposées par bandes parallèles ou entremêlées les unes avec les autres de manières diverses. Elles sont compactes, quelquefois un peu schisteuses, opaques ou peu translucides, et fusibles en globules clairs.

Elles résultent de la vitrification des argiles au contact des Basaltes (Dunbar, Écosse), etc., ou de houillères embrasées, à Commeny, à la Bouiche (Allier); à la Ricamarie, près Saint-Étienne (Loire), à Zwickau, en Saxe, etc.

90. **Kaolin** (*Terre à porcelaine, Porzellanerde*, all.) Les analyses conduisent à peu près à la formule $(Al^3 O^3) 2 Si O^2 + 2 HO = 47,05$ silice; 39,21 alumine; 13,74 eau).

La densité varie de 2,4 à 2,6; la dureté de 1 à 2,5. La forme cristalline n'a pas encore pu en être déterminée. Il a l'éclat nacré ou terreux; il happe légèrement à la langue. Il fait difficilement pâte avec l'eau.

Il se présente ordinairement en masses importantes, maigres au toucher, blanches, rougeâtres, etc., plus ou moins mélangées de Quartz, de Mica ou d'oxydes de fer. Il est infusible au chalumeau ; il n'est attaqué que par l'acide sulfurique bouillant.

Il résulte de la décomposition de plusieurs silicates alumineux, principalement du Feldspath des Granites, des Pegmatites, des Porphyres, du Gneiss, des Trachytes.

Il sert quelquefois de ciment à certains grès ou à des conglomérats.

91. *Argile plastique. Plastic clay*, angl. ; *Töpferthon*, all. Elle contient ordinairement un peu plus de silice que le Kaolin. Elle possède à un haut degré la propriété de donner avec l'eau une pâte qui se laisse mouler, et qui conserve sa forme après la cuisson. A l'état sec ; elle est plus ou moins finement terreuse, friable, tendre, mate, onctueuse ; elle se polit sous l'ongle. Elle est d'un gris veiné de rouge et de jaune (argiles bigarrées) ou verdâtre, bleuâtre, noirâtre. Sous l'action du souffle, elle exerce sur la muqueuse nasale une impression particulière, que l'on appelle l'odeur argileuse, celle que la terre exhale après la pluie.

La densité en est d'environ 2,44. Elle absorbe l'eau et la retient énergiquement ; elle happe à la langue. Au chalumeau, elle est infusible ; elle est

attaquable par l'acide sulfurique concentré, surtout après calcination. La plus pure, qui a la composition du Kaolin, sert à la fabrication des gazettes à porcelaine (abondant, près Dreux). Les autres en diffèrent par une plus forte proportion de silice; parmi elles on distingue la terre de pipe (Ardennes), et celles que l'on recherche pour la fabrication des faïences. Lorsque l'argile est colorée par des matières charbonneuses (en noir), elle se décolore au feu; les colorations vertes, rouges, jaunes, plus ou moins bleuâtres, qu'elle doit souvent aux oxydes de fer, tournent toutes au rouge plus ou moins foncé, à la température de la cuisson de la brique.

La *terre glaise, argile plastique commune, terre à poteries, argile figuline*, plus friable, plus fusible, est souvent aussi mélangée de quelques centièmes de sable quartzeux, où de calcaire. Enfin, elle contient, comme mélanges visibles, de la Pyrite blanche en nodules cristallins, du gypse en cristaux souvent volumineux et nets, du succin, du lignite, des végétaux, ou ces rognons de calcaire argileux que l'on appelle *septaria*.

Lorsque les proportions du calcaire dépassent 15 à 20 % dans une argile, elle prend le nom de marne.

L'argile cesse de faire pâte avec l'eau, et ne la retient plus aussi bien après sa dessiccation, lors-

qu'elle renferme une trop grande quantité de limonite, de sable et surtout de silicate de magnésie.

92. Dans certaines argiles, l'alumine est en partie remplacée par du sesquioxyde de fer rouge, dont la proportion s'élève à 15 ou 20 %. L'oxyde de fer, en s'hydratant, les colore en jaune d'ocre ou en brun. Ces roches très-ferrugineuses, appelées *bols*, grasses au toucher, se dissipent en petits fragments dans l'eau. Elles sont en partie attaquées par l'acide chlorhydrique, et fusibles au chalumeau. On les trouve en rognons dans les Mélaphyres, les Basaltes, et l'on peut en rapprocher celles qui se produisent par l'altération des roches riches en fers, telles que certains Micaschistes.

93. **Lithomarge, Steinmark.** Argile compacte. Elle a le toucher gras; la cassure en est souvent conchoïdale; les couleurs y affectent une disposition rubanée. Dureté: un peu supérieure à celle du gypse. Densité: 2,5 à 2,6.

Chimiquement, elle diffère peu du Kaolin. Elle forme des veines ou des amas au contact des Porphyres et des Serpentes.

94. **Argile smectique. Terre à foulon. Fuller's earth**, angl.; *Walkererde*, all. Elle renferme à peu près deux fois plus d'eau que celles qui précèdent. Elle est à un plus haut degré onctueuse, happant à la langue; elle est surtout recherchée pour son pou-

voir absorbant considérable à l'égard des corps gras. Les caractères particuliers qui la distinguent des précédentes sont de se délayer mal dans l'eau, où sa masse se démolit par fragments de plus en plus ténus, et de fondre au chalumeau. Elle est presque complètement attaquable par les acides et les alcalis. Généralement grise ou verdâtre, elle est quelquefois colorée d'autres nuances; elle est souvent tachetée. Elle se polit facilement sous l'ongle; dans la cassure fraîche, elle est assez éclatante, et plus ou moins translucide sur les bords, surtout lorsqu'elle est placée dans l'eau. L'on en connaît des couches dans le Fullers-earth d'Angleterre, auquel elle a donné son nom; en lits, au milieu de la formation gypseuse des environs de Paris. En Allemagne, elle se rencontre souvent au voisinage des Gabbros.

95. **Argile magnésienne** (schiste happant). C'est un mélange d'argile ordinaire et de magnésite, hydrosilicate de magnésie. Elle possède au plus haut degré la propriété d'absorber l'eau. L'on en trouve fréquemment en petits lits feuilletés dans les couches tertiaires des environs de Paris. Elle est attaquée par l'acide chlorhydrique et fait gelée avec lui. La solution débarrassée de l'alumine et des oxydes de fer par l'ammoniaque, de la chaux par l'oxalate d'ammoniaque, précipite ensuite par le phosphate de soude.

96. **Limon** (*Lehm*). Argile mêlée de sable très-fin, peu happante à la langue, dont les colorations plus ou moins brunes ou jaunâtres proviennent des oxydes de fer dont elle est imprégnée. Elle est ordinairement mêlée de calcaire, de petites quantités de sels, phosphates et sulfates terreux ou alcalins, de matières organiques. Elle forme les terres végétales et recouvre les plaines ou les flancs des vallées.

Le limon de la vallée de la Seine et du Rhin renferme des couches de marne, des coquilles; il est appelé *Læss*.

97. **Terreau**. *Mould*, angl.; *Dammerde*, all. Limon brunâtre ou noirâtre mêlé de détritux végétaux (arbrisseaux, herbes), contenant de l'Ulmine, des matières salines, etc.

Un terreau noir, formé de sable argileux et d'environ 7 % de matières organiques, d'une fécondité remarquable, occupe plus de 80 millions d'hectares entre le pied des Carpathes et l'Oural. D'après d'Archiac, il semble recouvrir sur sa limite le dépôt des blocs erratiques jusqu'à une certaine distance. Au microscope, l'on y a reconnu des Diatomacées.

CHAPITRE IX.

ROCHES SILICEUSES.

Roches siliceuses. L'on connaît la Silice dans la nature sous deux états isomériques très-différents :

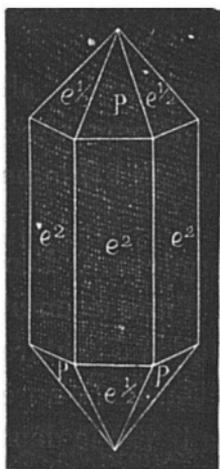


Fig. 24. — Quartz.

1° l'un est présenté par la silice insoluble dans les acides, et dans les dissolutions alcalines. Elle est toujours anhydre ; elle a pour densité 2,6, et la structure cristalline. C'est de cette silice que sont faits le Quartz hyalin, les Agales, les Jaspes. 2° L'autre espèce de silice contient presque toujours de l'eau, dont la proportion est quelquefois même assez considérable ; elle a une densité de 2,2 au plus. C'est la matière des Opales. Toutes les

variétés de Silice connues sont attaquables par l'acide fluorhydrique.

1° Quartz hyalin (cristal de roche). Acide silicique SiO_2 , composé de silicium 46,67' et oxygène 53,33.

Formes cristallines dominantes ; le prisme hexa-

gonal régulier (Fig. 24), terminé par des pyramides à six faces, ou les faces des pyramides seules (dihexaèdres), Fig. 25. Les faces du prisme sont souvent marquées de stries horizontales ou transverses.

Angles d'une face de la pyramide et de la face adjacente du prisme : $141^{\circ} 47'$; angle des faces adjacentes du prisme : 120° ; angle de deux faces alternes d'une pyramide ou du rhomboèdre primitif : $94^{\circ} 15'$.

Le Quartz a pour dureté 7 ; il est plus dur que le Feldspath ; il est rayé par la Topaze. Il est soluble dans la potasse en fusion, lorsqu'il a été finement pulvérisé. Pur, il est incolore et limpide ; mais on le rencontre coloré en noir (quartz enfumé) par des matières bitumineuses ou charbonneuses ;

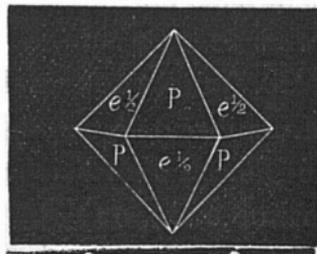


Fig. 25. — Quartz.

en violet par du manganèse (*Améthyste*) ; en bleuâtre, en rose, en vert, par diverses matières ; en rouge, en jaune, par des oxydes de fer. Dans les roches, il est ou incolore, ou d'un blanc grisâtre, parfois violacé ou enfumé ; il a souvent l'aspect un peu gras, et toujours la cassure vitreuse. Il est infusible au chalumeau. Si on le chauffe avec le carbonate de soude, sur le charbon, il se produit un silicate de soude facilement fusible en perle trans-

parente, et une vive effervescence occasionnée par l'acide carbonique et l'eau que dégage le carbonate. Chauffé dans une perle de sel de phosphore, un fragment de Quartz y tournoie sans subir aucune altération sensible.

98. **Quartz massif.** Masses plus ou moins fissurées, d'un blanc laiteux ou grisâtre, à cassure inégale, à éclat gras, assez vif, en filons qui traversent les terrains sédimentaires, en veines qui sillonnent dans tous les sens la partie inférieure des terrains de transition.

99. **Quartz tourmalinifère** (*Hyalotourmalite* de M. Daubrée). Agrégat grenu, ou schisteux, de grains de Quartz, d'un blanc grisâtre, et de grains de Tourmaline noire, ou d'un vert foncé. Ces roches se relient aux Granites et aux Pegmatites.

100. **Topazosème** (*Topasfels*). Agrégat bréchoïde de cristaux de **Topaze**, d'un jaune de paille, de **Tourmaline** noire, et de **Quartz** hyalin, avec cavités remplies de lithomarge jaune. *Min. accidentels*: *Apatite* ; *Cassitérite*.

101. **Quartzites.** Roche de **Quartz**.

Éléments accessoires : **Mica**, **Talc**, **Feldspath**.

Variétés. *Quartzite granulaire.* Grains de Quartz gris, à structure cristalline, agrégés sans ciment. Dans les cavités de la roche, l'on aperçoit des cristaux de quartz assez nets. Quelquefois les grains de-

viennent très-petits (*Quartzite compacte*). Ces roches ressemblent à des grès. Elles prennent l'aspect *porphyroïde*, lorsqu'elles contiennent des cristaux distincts de Feldspath, ou plus rarement de Quartz.

Q. élastiques. Les grains sont alignés comme en files séparées par des lamelles de Mica; la roche prend une texture bacillaire, en même temps que lâche; elle jouit d'une élasticité remarquable (Grès flexible du Brésil).

Quartzites schisteux. La schistosité provient des lamelles de Talc ou de Mica répandues dans leur masse, suivant des directions planes, parallèlement auxquelles la roche se divise facilement.

A cette variété se rapportent les *Itacolumites*.

Les *Quartzites* sont répandus principalement au milieu des *Micaschistes*. On les retrouve encore très-abondants au milieu des terrains de transition.

Les montagnes qu'ils forment ont souvent la forme de dômes ou de murailles; on les voit se dresser d'une manière très-pittoresque au milieu des débris des roches qui les enveloppaient, mais que les actions de l'atmosphère ont pu faire tomber en ruines avant eux.

Ils sont souvent divisés en prismes à 4 pans rectangulaires ou obliques par des fissures transversales.

Variétés qui se rattachent au Quartz hyalin par leur composition et leurs propriétés chimiques.

102. **Agates.** Quelques-unes paraissent être un mélange de quartz à structure cristalline, sensible seulement à la lumière polarisée, et de quartz amorphe, à cassure esquilleuse. L'éclat en est un peu analogue à celui de la cire, vif sur les surfaces polies ; les couleurs y sont éclatantes, souvent variées dans le même morceau, et distribuées par bandes parallèles ou par zones concentriques. Dureté 7.

On les rencontre surtout en amandes dans les mélaphtes.

103. **Silex.** Éclat moins vif. Cassure conchoïde ou conique. Dureté 7. Il se brise en éclats tranchants, translucides, au moins sur les bords. La lessive de potasse en dissout ordinairement une très-petite proportion. Le Silex contient à peine 1 % d'eau et 1 % de chaux, alumine et oxyde de fer.

Il s'en dégage par le choc une odeur particulière un peu bitumineuse. Souvent la partie extérieure de ses nodules est plus blanche et plus friable que la masse. C'est de la silice farineuse, soluble dans les dissolutions alcalines. Le Silex est très-répandu en rognons, en petits bancs, en lits interrompus, dans les terrains secondaires et en particulier dans la craie. La couleur en est très-variable ; ordinairement elle est d'un gris plus ou moins noirâtre.

Hornstein. *Silex corné.* Silex à cassure esquilleuse, presque plate, ayant l'aspect de la corne,

grisâtre ou brun, souvent schistoïde. On le rencontre surtout dans les dolomies du Trias.

Meulière, Silex molaire. Silex d'un blanc grisâtre, rougeâtre, verdâtre, jaunâtre, etc., ayant quelquefois l'éclat résinoïde ou terne et terreux. Son caractère est d'être criblé de cavités, de trous, de pores vides ou remplis d'argile (terrains tertiaires des environs de Paris).

104. **Jaspe**. Quartz cristallin, en masse compacte, opaque, mat, coloré en jaune, en rouge, en vert, en noir, en bleuâtre, en gris perle, etc., par diverses matières, surtout par des oxydes métalliques. Souvent les couleurs y alternent deux à deux par bandes parallèles du plus agréable effet. La roche est dure, mais elle peut recevoir un beau poli. Le Jaspe se trouve en petites masses ordinairement peu importantes, et souvent accompagnées de silex corné au voisinage des serpentines et des mélaphyres.

105. **Phtanites**, *Schistes siliceux*. Sorte de Jaspe noir, composés de Quartz compacte, mêlé d'argile, de carbone et de sesquioxyde de fer. Les couleurs dominantes de ces matières sont le noir, le brun, le verdâtre, qui s'associent suivant les dispositions les plus variées. Souvent les Phtanites ressemblent au Pétrosilex ; mais ils sont infusibles. La proportion de silice y atteint 96 % ou bien elle

descend au-dessous de 75 % passage à (l'argilite).

Cette roche présente souvent des feuillets d'une très-faible épaisseur; elle abonde dans les terrains de transition, surtout au voisinage des mélaphyres (Bohème forêt de Thuringe, etc.); dans le carbonifère (Belgique); elle se rencontre aussi dans des terrains secondaires.

106. Opales, Résinites. Silice amorphe, à structure gommeuse, soluble non-seulement dans l'acide fluorhydrique et dans la potasse en fusion, mais aussi dans les dissolutions alcalines bouillantes; rarement transparente, ordinairement translucide, quelquefois opaque. Cassure conchoïdale. Éclat un peu résineux dans les variétés communes. Irisations brillantes dans les opales de Hongrie et du Mexique. Couleurs: vives et variées. Dureté: un peu plus faible que celle du Quartz, elle varie de 5 à 6. Densité: 2,2 au maximum.

Cette variété de silice renferme de l'eau, en quantité souvent considérable, quelquefois à peu près nulle.

J'ai trouvé à Bry-sur-Marne¹ une variété de silice très-hydratée, qui perd son eau d'elle-même lorsqu'on l'abandonne à l'air, et qui reste néanmoins

¹ *Bull. Soc. géol. de France*, 2^e série, t. XVIII, 1861, p. 673.

soluble dans les dissolutions alcalines. Elle reprend cette eau dans une atmosphère humide.

L'Opale ne se rencontre guère qu'accidentellement dans les roches ; en petites veines dans les Trachytes (Opales irisées), en plaquettes, en rognons, dans les roches sédimentaires (Ménilite, Opale à cassure terne, un peu esquilleuse, grisâtre ou d'un gris bleuâtre).

C'est à la silice de densité 2,2, qu'appartiennent ces lamelles de forme hexagonale presque toujours peu visibles à l'œil nu, mais si faciles à reconnaître au moyen du microscope, même avec de faibles grossissements, soit dans un grand nombre de Trachytes (Trachytes du mont Dore), soit dans un grand nombre d'autres roches. L'on n'est pas encore suffisamment renseigné sur le système cristallin auquel appartiennent les formes de cette silice, que l'on a appelée Tridymite.

Geysérite. *Kieselsinter*, *Kieseltuff*. Plus ou moins compacte, souvent friable, en forme de stalactites, d'incrustations, de concrétions disposées par zones, en choux-fleurs, etc. Couleur variant du blanc de neige au grisâtre, au jaunâtre, au bleuâtre, au rougeâtre ; texture souvent vacuolaire.

107. **Gaise.** Ce nom, employé dans l'Argonne, peut être réservé à la Silice hydratée terreuse, sans forme organisée.

108. **Silice farineuse**; Farine de montagne *Kieselguhr*, *Kieselmehl*.

L'on appelle Farine de montagne une poussière impalpable de silice, dont chaque grain est une carapace d'infusoire, d'après les observations d'Ehrenberg.

Tripoli (*Tripel*, all.; *Polishing-slate*, angl.). C'est une roche éminemment schisteuse, à faciès terreux, dont les feuilletés très-minces résultent de la juxtaposition de grains microscopiques de la variété précédente. On l'appelle aussi *Diatomeenpelit*.

109. **Grès** (*Sandstein*, all.; *Gritstone*, angl.).

Roches composées de grains irréguliers, agglutinés par un ciment de nature semblable, ou étrangère à la leur. L'on appelle ordinairement Grès, du Quartz en sable, mêlé quelquefois de fragments de **Feldspath**, souvent de lamelles de **Mica**, consolidé par un ciment de silice, de calcaire, d'argile, seuls ou mélangés. Le sable été déposé à l'état de sables ou de graviers incohérents, et agglutiné après son dépôt.

Grès quartzeux. *Sandstein*, *Sandstone*. Les grains de Quartz y sont généralement limpides, ou d'un blanc grisâtre, et l'emportent de beaucoup en quantité sur le ciment. La surface des granules quartzeux est presque toujours irrégulière; elle a offert exceptionnellement à des observateurs atten-

tifs quelques facettes cristallines. Cela doit être d'autant plus rare que le Quartz des roches a le plus ordinairement la forme de grains vitreux, à surface extérieure sans configuration régulière apparente. Le faciès du grès manifeste souvent la grosseur de son grain et la nature de son ciment.

Le grès siliceux offre une cassure esquilleuse ou plus ou moins conchoïdale ; il est souvent translucide. Il est d'un blanc grisâtre, ou coloré par des matières étrangères. Son ciment, de nature siliceuse, peu abondant, lui donne néanmoins une grande cohérence, une grande dureté (Grès quartzeux cohérent), souvent un éclat luisant particulier (*Grès quartzeux lustré*).

Dans les grès *calcarifères*, le ciment est du calcaire plus ou moins mêlé de Mica, de glauconie. Il est friable. L'acide chlorhydrique dissout le ciment avec effervescence, et le grès se désagrège. Ex. grès cristallisés de Fontainebleau, grès botryoïde d'Étampes. Si le ciment est *marneux*, l'acide laisse un résidu d'argile mêlé ordinairement de sable. Au calcaire peut être combiné du carbonate de magnésie. (*Grès dolomitique*.) Ce grès souvent schisteux entre dans la masse des grès bigarrés, de ceux du lias. Il est d'un gris jaunâtre, souvent tacheté de noir.

Grès argileux. Le ciment est argileux, jaune, verdâtre, rougeâtre, plus ou moins ferrifère. (Ex.

le *Grès rouge* à ciment argilo-ferrugineux, à grain grossier; le *Quadersandstein* de la Suisse saxonne, etc., à masse décomposée en blocs de forme cubique; le *vieux grès rouge* d'Angleterre; un certain nombre des bancs de l'étage des *Grès bigarrés*; le *Grès vosgien*, dont les grains de **Quartz** incolores ou translucides, à surfaces miroitantes, souvent assez gros, mêlés de quelques grains de **Feldspath**, d'un blanc mat, sont agglutinés d'une pâte rouge, violâtre, ou quelquefois d'un jaune d'ocre, et de nature ferrugineuse; les *Grès ferrugineux*, du vieux et du nouveau grès rouge, du Keuper, du terrain crétacé, etc.

Les *Grès glauconieux* doivent cette qualification aux grains de glauconie qu'ils renferment, et qui les colorent en vert, ou en brun, lorsque le fer qu'ils renferment à l'état de protoxyde a été lui-même altéré. Ils sont assez fréquents dans le dévonien de la Russie, dans le *Tourtia* du nord de la France, et en général dans le crétacé du bassin anglo-parisien, dans les sables inférieurs au calcaire grossier, dans le miocène de la Suisse.

Certains grès quartzeux, noirs, et faciles à décolorer par la chaleur, renferment aussi dans leur ciment une plus ou moins grande quantité de bitume. (*Grès bitumineux*).

Dans quelques grès du terrain silurien, le sable

quartzeux est mêlé de débris de Phyllades, ainsi que le calcaire qui forme le ciment (G. Phylladi-fères).

110. **G. Arkose.** Grès à grains de **Quartz** ou de **Feldspath.**

Ce grès se rencontre en couches dans le terrain houiller carbonifère de la Bavière rhénane, dans le grès bigarré des Vosges et de la forêt de Thuringe. De Bonnard avait appliqué le nom d'Arkose¹ à toute une formation du lias inférieur de la Bourgogne, qui consiste en débris de roches granitiques : **Feldspath**, en cristaux frais et intacts, ou en fragments de cristaux plus ou moins altérés ; **Mica** ; en lamelles dépourvues d'élasticité, ayant l'aspect talqueux, par suite de leur altération ; enfin, **Quartz** à l'état de grains, en bien plus grande quantité que les deux premiers éléments ; le tout agglutiné sous la forme d'une masse solide, par un ciment qui est formé souvent de **calcaire** plus ou moins cristallin, souvent aussi d'une pâte **calcédonieuse**, semblable au **silex corné**, quelquefois d'une **argile** ou d'un **kaolin** brunâtre, ou enfin, d'un mélange de **silex** et de **barytine** ou de **fluorine** pulvérulentes. La roche est donc, suivant la plus ou moins grande abondance des grains de Quartz, et la grosseur des

¹ De Bonnard, *Notice géographique sur quelques parties de la Bourgogne.*

fragments, tantôt un conglomérat, tantôt un grès. C'est le faciès du grès qui prédomine ; mais dans certains cas, l'arkose a l'apparence d'un porphyre granitoïde (*minophyre quartzeux* de Brongniart). Quand elle renferme du Mica, on l'appelle souvent *granite recomposé* :

Minéraux accessoires : *Fluorine* en cubes ; *Barytine* en rognons, à texture radiée ; *Quartz* ; *Galène* ; *Pyrite*.

111. **Grès Psammite.** Assemblage de grains de Quartz hyalin, de paillettes de Mica, plus ou moins mêlé de grains de Feldspath, agglutinés mécaniquement par un ciment de nature argileuse, et le plus souvent très-schisteux. Le ciment est coloré en jaune, en rouge par des oxydes de fer, en vert, en bleu par des carbonates de cuivre, dans la plupart de ces roches dont la couleur et la nature ont fait donner à l'étage qu'elles composent le nom d'étage du *Bunter Sandstein*, ou des *Grès bigarrés*. Il est coloré en noir par des particules charbonneuses, et il empâte des grains de Quartz, de Feldspath, souvent kaolinisé, en même temps que des morceaux de schiste argileux ou siliceux, dans les *Grès du terrain houiller*.

Cordier appelait *Métaxite* l'arkose à Feldspath kaolinisé.

112. **Grès Macigno.** Autre variété de grès, à grains

de Quartz et de Feldspath, auquel la distribution de ses lamelles nombreuses de Mica sur des plans parallèles donne une texture schistoïde. La marne siliceuse d'un gris verdâtre, quelquefois noirâtre, qui lui sert de ciment, le rend assez solide pour mériter le nom de *pietra forte*. C'est la roche caractéristique de l'éocène italien.

113. Mollasse. Grès des Alpes, à grains de Quartz, moins riche en Feldspath que le Macigno, et mélangé de calcaire, de Mica, et de grains de glauconie. Le ciment calcaire ou marneux qui en réunit les éléments, lui conserve cette friabilité, exprimée par son nom.

L'on voit combien sont nombreuses les variétés de grès. Nous n'avons décrit que les plus caractérisées. A chaque étage, dans chaque région, appartiennent en général des grès, dont le Quartz est l'élément commun, mais dont les autres éléments proviennent souvent de roches peu éloignées.

Gisements. Les Grès constituent des montagnes parfois importantes, arrondies en dôme, déchirées intérieurement par des crevasses profondes, et souvent leurs blocs apparaissent comme fichés dans le sol, ou suspendus au flanc des collines, après l'ablation des roches friables au milieu desquelles ils ont été agglutinés.

114. Sables. *Sand*, angl. et all.

On appelle ainsi des grains de différentes substances minérales, et plus particulièrement de quartz, qui sont restés isolés, indépendants les uns des autres. Pur, le sable quartzeux a pour densité 2,6. Les grains ont toutes les propriétés décrites au mot *Quartz*.

Le sable est l'élément principal, souvent unique, du sol mouvant des dunes et des déserts; c'est la matière principale des alluvions déposés par les rivières; c'est l'un des éléments nécessaires des terres arables; aussi est-il employé à l'ameublissement de celles qui sont trop compactes.

Il est souvent mêlé de Mica, qui en divise les masses en petits lits parallèles; souvent aussi incrusté ou pénétré d'oxydes de fer (sables ferrugineux). Dans les régions granitiques, mêlé au Feldspath, au Mica, il entoure les granites, il les coiffe comme d'un chapeau sans consistance (*arène; sable d'arkose*).

Il peut être mélangé de petits grains de grenats brisés, et de grains d'autres gemmes, ou de fer titané, d'oxyde d'étain, etc.

Lorsqu'il renferme des galets de Quartz, des cailloux de Silex, on l'appelle *Gravier*.

115. Brèche de Quartz. Quartz en fragments plus ou moins anguleux solidement réunis par un ciment siliceux souvent ferrifère. C'est le terrain

silurien qui en présente le plus grand nombre d'exemples. L'on en connaît aussi dans le carbonifère.

116. Brèche de Jaspe, de Silex. Fragments de jaspe, ou de silex, soudés de la même façon.

117. Poudingue. *Pudding stone*, angl.; *Puddingstein*, all. Conglomérat de galets de Quartz, de fragments arrondis ou de Silex jaunes, bruns, noirs, soudés par un ciment siliceux.

Poudingue quartzeux, à galets de Quartz en masse cristalline.

Poudingue siliceux, à galets de Silex.

Poudingues ou Conglomérats et Grès polygéniques. La formation du nouveau grès rouge-montre en Thuringe, en Saxe, en Silésie, ces deux sortes de roches. Les conglomérats y consistent en blocs répandus pêle-mêle dans un ciment plus fin, qui les soude ensemble. Les fragments qui les composent proviennent des roches les plus diverses : Granite, Gneiss, Micaschistes, Porphyre, Schistes argileux, Quartz, etc.; ils varient suivant la nature des terrains es plus proches. Ça et là leur volume diminue; il ne dépasse plus celui d'une noisette, et la roche passe à un grès où prédomine l'élément quartzeux.

Plusieurs conglomérats du carbonifère des Alpes sont aussi polygéniques.

Au nombre des Grès polygéniques se place :

118. La **Grauwacke** des Allemands, abondante sur les bords du Rhin. Dans la Grauwacke, le ciment, d'un gris de fumée, rougeâtre, brun, paraît être un schiste argileux, imprégné de silice et mêlé de particules anthraciteuses; il empâte des grains de Quartz, de Feldspath, et ordinairement des morceaux de schiste argileux ou de Phtanite, schiste siliceux. Des paillettes de Mica la rendent souvent schisteuse.

Cordier appelait :

119. **Anagénites**, les Grès de ce genre, où domine l'élément phylladien, soit parmi les débris, soit dans le ciment (env. de Servoz, Savoie; col de Parme, en Valorsine, etc.); *Traumates*, ceux où domine le schiste argileux (env. de Fumay, Ardennes, etc.).

120. L'on range encore parmi ces roches le **Nagelfluhe**, qui joue un si grand rôle dans les Alpes, où il forme le Rigi. Il est formé de débris provenant des calcaires jurassiques et de grès, de schistes argileux ou siliceux, de roches cristallines, de quartz et d'un ciment peu abondant, siliceux et calcaire. Ses galets arrondis et durs font saillie à sa surface comme des têtes d'épingle: c'est ce que rappelle le terme de Nagelfluhe.

121. **Pséphite**. Nom donné à un conglomérat de porphyres plus ou moins altérés, de granites, de roches schisteuses, cimentés par une matière argi-

leuse, qui provient sans doute de la décomposition de leur Feldspath. Cette roche se rencontre en dépôts souvent alternes avec les nappes de Mélaphyre (terrain houiller; grès rouge, à la base du permien). Elle renferme ordinairement des galets arrondis de quartz, et des fragments des roches voisines.

Grès à base de Mélaphyre. Ce sont des conglomérats de Mélaphyre, à grains fins, et mêlés à de grandes proportions de sable quartzeux.

Ces grès devenant schisteux passent à la Grauwacke.

CHAPITRE X.

ROCHES ALCALINES.

122. **Natron.** Carbonate de soude hydraté :
 $\text{NaO CO}^2 + 10 \text{HO}$.

Forme : celle d'un prisme unioblique de $76^{\circ}, 28'$
 (fig. 26).

Densité 1,423. Incolore quand il est pur.

Éclat vitreux, généralement
 terne.

Il fait effervescence avec les
 acides; il est soluble dans l'eau;
 il colore la flamme en jaune;
 il donne de l'eau dans le tube
 fermé.

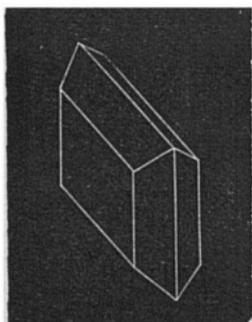


Fig. 26. — Natron.

123. **Trona.** Autre carbo-
 nate de soude hydraté $(\text{NaO})^2$
 $(\text{CO}^2)^3 + 4 \text{HO}$. Mêmes carac-

tères chimiques que le précédent.

124. **Borax.** *Tinkal.* Borate de soude hydraté
 $\text{NaO BoO}^3 + 10 \text{HO}$.

Formes : à peu près identiques à celles du Py-
 roxène par leurs combinaisons et l'angle du prisme
 klinorhombique primitif, qui est de 87° . Pur, il est

incolore; dans la nature, il est grisâtre ou bleuâtre. Le Borax est soluble dans l'eau; il fond en globule transparent. Fondu avec un mélange de spath fluor et de bisulfate de potasse, il colore la flamme en vert clair. Le Borax naturel provient des lacs salés du Thibet et de la Californie.

125. Nitre. Salpêtre. Azotate de potasse $K_2O \cdot AzO_5$.
Forme cristalline dominante : une double pyramide hexagonale, dérivée d'un prisme droit à base rhombe de $118^{\circ},50'$. Dureté : 2. Densité 1,937. Couleur : incolore. Éclat vitreux.

Le nitre déflagre sur les charbons ardents : il colore la flamme en violet : il est soluble dans l'eau. Il forme de petites incrustations à la surface des roches.

126. Nitratine. Soude nitratée $Na_2O \cdot AzO_5$. Cette espèce se clive en rhomboèdres. Elle a pour densité : environ 2,2; elle colore la flamme en jaune. Elle se trouve en efflorescences à la surface du sol, au Chili, dans les pampas.

128. Sel gemme (*sel commun; sel rupestre; sel marin*). *Rock salt*, angl.; *Steinsalz*, all. $NaCl$. Chlorure de sodium. Formes cristallines : le cube, le cubooctoèdre. Dureté 2; densité, 2,2 à 2,3. Il colore la flamme en jaune; il fond au chalumeau; il est soluble dans moins de quatre parties d'eau; la solution précipite par l'antimoniate grenu de po-

tasse, convenablement préparé, surtout si l'on frotte les parois du vase avec un agitateur, et à la condition qu'elle ne contienne pas d'autre base que de la soude au tout au plus une petite quantité de potasse; elle donne aussi avec l'azotate d'argent un précipité blanc qui fait ressembler la liqueur au lait caillé, et qui tombe vite au fond du vase à cause de son poids, mais qui se redissout instantanément, si l'on y verse un excès d'ammoniaque. Il a une saveur particulière, sympathique. Tantôt il se présente en masses limpides, à clivage cubique, incolores, ou colorées en bleu, en vert, par des matières organiques, ou par des sels de cuivre; en rouge brique par du fer oligiste; en rouge orangé par des infusoires; tantôt il a une cassure lamellaire, ou une texture fibreuse; il est souvent disséminé en amas considérables dans des argiles et des marnes, d'où sortent des sources salées fort importantes.

Le Sel gemme apparaît déjà en dépôts dans le silurien de l'Ohio, Virginie, de la Pennsylvanie, de l'État de New-York, si riches en sources salées. Il est assez abondant aussi dans le permien du Mansfeld, du gouvernement de Perm; dans le Zechstein de la Thuringe; puis dans le trias inférieur du Tyrol, dans le Muschelkalk du Wurtemberg; il forme des amas étendus et puissants dans les marnes irisées ou Keuper en Angleterre, en Allemagne, à Stass-

furt, près de Magdebourg, où il est accompagné de sels de potasse et de magnésie, à l'état de chlorures, de sulfates, de borates, etc.; dans le même étage, en Suisse, à Bex, en France (Lorraine et Jura); dans le crétacé d'Algérie, dans le tertiaire de Wieliczka, Pologne, de Cardona, Catalogne, etc.; il se rencontre aussi parmi les masses rejetées par les volcans actuels. Il se retrouve enfin en amas énormes dans des contrées moins étudiées géologiquement, telles que l'Asie ou les déserts de l'Afrique. Il donne leur salure aux mers et même à un grand nombre de lacs, appelés lacs salés.

127. Carnallite (Chlorure de potassium et de magnésium hydraté).

Carnallite. $KCl + 2 MgCl + 12 HO$. Limpide, incolore si elle est pure, quelquefois mélangée de fer oligiste, elle se présente généralement en masses grenues; elle est soluble dans l'eau. Il est facile d'y reconnaître l'eau dans le tube fermé, la magnésie au moyen du Phosphate de soude ammoniacal (précipité blanc, cristallin); la potasse au moyen du chlorure de platine (précipité jaune); le chlore au moyen de l'azotate d'argent (précipité blanc caillebotté. Voy. Sel gemme).

129. Cryclithe. $3 NaFl + Al^2Fl^3$. Dureté 2,5-3. Densité 2,96.

Forme : cristaux rares, ordinairement masses d'un

blanc de lait, offrant trois clivages qui paraissent rectangulaires entre eux, colorées quelquefois en jaunâtre, par suite de leur mélange avec du carbonate de fer un peu altéré. Très-facilement fusible sur le charbon, elle colore la flamme en jaune, elle bleuit par l'azotate de cobalt; elle est soluble dans l'eau régale, et la solution donne avec le sulfhydrate d'ammoniaque un précipité blanc insoluble dans l'ammoniaque. Lorsqu'on la traite par So^3HO , il s'en dégage de l'acide fluorhydrique, qui corrode le verre.

CHAPITRE XI.

ROCHES ALCALINO-TERREUSES.

130. **Stassfurtite.** Agrégat grenu ou compacte d'une matière formée de borate de magnésie, de chlorure de magnésium et d'une petite quantité d'eau, soluble dans l'acide chlorhydrique, et qui se rencontre en nodules dans le Sel gemme de Stassfurt.

131. **Fluorine.** *Spathfluor*; *Fluor-spar*, angl.; *Flussspath*, all. Fluorure de calcium, CaFl. Formes cristallines. Le cube modifié souvent sur ses angles ou sur ses arêtes; le cube pyramidé. Forme de clivage : l'octoèdre régulier. Dureté 4. Densité moyenne : 3,18. Couleurs très-variées et très-vives. Quelquefois la Fluorine est incolore et transparente. Elle fond difficilement au chalumeau; les vapeurs qu'elle dégage, quand on la traite par le sel de phosphore ou par l'acide sulfurique concentré, corrodent le verre. Presque toutes les variétés émettent une lueur verdâtre ou d'un bleu pourpre, quand on les chauffe dans un tube, et décrépitent en projetant des éclats décolorés. La Fluorine remplit des fentes de filons ou se montre en veines éparses dans les roches granitiques et les Porphyres quartzifères.

132. **Calcaire**, *Spath d'Islande*, *Marbres calcaires ou ordinaires*; *Marbres statuaires*; *Pierre lithographique*; *Travertin*; *Craie*; *Pierre à chaux*. *Lime-stone*, angl.; *Kalkstein*, all.

Carbonate de chaux (56 de chaux, 44 d'acide carbonique) rhomboédrique. Ses masses cristallines offrent 3 clivages égaux, qui se coupent dans un angle obtus de $105^{\circ},5'$ (fig. 27).

Formes dominantes : en nombre considérable, composées de plusieurs rhomboèdres aigus, de quelques rhomboèdres obtus, des deux prismes hexagonaux (direct et inverse); de scalénoèdres.

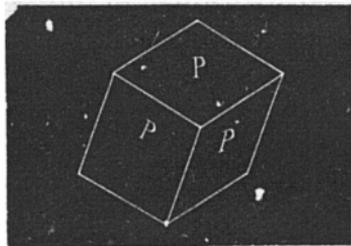


Fig. 27. — Calcaire.

La densité du calcaire cristallisé (*Spath calcaire*) est de 2,72; celle des va-

riétés compactes ou terreuses est généralement un peu plus faible; la dureté est de 3; il est donc facile de le rayer avec un couteau, même avec une épingle. Au chalumeau, il se transforme en chaux caustique, et la flamme acquiert un vif éclat. Il fait effervescence avec les acides, et la solution précipite par l'oxalate d'ammoniaque, et colore la flamme de l'esprit de vin en rouge; cette coloration devient d'un gris verdâtre lorsqu'on la regarde au travers d'un

verre coloré en bleu par du cobalt. Lorsque l'on traite le calcaire par un acide, l'on voit d'ordinaire en suspension dans la liqueur un résidu de sable ou d'argile.

Variétés importantes par leur rôle en géologie :

I. **Calcaire cristallin.** Agrégats cristallins de grains solidaires les uns des autres, souvent formés de plusieurs petits cristaux groupés. L'on y distingue :

C. lamellaires, à grains assez larges pour que la cassure y produise des facettes de clivage très-distinctes (marbre des Pyrénées, de Paros). Souvent riches en minéraux accidentels, ils forment des amas subordonnés aux Micaschistes.

C. saccharoïdes, à grains plus petits, semblables à des morceaux de sucre (*marbres statuaires*); ex. ceux du Pentélique, à zones verdâtres, opalines, dont les Grecs ont construit le Parthénon, les Propylées; les marbres translucides des colonnes et des autels de Venise, d'origine inconnue; de Luni, côtes de Toscane, d'un blanc éclatant, à grains finement serrés; ceux de Carrare, parmi lesquels on trouve, outre le marbre blanc, le *bleu antique*, le *bleu turquin*, d'un gris bleuâtre, avec zones blanchâtres, coloré par un peu de bitume.

Souvent ces calcaires sont mêlés de diverses substances cristallisées, par exemple de **Mica**, dont les couleurs vives miroitent agréablement dans le marbre

appelé *cipolin*; de **Talc**, dont les effets analogues produisent aussi des Cipolins, d'un éclat un peu gras, parmi lesquels nous citerons ceux de Serravezza, Toscane, tantôt rubanés, tantôt bréchoïdes (fausses brèches), à cause des dessins capricieux de la matière talqueuse; de **Serpentine**, dont les nuances et les dispositions variées font rechercher le *vert antique*, le *vert de Florence* (*Ophicalce* de Brongniart); de grains cristallisés de **Grenat**, d'**Idocrase**, de **Pyroxène**, de **Saphir**, d'**Apatite**, de **Spinelle**, de **Pargasite**, d'**Albite** (Pyrénées et col du Bonhomme); de **Pyrite**, de **Magnétite**, etc., qui donnent à ces variétés un faciès porphyroïde.

Ces calcaires sont subordonnés en général aux schistes cristallins, surtout aux Micaschistes; l'on en retrouve dans les terrains jurassiques, que les géologues modernes regardent comme des calcaires métamorphisés par des roches éruptives voisines (Ex. les calcaires cristallins qui se trouvent au contact des Diorites à Saint-Béat, Hautes-Pyrénées).

C. cristallin sédimentaire. En petits amas au milieu de couches sédimentaires. (Ex. Calcaire grenu, mêlé de cristaux de quartz, en lits peu consistants dans les caillasses des environs de Paris, etc.)

C. magésiens, ferrifère, et même manganésifères (*Spathes perlés*); brunissent au feu.

C. fibreux. En petits lits dans les mêmes couches,

par exemple à Nanterre. La structure fibreuse se montre habituellement dans les stalactites ou les stalagmites calcaires des grottes, et dans toutes ces variétés concrétionnées que l'on connaît sous les noms d'*albâtre oriental* ou *égyptien*, lorsqu'elles sont bien translucides et incolores, ou de *marbres onyx*, lorsque leurs fibres droites ou sinueuses, d'un jaune de miel ou verdâtres, diffèrent les unes des autres par la nuance, la teinte, ou le degré de translucidité. Les variétés à fibres circulaires et concentriques ont seules des nuances disposées comme le sont celles des agates onyx; elles proviennent toutes des stalactites.

Les calcaires cristallins colorés le sont, tantôt en rouge par le peroxyde de fer, en brun, en jaune, par des carbonates de fer et de manganèse altérés, par de l'hydroxide de fer, en vert par de la malachite, en noir intense par des matières charbonneuses (*Anthraconite*), etc.

Calcaire compacte, à grains si ténus qu'on ne les discerne qu'à l'aide de très-forts grossissements. Pur, il a une cassure assez plate et terne, quelquefois terreuse; il est un peu poreux. A peine jaunâtre, il est recherché comme *Pierre lithographique*. Sans autre mélange que de très-petites quantités de matières colorantes, il comprend les marbres simples ou unis, le *jaune antique* ou *jaune de Sienne*, co-

loré par un peu d'hydrate de fer ; les marbres noirs, colorés par des matières anthraciteuses, et ceux à plusieurs couleurs :

Le *marbre Sainte-Anne*, noir ou d'un gris foncé, coloré par l'anthracite, avec veines blanches, disséminées dans tous les sens ; le *petit antique* à taches noires et blanches ; le *grand antique*, à fragments angulaires, noirs, réunis par des veines blanches ; le *petit granite*, *granite des Écaussines*, d'un noir assez pur, coloré par du bitume, où brillent des débris plus clairs d'Encrine à cassure spathique, et que l'on extrait du calcaire carbonifère de Belgique, comme le marbre Sainte-Anne ; le *portor*, à fond d'un beau noir, rehaussé de veines d'un jaune doré ; le *marbre du Languedoc*, d'un rouge de feu mêlé de taches grisâtres produites par des polypiers.

Calcaire argileux, ou mélangé d'argile, qui peut y atteindre 25 à 30 %, limite à laquelle il devient *fortement hydraulique*. L'hydraulicité diminue avec la proportion d'argile. Lorsque l'argile y dépasse 30 %, le calcaire prend le nom de marne. L'*albérèze*, *calcaire argilitique*, est un mélange de calcaire et d'argilite (argile endurcie). Ex. le calcaire ou *marbre ruiniforme* de Florence.

Les roches phylladiennes peuvent aussi se trouver associées au calcaire, soit en particules disséminées, soit en feuillettes qui donnent à l'ensemble une texture

schisteuse (ex. le *marbre griotte*) des carrières de Caunes près Carcassonne, à fond d'un rouge brun, parsemé de taches d'un rouge de sang, dans lequel on reconnaît des *Clymenia*; les *marbres campans*, à texture schistoïde, composés de phyllade vert ou brun, enveloppant des veines ou des bandes irrégulièrement épaisses et ondulées de calcaire blanc ou rosé, provenant de la vallée de Campan (Hautes-Pyrénées); le marbre *cervelas*, ainsi nommé à cause du mélange de ses couleurs blanchâtres et rouges; peut-être aussi le *rouge antique*, etc.

La matière argileuse mêlée au calcaire peut appartenir aux schistes argileux (Calc. de Bagnères de Bigorre, etc.).

Calcaire siliceux. Il renferme quelquefois jusqu'à 48 % de silice; il a souvent la cassure conchoïdale. Il caractérise aux environs de Paris les calcaires dits de Saint-Ouen.

Dans sa variété *sableuse*, le calcaire renferme la silice à l'état de sable quartzeux grossier. Quelquefois il en enveloppe de telles quantités sous une de ses formes cristallines les plus régulières, celle du rhomboèdre inverse, que l'on avait cru d'abord à la cristallisation du grès, comme le rappelle son nom de *grès cristallisé de Fontainebleau*.

Calcaire bitumineux. Calcaire mêlé de bitume.

Le **Calcaire glauconieux** est un calcaire ordinai-

rement argileux ou quartzeux, assez riche en globules de glauconie, d'un vert noirâtre, ou jaunâtre.

Il en existe des bancs plus ou moins épais dans des étages géologiques très-différents : nummulitique des Alpes, des environs de Saint-Sever, Landes; partie inférieure du calcaire grossier des environs de Paris; silurien de la Russie, etc.

Calcaire ferrifère, jaune d'ocre ou brunâtre, souvent poreux ou caverneux, mais à texture compacte, assez répandu dans les terrains de transition, ou dans le Jurassique. Souvent l'hydrate de fer y entre sous sa forme oolithique (premières assises de l'oolithe inférieure).

Travertins. Calcaires compactes, d'un blanc grisâtre, ou d'un gris jaunâtre, légers, solides, prenant bien le mortier, à cause des cavités dont ils sont souvent criblés. L'on peut regarder ces cavités comme produites par le dégagement de l'acide carbonique devenu libre, en même temps que le calcaire se déposait dans les eaux qui l'avaient apporté à l'état de bicarbonate. Le type de cette roche est le travertin célèbre si répandu en Italie, soit autour de Tivoli, soit dans les Abruzzes et en Toscane, dans la vallée de l'Elsa, où il alterne avec des tufs.

Tufs calcaires. Roches de même nature, mais plus légères encore, à cavités plus grandes, dont les parois souvent comme écailleuses ou feuilletées se

sont moulées sur des tiges de plantes disparues. Les sources anciennes amènent encore aux bains de San Felippo des eaux qui incrustent de calcaire les objets sur lesquelles on les dirige (*Calcaires incrustants*). Elles ont produit, d'après M. Lyell, une couche de Travertin dur, de 2 kilomètres de long sur une épaisseur qui atteint quelquefois 75 mètres. En quatre mois de temps, elles déposent une couche de 30 centimètres d'épaisseur. Leur structure a souvent beaucoup d'analogie avec l'une ou l'autre des suivantes :

C. globulaires. Calcaires, quelquefois argileux ou siliceux, renfermant des globules.

Pisolithes. Concrétions souvent isolées, qui sont quelquefois parfaitement sphériques (à Carlsbad, Bohème), et qui se produisent autour d'un point matériel, organique ou minéral, que des eaux agitées ballottent à mesure qu'elles en augmentent la masse par leurs dépôts successifs, en forme de membranes minces, concentriques. Souvent les Pisolithes sont reliées ensemble par un ciment de calcaire plus ou moins argileux. Quelquefois leurs bords vagues se fondent les uns dans les autres; souvent l'on y distingue les zones d'accroissement; mais ils sont surtout reconnaissables dans les pâtes colorées autrement qu'eux. Certaines *Brocatelles* appartiennent à cette variété.

C. tuberculaire. Concrétions en longs et volumineux cylindres déposés autour de tiges de plantes.

Oolithes. D'une structure analogue à celle des Pisolithes, leurs grains ne sont pas plus gros que des grains de millet. Quelquefois ils sont accolés immédiatement les uns aux autres, en masses de peu de consistance (Oolithes de la Sarthe). Ou bien le ciment qui les empâte est au contraire très-abondant, soit terreux, soit cristallin; dans un C. oolithique de l'Illinois, de la collection du Muséum d'histoire naturelle, c'est un mélange de calcaire à clivages rhomboédriques, et de petits cristaux de quartz en prismes hexagonaux bipyramidés : les grains oolithiques y ont l'aspect terreux. Ces calcaires sont très-fréquents dans les différents étages du terrain jurassique; mais ils se retrouvent dans d'autres terrains.

C. stalactitiques. Ordinairement l'on y discerne les différentes enveloppes formées successivement par les eaux qui suintent des parois des grottes. Les stalactites ressemblent à des cônes renversés; souvent elles sont composées de fibres cristallines qui rayonnent autour de l'axe commun; parfois le cône s'aplatit dans une direction. Les stalagmites sont le reste du calcaire que l'eau tenait en suspension, et qu'elle a laissé sur le sol de la grotte en s'évaporant.

L'on peut rappeler ici les dénominations de **C. d'eau douce**, **C. lacustres**, qui méritent d'être mentionnés

à cause de leur fréquent emploi. Ces roches ont beaucoup d'analogie avec les Travertins; elles offrent souvent de nombreuses cavités. Ex. : C. de Château-Landon, très-compacte, très-résistant, à cavités ordinairement remplies de calcaire spathique; C. d'Agen, cellulaire et bitumineux. Quelquefois elles sont marneuses ou siliceuses, mais toujours caractérisées par leurs coquilles fluviatiles ou lacustres.

C. coquilliers. Ils comprennent toutes ces couches puissantes, disséminées dans les divers terrains sédimentaires, qui consistent surtout en débris de coquilles, agglutinés par un ciment. Ex. : le calcaire à encrines, à cassure spathique et brillante du corallien d'Euville, près Commercy, Meuse.

C. grossier. Le ciment est formé de calcaire sableux; la roche est souvent assez consistante. Dans celui des environs de Paris, l'on peut signaler la pierre de *Liais*, le *Cliquart*, sonores, durs, d'un grain égal et fin, avec lesquels on fait des pierres d'escalier, des colonnes; la *Lambourde*, friable et plus tendre, qui a tant fourni de moellons aux constructions parisiennes.

C. lumachelle, mot employé dans les arts pour désigner les roches dont les coquilles et le ciment qui les réunit ont des nuances ou des teintes différentes. Ex. : la *Lumachelle* d'Astrakan, formée de calcaire ferrifère, à fond brun, sur lequel ressortent

agréablement des coquilles ou des fragments de coquille d'un jaune vif.

Faluns, nom donné à un calcaire sableux, très-friable et très-riche en débris de coquilles, exploité pour l'amendement des terres. L'on appelle C. nummulitique, C. à miliolithes, C. madréporique, C. encrinitique, C. à Cypris, à Oursins, à Mélonies, des calcaires qui sont composés quelquefois presque exclusivement de ces coquilles. Des conglomérats coquilliers se forment encore actuellement.

Calcaires terreux. *Craie blanche, Blanc d'Espagne, Blanc de Meudon. Chalkmark*, angl. ; *Kreide*, all. Matière d'une blancheur parfaite, friable, traçante (*crayon blanc*), à cassure terreuse et mate. Ehrenberg a démontré par des observations microscopiques qu'elle est composée de calcaire cristallin, et surtout de petites écailles de foraminifères. Elle contient des lits de silex noirs en nodules irréguliers. Elle se colore dans certaines contrées en grisâtre, en bleuâtre. Dans sa partie inférieure, elle devient *marneuse*, ou bien elle renferme des grains verdâtres de glauconie (*craie glauconieuse*).

Craie tufau. Elle est sableuse et micacée, jaunâtre ou verdâtre. Elle a quelquefois assez de résistance pour être employée dans les constructions.

Les galets roulés, les fragments anguleux de calcaire, agglutinés en masses par un ciment, consti-

tuent des *Poudingues*, des *Brèches calcaires*. Ex. : le *Marbre poudingue*, d'Espagne, à ciment d'un rouge foncé, qui englobe un grand nombre de petits galets rouges, jaunes et noirs; la *Brèche d'Alet*, Bouches-du-Rhône, à fragments violets et jaunes, et les *Brèches des Pyrénées* et de l'Italie, à couleurs riches et variées. L'on appelle *Brocatelle d'Espagne*, *Marbre brocart*, une brèche d'un rouge vineux, à petits fragments jaunes ou violets, qui renferme aussi des débris de coquilles jaunâtres ou gris.

133. **Aragonite.** Nous la citerons ici pour mémoire, et nous rappellerons que ce carbonate de chaux se distingue du calcaire par sa forme cristalline primitive, qui est un prisme droit à base rhombe, par sa densité plus grande, qui atteint 2,93, par la manière dont elle se disperse en petits éclats, quand on en porte un fragment à une température peu élevée.

134. **Marne.** *Marl*, angl. ; *Mergel*, all. Mélange intime et homogène d'argile et de calcaire en masse, ou en lits superposés. Tendre, friable, à odeur argileuse, happant à la langue, et fusible au chalumeau, comme l'argile; elle fait effervescence avec les acides, comme le calcaire. La solution est précipitée par l'oxalate d'ammoniaque, après avoir été débarrassée de l'alumine et du fer par l'ammoniaque. Elle se délaie dans l'eau. Sous l'action de l'humidité, elle se désagrège peu à peu, et finit par tomber en miettes, ce

qui la rend propre à l'amendement des terres. Densité : environ 2,65. Les deux éléments essentiels s'y trouvent associés suivant des proportions très-variables; ils sont mélangés eux-mêmes de quantités plus ou moins grandes de matières diverses; aussi les marnes présentent-elles des propriétés très-variées. Elles sont, comme les argiles, colorées en bleu verdâtre par le protoxyde de fer, en jaune et en rouge par les sesquioxides avec ou sans eau; en noir par des matières charbonneuses. Lorsqu'elles renferment du carbonate de magnésie combiné au calcaire (marnes dolomitiques), elles absorbent l'eau avec avidité. L'on comprend facilement les dénominations suivantes : *M. à excès de calcaire* (propre à l'amendement des sols argileux); *M. à excès d'argile* (plus favorable aux sols sablonneux); *M. sableuse* (avec sable, passant au lœss); *M. micacée* (avec mica); *M. charbonneuse*; *M. glauconieuse* (avec grains de glauconie); *M. gypseuse*, *M. salifère* (marnes avec gypse et particules de sel gemme, souvent intimement mélangées).

M. oolithique. L'on appelle ainsi une sorte de grès calcaire formé de grains de calcaire oolithique agglutinés par un ciment argileux.

M. schisteuse, souvent en lits d'une minceur excessive. Les Marnes se rencontrent dans tous les terrains de sédiment.

135. L'on appelle **Marnolithe** (*marl-stone* angl.) un mélange d'argile et de marne qui semble endurci par un ciment siliceux. Elle ne fait pas pâte avec l'eau ; mais elle a les autres caractères de la Marne proprement dite.

136. **Giobertite**. Carbonate de magnésie MgO CO^2 . Isomorphe du calcaire. Forme de clivage : un rhomboèdre de $107^{\circ}, 25'$. Ordinairement il n'offre des masses importantes qu'à l'état terreux. (Ex. : le carbonate de magnésie blanc, terreux, semblable à de la craie, de Baldissero, Piémont.)

Il est très-lentement soluble, même à chaud et en poudre, dans l'acide chlorhydrique, ce qui permet de le débarrasser facilement, par l'ammoniaque, du fer ou du manganèse dont il contient quelquefois de petites quantités ; la magnésie y devient alors facile à reconnaître ; car, au chalumeau, il est coloré en rose par l'azotate de cobalt ; ou bien on le dissout, une fois phorphyrisé, dans l'acide sulfurique concentré bouillant, on le traite par l'ammoniaque, puis par le phosphate de soude, où il donne un précipité cristallin.

Les hydrocarbonates de magnésie, blancs, terreux, donnent de l'eau dans le tube bouché et, comme le précédent, les réactions de la magnésie.

137. **Dolomie proprement dite** ($1/2$ CaO , $1/2$ MgO) CO^2 . *Dolomit*, all. Carbonate double de chaux et de magnésie, en proportions égales, isomorphe du

calcaire. Elle se clive en rhomboèdres de $106^{\circ}, 15'$. Densité 2,9; dureté 3,5, quand elle est pure. Éclat nacré. Couleur : blanche, grisâtre ou jaunâtre.

La Dolomie se dissout dans l'acide azotique, mais lentement et sans effervescence apparente; pulvérisée, elle se dissout rapidement, lorsqu'on la chauffe. La dissolution traitée par l'acide sulfurique, puis par l'alcool, et dépouillée par filtration du sulfate de chaux, dépose par évaporation des cristaux de sulfate de magnésie ou donne un précipité blanc cristallin comme la Giobertite, avec le phosphate de soude ammoniacal.

D. grenue. Souvent d'un blanc de neige, elle ressemble au calcaire saccharoïde; mais elle est un peu plus dure, plus lourde, et surtout elle ne se dissout qu'à chaud avec effervescence. Elle est souvent imprégnée d'argile ferrugineuse. Les grains cristallins, plus indépendants les uns des autres que dans les calcaires, laissent à la masse une certaine flexibilité. Elle est quelquefois micacée (val Bedretto, au Saint-Gothard).

Elle renferme accidentellement un grand nombre de minéraux : Mica, Talc; Corindon; Quartz; Amphibole; Spinelle; Graphite; Réalgar, Pyrite, Blende, Cuivre gris, Jordanite, Dufrénoysite, Magnésite, etc.

D. schistoïde, feuilletée. Ex. : les Dolomies de Salins, dans le Jura. Ces Dolomies se rencontrent, soit

subordonnées aux Micaschistes, soit dans les terrains primaires des Alpes et des Pyrénées; ou bien, dans les marnes irisées, en couches alternes avec le sel gemme ou le gypse; dans le Jurassique de la France méridionale (Hérault, Lot, Provence, etc.).

D. oolithique, assez fréquente dans le permien de l'Angleterre.

D. compacte, à cassure plus ou moins conchoïdale, ressemble au calcaire du même nom, et s'en distingue facilement (Voy. Dolomie grenue).

D. sableuse, ou mêlée de sable quartzeux; *D. argileuse*, contenant de l'argile.

Sable de Dolomie. Dolomie à grains isolés.

138. Dolomies calcarifères; Calcaires magnésiens. Roches composées de Dolomie et de calcaire intimement mélangés en proportions peu constantes.

Variétés principales: *D. Rauwacke* ou *Rauhkalk*; c'est un calcaire riche en magnésie, dur et compacte, d'un gris tacheté de noir, caractérisé par ses cavités de grandeur et de forme variable. Souvent il est formé de petites masses globuleuses (*D. botryoïde*). Il caractérise le *Zechstein* du Mansfeld et de la Thuringe, dont les autres roches sont; le Calcaire *Stinkstein*, *Stinkkalk*, compacte ou cristallin, verdâtre ou noirâtre, bitumineux, exhalant une odeur fétide, quand on le casse, et le Calcaire magnésien friable, cristallin, arénoïde, ou même pulvérulent,

appelé *Asche*. Le calcaire magnésien arénoïde et le bitumineux se retrouvent dans d'autres terrains plus récents de la Savoie et du Tyrol.

Cargneule, nom donné dans les Alpes aux brèches formées de fragments anguleux de Dolomie ou de calcaire magnésien.

139. **Apatite**; *Phosphate de chaux*; *Phospho-*

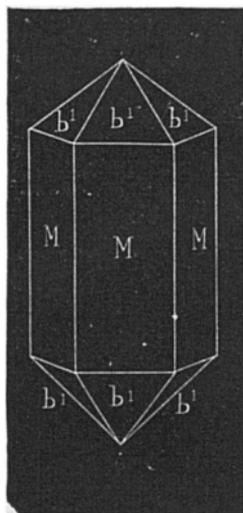


Fig. 28. — Apatite.

rite cristallisée, elle est composée de phosphate de chaux et de chlorure de calcium, dont la formule peut s'écrire $3(\text{CaOPhO}^5) + \text{CaCl}$. Au chlore peut se substituer du fluor ou de l'iode. L'Apatite fond difficilement au chalumeau; mouillée avec de l'acide sulfurique, elle colore la flamme en vert bleuâtre pâle; mouillée avec de l'azotate d'argent, elle se colore en jaune; dissoute dans l'acide chlorhydrique ou dans l'acide azotique, elle donne un précipité blanc avec l'azotate d'ar-

gent. Les variétés les plus ordinaires contiennent du chlore; aussi, mêlées à de l'oxyde de cuivre, et chauffées dans une perle de sel de phosphore, colorent-elles la flamme en bleu pourpre.

Forme cristalline : celle [d'un prisme hexagonal

(Fig. 28) terminé à ses deux extrémités par des pyramides de même section. Les cristaux atteignent d'énormes dimensions dans les roches feldspathiques des États-Unis. Aux environs d'Amity (comté d'Orange), ils sont d'un vert émeraude ou bleuâtre, à éclat vitreux, généralement fendillés; la variété fibreuse de Crown Point (comté d'Essex) y est assez abondante pour que l'on en ait tenté l'exploitation. L'Apatite cristallisée ou cristalline se rencontre disséminée quelquefois avec abondance dans les roches cristallines.

Dans le schiste argileux silurien de l'Estramadure, elle forme des masses importantes, à texture fibreuse ou compacte, et d'un blanc plus ou moins jaunâtre. Elle s'associe assez souvent aux minerais de fer dans les filons. Elle entre pour plus de la moitié dans la masse de ces rognons grisâtres ou verdâtres, qui sont riches en débris d'ammonites pyritisées, par exemple à Vissant (Pas-de-Calais), et forment un niveau géologique dans les argiles du Gault, dans une grande partie du bassin anglo-parisien. La couche du Bone-bed est célèbre aussi pour sa richesse en phosphate de chaux assez impur. Depuis quelques années elle a été recherchée avec ardeur pour les besoins de l'agriculture; l'on a déjà signalé un assez grand nombre de gisements, où son faciès terreux l'avait laissée jusqu'alors inaperçue, et, par exemple,

dans le midi de la France, à Caylux, etc., où elle n'est pas plus ancienne que l'éocène supérieur.

Elle ressemble tantôt à de la meulière; tantôt à des résinites, ou à des concrétions calcaires.

Le procédé que l'on suit généralement aujourd'hui pour doser le phosphate de chaux dans ces matières souvent fort impures consiste à les dissoudre dans l'acide nitrique, à les filtrer ensuite, puis à verser dans la liqueur de l'ammoniaque, du chlorure de magnésium et de l'acide citrique, qui retient en dissolution les phosphates d'alumine et de fer, mais qui n'empêche pas la précipitation de l'acide phosphorique à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien.

140. **Guano** (*Huano*). Accumulations de matières à odeur d'urine putréfiée, qui renferment de l'ammoniaque, de l'acide phosphorique, de l'acide urique, de l'acide ulmique, de l'acide avique, de l'ammoniaque, de la chaux, etc.

Ce mélange, d'un gris jaunâtre ou brunâtre, fond généralement quand on le chauffe en une espèce de scorie, et finit par devenir blanc et terreux. Il est soluble en partie dans l'acide chlorhydrique et la lessive de potasse, en dégageant de l'ammoniaque.

Les Guanos du Pérou sont riches en acide phosphorique.

Analyse du Guano de l'île Chincha, d'après Nesbit: acides organiques et sel ammoniaque 52,52;

phosphate de chaux 19,52; acide phosphorique 3,12; sels alcalins 7,56; silice et sable 1,46; eau 15,82.

Le guano contient, outre le résidu minéralisé de la fiente des animaux marins, surtout des oiseaux (pingouins, pélicans, etc.), les restes mêmes de ces êtres; il couvre de grandes étendues sur la côte du Pérou et d'autres régions, où il est plus ou moins riche en phosphates, et surtout en matières azotées, suivant que les pluies rares ou fréquentes lui enlèvent plus ou moins de ses éléments primitifs.

141. **Sombrérite**. Matière provenant de l'île Sombrero (Indes), formée en très-grande partie de phosphates de chaux hydratés.

142. **Anhydrite**. *Karsténite*; *Sulfate de chaux*; CaO SO^3 . Dureté: celle du calcaire, 3. Chauffée avec du charbon, elle forme du sulfure de calcium.

Forme dominante: 3 clivages rectangulaires; l'un de ces plans de clivage a l'aspect nacré.

Variétés: 1^o Lamellaire; 2^o finement grenue, à cassure un peu esquilleuse.

Couleurs: blanc, bleuâtre, rougeâtre, gris de fumée.

L'Anhydrite forme des amas irréguliers avec le sel gemme et le gypse. Souvent, sans changer de forme, elle est transformée en gypse par hydratation.

143. **Barytine**, *Spath pesant*. *Baryte sulfatée*. BaO SO^3 . *Schwerspath*, all. Clivable parallèle-

ment aux faces d'un prisme droit à base rhombe de $101^{\circ},42'$ (Fig. 29). Dureté 3,5. Densité 4,49.

Variétés : crêtées, laminaires; bacillaires; fibreuses; globuleuses; radiées; concrétionnées; zonaires.

Couleurs ordinaires: le blanc de lait, le jaunâtre, le rouge brun; il y a des variétés incolores.

Au chalumeau, la Barytine décrépité, fond, et mêlée à du chlorure d'argent, elle colore la flamme en vert jaunâtre; chauffée avec du charbon, elle donne du sulfure de baryum, qui précipite en blanc par l'acide sulfurique, par une dissolution de gypse, et par celles d'acide hydrofluosilicique, ou de sulfate de strontiane.

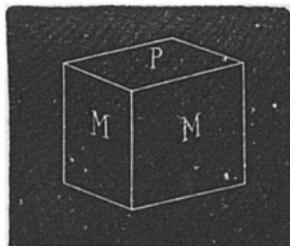


Fig. 29. — Barytine.

144. Célestine. Sulfate de strontiane SrO SO^3 . Clivable suivant les faces d'un prisme droit à base rhombe de $103^{\circ},58'$, à éclat vitreux, un peu perlé. Assez fréquemment elle est colorée en bleu céleste pâle; mais souvent aussi elle est blanche, et quelquefois rougeâtre. Variétés ordinaires: cristallisées ou fibreuses.

Au chalumeau, elle décrépité, fond, et mêlée à du chlorure d'argent, elle colore la flamme en rouge caractéristique. Décomposée par le charbon à une haute température, elle se transforme en sulfure de

strontium, qui, traitée par l'acide chlorhydrique ou l'eau, noircit le papier d'acétate de plomb, et colore la flamme de l'esprit de vin en rouge intense. Cette coloration persiste plus longtemps que celle de la chaux; observée au travers d'un verre bleu de cobalt, elle varie du pourpre au rose.

145. **Gypse.** Pierre à plâtre. Sulfate de chaux hydraté ($\text{CaO SO}^3 2 \text{HO}$). Il est facile d'y reconnaître

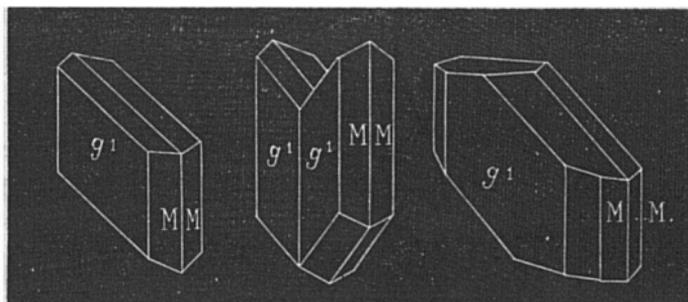


Fig. 30, 31 et 32. — Gypse.

les caractères suivants : Il se raie avec l'ongle ; il est peu soluble dans l'eau et dans les acides ; il a une cassure spathique.

Forme de clivage : le prisme oblique à base rectangulaire. Un des trois clivages est facile et parfait : on le place verticalement et dirigé d'avant en arrière ; on le note g^1 ; les deux autres plans de clivage, à 90° du premier, font entre eux un angle de $114^\circ, 9'$. Les

fig. 30, 31, 32 montrent les formes les plus ordinaires de cette substance. — Ordinairement, les cristaux arrondis par déformation se groupent deux à deux ; ils sont aplatis dans la partie suivant laquelle ils s'accollent, et le plan du clivage parfait étant parallèle aux deux arêtes dorsales des surfaces con-

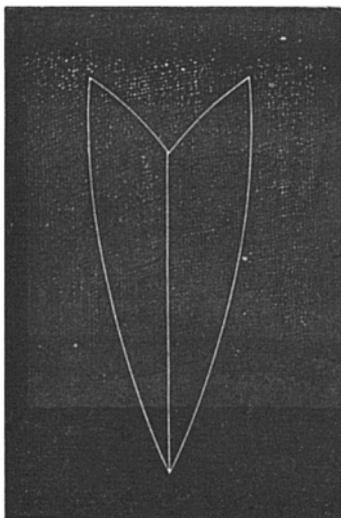


Fig. 33. — Gypse en fer de lance.

vexes et extérieures du groupe, l'on peut avec un couteau diviser les *lentilles* en plaques, dont la forme ressemble à celle d'un *fer de lance*.

Le Gypse a pour dureté 2 ; chauffé dans un tube fermé, il perd de l'eau, il devient opaque et friable. Pulvérisé avec du charbon ou du carbonate de soude, puis chauffé énergiquement au chalumeau, il se transforme en sulfure de

calcium, lequel, humecté d'eau acidulée, noircit une lame d'argent ou le papier d'acétate de plomb, et traité par l'ammoniaque et l'oxalate d'ammoniaque, donne un précipité blanc d'oxalate de chaux.

Variétés ordinaires : lamellaire, à éclat souvent assez vif, un peu nacré ; fibreuse, à éclat soyeux ;

saccharoïde, ressemblant au marbre, dont il se distingue par sa pureté; compacte. Les variétés lamellaires, et surtout la compacte, sont souvent d'un blanc pur, toujours mat, il est vrai, et possèdent souvent une translucidité douce, qui les fait rechercher comme albâtres (*alabastrites* ou *albâtres gypseux*). Elles ont l'inconvénient d'être trop tendres; ce qui force à les couvrir d'un verre, une fois travaillées. Le Gypse fibreux a l'éclat de la soie.

Minéraux accidentels mêlés au Gypse : *Sel gemme*, *Anhydrite*, *Mica*, *Boracite*, *Quartz*, *Pyrite*, etc.

Il se trouve en amas subordonnés dans les Micaschistes (Alpes de la Carinthie); dans le silurien au Canada; dans le permien de la Thuringe et de la Russie; dans le trias de Mansfeld, et en particulier dans les marnes irisées, en France (à Salins, à Lons-le-Saulnier, à Bex); dans le lias des Cévennes; dans le wealdien des environs de Cognac, etc.; dans l'éocène supérieur aux environs de Paris; dans le tertiaire des Karpathes, d'Aix en Provence; du Bolognais en Italie (avec soufre natif). En Lorraine, les amas de Gypse, ramifiés à leurs extrémités, ont plié à leur forme les roches stratifiées qui les enveloppent.

146. Glaubérite. Sulfate de soude et de chaux
 $(1/2 \text{ CaO} + 1/2 \text{ NaO}) \text{ SO}^3$.

Forme : celle d'un prisme unioblique de $83^\circ, 20'$.
 Densité : environ 2,7. Éclat vitreux. Couleur d'un gris

sale. La Glaubérite fond facilement au chalumeau et colore la flamme en jaune. Lorsqu'on la traite par l'eau, le sulfate de soude se dissout, et le sulfate de chaux se précipite. La liqueur donne la réaction de l'acide sulfurique.

CHAPITRE XII.

ROCHES ALUMINEUSES SANS SILICE.

147. **Alunite.** Cordier. *Mine d'alun. Alaunstein*, all. Roche compacte, uniforme ou porphyroïde, souvent arénacée, ou bréchoïde, de couleurs assez claires tirant sur le gris, le jaune, ou le rosé, formée d'**Alunite**. Ce minéral est un sulfate d'alumine et de potasse hydraté, dont la formule peut s'écrire : $\text{KOSO}^3 + \text{Al}^2 \text{O}^3 (\text{SO}^3)^3 + 3 [\text{Al}^3 \text{O}^3 (\text{HO})^3]$.

La première de ces combinaisons représenterait une espèce d'alun anhydre; la seconde exprime la composition de la Gibbsite.

Il est infusible; il se dissout dans l'acide sulfurique; dans le tube bouché, il donne de l'eau, du sulfate d'ammoniaque, et à une température très-élevée, de l'acide sulfureux et de l'acide sulfurique. L'Alunite résulte de l'altération des roches trachytiques (au Mont-Dore, à la Tolfa, près Civita-Vecchia, Italie, etc.), par des émanations d'acide sulfureux.

Lorsque l'on calcine l'Alunite, elle donne d'abord une odeur sulfureuse, puis une saveur alumineuse; et la masse calcinée reprise par l'eau produit de l'alun.

148. **Aluminite.** *Silicate d'alumine hydraté* $Al^3 O^3 SO^3 + (HO)^3$, ordinairement mamelonné, d'un blanc mat, tendre, terreux, quelquefois oolithique, soluble dans l'acide azotique. Dans le tube bouché, cette matière dégage de l'eau, et, au rouge naissant, de l'acide sulfureux. Elle n'existe qu'en nodules ou en veines dans l'argile plastique (Mont-Bernon, près Épernay; environs de New-Haven, côte d'Angleterre).

149. **Beauxite.** En grains arrondis concrétionnés d'un blanc grisâtre, jaunâtre, ou rouge, disséminés dans un calcaire compacte, parfois en masses oolithiques ou terreuses, généralement calcarifères.

La Beauxite est un hydrate d'alumine et de fer, dont la formule peut s'écrire $(Al^3 O^3, Fe^2 O^3) (HO)^2$, et dont la densité est 2,55. La teneur en alumine est d'environ 50, et celle de l'oxyde de fer, d'environ 26 %.

CHAPITRE XIII.

ROCHES MÉTALLIQUES.

Sulfures et sulfo-arséniures.

Chauffés sur le charbon avec du carbonate de soude, ils donnent lieu à la production de sulfure de sodium qui noircit le papier d'acétate de plomb ou une lame d'argent. Chauffés seuls, ils dégagent au feu oxydant de l'acide sulfureux.

150. **Galène.** *Galena*, angl. *Bleiglanz*. Sulfure de plomb. PbS . Formes dominantes : le cube, l'octaèdre, la combinaison de ces deux formes, auxquelles s'ajoutent quelquefois des facettes du rhombododécaèdre, ou d'autres facettes de signe cristallographique plus compliqué. Clivages cubiques.

Caractères : les trois clivages rectangulaires. Éclat métallique. Couleur gris d'acier nuancé de bleuâtre. Poussière gris noirâtre. La galène est facilement fusible ; chauffée sur le charbon avec la soude, elle donne un culot de plomb, et un enduit jaune ; broyée dans un mortier avec du bisulfate de potasse $KOHO$ $2 SO^3$, elle donne lieu à un dégagement intense d'hydrogène sulfuré.

Variétés : laminaire, lamellaire, grenue, compacte. La couleur de la variété terreuse la fait appeler plomb bleu.

151. **Blende.** Sulfure de zinc ZnS . Formes dominantes : le dodécaèdre rhomboïdal, le tétraèdre, souvent avec de petites facettes modifiantes. Clivages parallèles aux faces du dodécaèdre rhomboïdal.

Caractères. Les clivages brillants qui donnent lieu aux variétés laminaires. Cassure lamino-fibreuse. Éclat

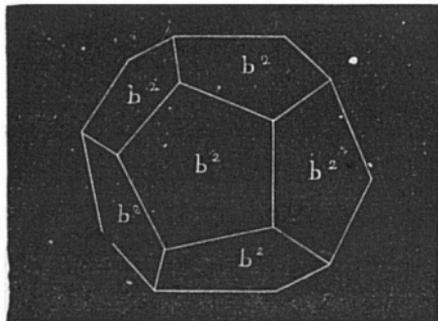


Fig. 34. — Pyrite jaune.

presque métallique dans les variétés noires, lithoïde dans les autres, toujours résineux, analogue à celui de la cire. Couleurs très-variées : ordinairement jaune ou brune; souvent noire.

Poussière ordinairement grise, parfois un peu brune. Chauffée sur le charbon, elle devient éclatante, donne un enduit jaune clair à chaud, blanchâtre à froid, et colore l'azotate de cobalt en verdâtre. Elle est difficilement soluble dans l'acide azotique; fond très-difficilement sur les bords. Si on la broie avec du bisulfate de potasse, il s'en dégage aussi de l'hydrogène sulfuré.

Pyrites. *Eisenkies*, all. Fe S^2 , Bisulfures de fer. Chauffées sur le charbon, elles donnent un globe formé de protosulfure de fer Fe S , attirable au barreau aimanté. L'une :

152. **Pyrite cubique**, ou proprement dite. Elle est d'un jaune d'or ou de laiton, à éclat métallique, ordinairement vif. Elle offre le plus souvent des formes hémédriques, dodécaèdre pentagonal, dodécaèdre ou trapézoèdre dissymétrique

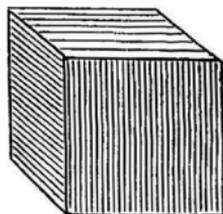


Fig. 35.
Pyrite cubique.

(Fig. 34), etc., souvent des cubes dont les stries sont parallèles à deux arêtes seulement d'une même face (Fig. 35), etc. La poussière en est d'un noir brunâtre.

Elle est parfois transformée plus ou moins profondément en oxyde de fer rouge, et surtout en hydroxyde brun du même métal. Elle fait feu au briquet.

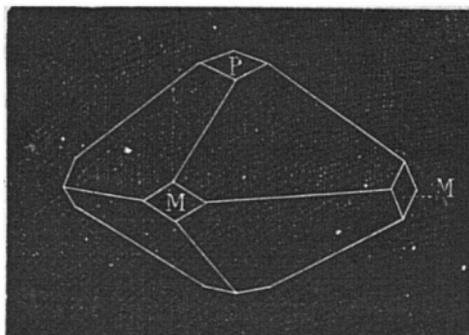
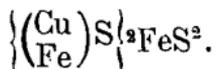


Fig. 36. — Marcassite.

153. **Marcassite.** D'un jaune de bronze pâle, livide, elle tire sur le verdâtre ou le blanchâtre. Elle cristallise (Fig. 36) en prismes orthorhombiques

terminés par des octaèdres, ou par des dômes, ordinairement agglomérés en sphéroïdes. Elle a la même composition que la précédente. La poussière en est d'un gris verdâtre foncé. Elle est très-souvent altérée en limonite, quelquefois en carbonate de fer. A la surface du sol, elle passe ordinairement assez vite à l'état de sulfate de fer, en abandonnant du sesquioxyde hydraté.

154. **Pyrite cuivreuse.** *Chalkopyrite* :



Kupferkies, all. Jaune verdâtre, souvent irisée de reflets bleus, pourpres, etc. Poussière d'un noir verdâtre. Humectée de HCl, elle colore en vert le bord de la flamme d'une lampe à alcool. Au chalumeau, elle est fusible en globule magnétique. Avec le carbonate de soude, donne un bouton de cuivre. Elle est soluble dans l'acide azotique; la solution bleuit par l'ammoniaque. Elle colore la perle de sel de phosphore en rouge opaque au feu réducteur, en vert à chaud, en bleu à froid au feu oxydant. (Ajouter un peu d'étain pour obtenir la coloration rouge au feu réducteur.) Souvent la Pyrite de cuivre est mélangée d'autres sulfures du même métal, l'un de couleur intermédiaire entre le rouge de cuivre et le brun de tombac (Phillipsite ou cuivre panaché); l'autre noir, ne contenant que du cuivre (Chalkosine).

Tous ces sulfures donnent au chalumeau ou avec les acides les réactions du cuivre, comme la Chalkopyrite.

Oxydes métalliques. L'on ne peut y déterminer que le métal, soit en les chauffant sur le charbon, soit en les soumettant aux réactions ordinaires.

Il est facile de les distinguer les uns des autres.

155. Magnétite. *Fer oxydulé magnétique* (Fe^3O^4). *Aimant, Loadstone, Magnet*, angl. ; *Magnet-eisen*, all. Formes : l'octaèdre (Fig. 37), le dodécaèdre rhomboïdal, la combinaison des deux.

Composition : Fer 72, 41 ; oxygène 27, 59.

Couleur : le noir pur. — Poussière noire. — Toujours attirable au barreau aimanté, la Magnétite présente quelquefois le magnétisme polaire. Elle est soluble dans l'acide chlorhydrique bouillant, et la solution donne les réactions du fer.

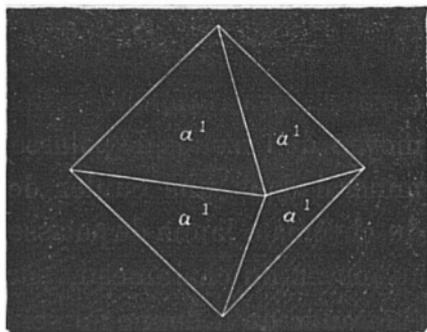


Fig. 37. — Magnétite.

Minéraux accidentels : *Chlorite* ; *Fer chrômé* ; *Grenat* ; *Pyrites* ; *Calcaire*.

Elle forme des amas stratiformes, quelquefois d'une étendue considérable, dans les Gneiss et dans les

schistes cristallisés, à Dannemora (Suède), Arendal (Norvège) et dans l'Erzgebirge. Dans l'Oural, ses massifs énormes accompagnent des Mélaphyres qui traversent des schistes chloriteux.

156. **Fers titanés.** Les uns cubiques, les autres rhomboédriques. On les trouve ordinairement en grains d'un noir de fer, et dont la poussière varie du brun noir au brun rougeâtre. Plus faiblement magnétiques que le fer oxydulé, ils acquièrent un pouvoir magnétique très-intense, lorsqu'on les chauffe sur le charbon au chalumeau. Ils colorent la perle de phosphore en rouge à la flamme intérieure, et la perle devient violette si l'on y ajoute de l'étain, et qu'on la chauffe sur le charbon.

Lorsque le fer magnétique passe à l'état de fer *chrômé*, l'on reconnaît facilement le chrome, soit au moyen de l'azotate de potasse que l'on chauffe avec le minerai dans une cuiller de platine et qui forme du chrômate jaune de potasse soluble dans l'eau, soit au moyen du chalumeau, par la coloration d'un vert émeraude qu'il donne au sel de phosphore.

157. **Oligiste** (*Hématite; Rotheisenstein; Eisenglanz*; sesquioxyde de fer ($\text{Fe}^2 \text{O}^3$). Il est composé de 70 % fer; 30 % oxygène. Caractères: Pousière rouge, ou d'un rouge violacé. Pulvérisé, puis chauffé sur le charbon au chalumeau, il donne une poudre noire, attirable au barreau aimanté.

Il est soluble lentement dans l'acide chlorhydrique bouillant, et la liqueur donne les réactions du fer.

Variétés cristallisées. Formes dominantes: le rhomboèdre de 86° , combiné à un dihexaèdre, aux bases du prisme hexagonal; ou des lames aplaties suivant ces bases (Fig. 38). La densité est de 5,3; a dureté, d'environ 6. Souvent les cristaux prennent des formes lenticulaires, ou se réduisent à des lamelles, à des écailles (*Fer oligiste micacé*; *Eisenglimmer*). La couleur superficielle de ces variétés est noire; l'éclat en est vif, métallique; elles remplacent quelquefois des coquilles.

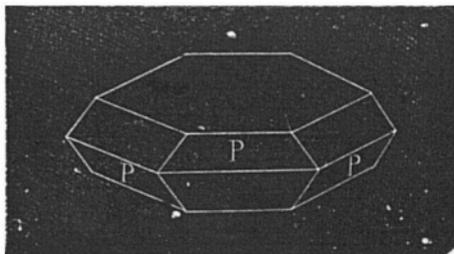


Fig. 38. — Oligiste.

Les variétés fibreuses (*hématite proprement dite*) établissent le passage entre les précédentes et les terreuses.

Variétés terreuses, d'un rouge vif, ou brunâtre, et d'un éclat lithoïde. Elle ont une dureté, une densité moindres; elles sont souvent mêlées de silice; ou bien elles se mêlent sous forme de poussière, en quantité plus ou moins considérable, aux argiles (ocre rouge); elles deviennent tachantes (*sanguine*); elles colorent en rouge les jaspes, les silex, les

grès, les marnes, et un nombre considérable de roches.

L'Oligiste forme des filons, et quelquefois des montagnes entières dans les schistes cristallins et dans les terrains anciens. A l'île d'Elbe, il se relie aux éruptions septimeuses.

Les variétés oolithiques, d'un rouge foncé ou brunes, sont en général des mélanges d'oligiste, de limonite et d'un peu d'argile, sous la forme de grains sphériques ou lenticulaires, dont la densité ne dépasse pas 3. On les rencontre en couches dans les différentes formations sédimentaires, et surtout dans celles du terrain jurassique ou du crétacé.

158. **Itabirite.** *Eisenglimmerschiefer, Sidérocriste.* Agrégat grenu, à texture schisteuse, quelquefois bacillaire, de **fer oligiste micacé** et de **quartz**.

Le fer oligiste s'y présente en petites lamelles minces, isolées, ou réunies en espèces de membranes, que séparent des couches également minces de quartz grisâtre. Dans la cassure parallèle à la schistosité, la roche ressemble aux masses composées uniquement de fer micacé; dans la cassure transversale, on aperçoit les bandes alternes noires et blanches d'oligiste et de quartz.

Minéraux accessoires. *Magnétite*; *Talc* (passage à l'Itacolumite); *Chlorite*; *Or natif*.

Ces roches, d'une grande puissance et d'une grande étendue au Brésil, s'y montrent souvent alternes avec des quartzites et des itacolumites, et l'ensemble constitue un système qui se relie à des dykes de Diorites. On les exploite pour l'or qu'elles renferment, à Gongosocco, à Villarica, etc.

159. Limonite. Sesquioxyde de fer hydraté. Dans le tube fermé elle donne de l'eau et devient rouge; sur le charbon au chalumeau, elle est réduite à l'état de fer oxydulé, attirable au barreau aimanté. Dans l'acide chlorhydrique, elle se dissout, et dépose ordinairement du sable et de l'argile. La solution donne les caractères des sels de fers.

Variétés: Limonite compacte, à surface souvent luisante, et de texture quelquefois fibreuse, en rognons mamelonnés, ou même stalactitiques, d'un noir plus ou moins jaunâtre, mais dont la poussière est jaune, ou d'un brun qui tire sur le rouge, lorsqu'elle n'est pas uniformément hydratée. Souvent elle offre aussi des variétés poreuses, cellulaires, comme scoriacées.

Limonite terreuse, d'un jaune brun, ou d'un jaune d'ocre, généralement mêlée d'argile et tachante (ocre jaune), mais à poussière souvent jaune, parfois rendue brune par un peu d'oxyde de manganèse, disséminée dans un très-grand nombre de roches qu'elle colore. Elle est ordinairement mélangée de

silice, de phosphates, etc. Quelquefois cette variété prend des formes globulaires (*oolithique* ou *pisolithique*), et dans ses globules, on distingue des sortes de membranes qui s'enveloppent comme les tuniques successives d'un oignon. Enfin elle entre dans la composition duciment de certains grès ferrugineux, ou d'un assez grand nombre de poudingues.

Une variété fort intéressante, quoique très-impure, et donnant une fonte cassante, c'est la Limonite des marais. Elle a l'éclat gras, résineux, elle ressemble un peu à de la poix; elle est compacte, et presque cristalline, souvent cloisonnée. Elle est d'un brun foncé. C'est un mélange d'hydroxyde de fer, d'oxydes de manganèse, de silice, de phosphates, d'humates, et peut-être de silicates de fer.

Tapanhoacanga. Conglomérat composé de fragments de **Magnétite**, de **Limonite**, d'**Oligiste**, de **Quartzite**, d'**Itacolumite**, et d'un ciment d'oxyde de fer souvent hydraté.

160. **Sidérose.** *Fer spathique; Carbonate de fer*, FeO CO^2 . Isomorphe avec le calcaire. Densité : 3,9. Dureté : 4. Clivable en rhomboèdres de 107° . Poussière grise.

Variétés : 1° **Spathique**, d'un gris jaunâtre, d'un jaune chamois ou isabelle, à éclat nacré, vif, à l'état frais; mais ordinairement altérée, cette variété est devenue d'un brun rougeâtre ou noirâtre par suite

de sa transformation en oxydes de fer. Au chalumeau, elle donne une matière brune ou noirâtre, magnétique, comme résidu sur le charbon. En fragments, elle est lentement soluble dans les acides ; la solution donne les réactions des sels de fer ; elle précipite en jaune par l'ammoniaque, etc. Elle se présente en amas ou en filons, par exemple dans le silurien de la Styrie, où elle forme la masse de l'Erzberg ; on dans les Basses-Pyrénées à Baigorry, dans les Alpes du Dauphiné à Vézille, à Allevard. Elle se mêle cependant aux calcaires du Zechstein en Thuringe.

2° **Sphérosidérite**. Concrétions ou rognons, à cassure terreuse, gris ou bruns, ordinairement plats, souvent creux et renfermant des restes de poissons, de sauriens, des empreintes de feuilles, ou des cristaux de sulfures, de sulfates, etc. De la solution par les acides se dépose un résidu argileux. Cette variété est assez abondante sous la forme de nodules disséminés, ou même en couches dans certains bassins houillers, quelquefois dans le lias. Elle est souvent mélangée de silice ou de manganèse, etc.

3° **Blackband**, nom donné en Angleterre à la variété précédente, mêlée d'au moins 10 % de charbon.

4° **Oolithique**, ordinairement altérée en limonite, dont on ne peut le distinguer que par l'action des acides.

161. **Oxydes de manganèse.** 1° **Manganite** ou acerdèse (sesquioxyde de manganèse hydraté). Prismes orthorhombiques. Ordinairement bacillaire ou fibreuse, elle donne de l'eau dans le tube bouché; elle a la poussière brune; chauffée au chalumeau avec du carbonate de soude, elle le colore en vert.

162. **Pyrolusite.** Bioxyde de manganèse. Elle ne diffère de la précédente que par les angles de son prisme primitif; mais la poussière en est d'un noir franc. Elle se montre souvent en masses compactes ou terreuses.

163. **Psilomélane.** Elle est facile à reconnaître à ses grappes mamelonnées, en forme de stalactites; elle se compose d'oxyde de manganèse, de baryte et d'eau.

Comme les précédents, elle colore la perle de sel de phosphore en violet au feu oxydant, et le carbonate de soude en vert.

CHAPITRE XIV.

ROCHES COMBUSTIBLES.

164. Soufre (*Soufre natif*; *Sulphur*, angl.; *Schwefel*, all. Symbole chimique : S). Il cristallise en octoèdres droits à base rhombe (Fig. 39). Souvent les octoèdres sont basés. La densité du Soufre est de 2,1; la dureté, 2 en moyenne. Très-fragile. Brûle avec une flamme bleue, en produisant de l'acide sulfureux, facile à reconnaître à son odeur piquante, qui provoque l'éternuement.

165. Graphite. Carbone à peu près pur. Forme cristalline : des lamelles hexagonales. Couleur : gris de fer ou de plomb. Éclat : métallique. Toucher : doux. Très-mou, il s'aplatit sous le pilon ; il est rayé par l'ongle ; il laisse sur le papier une trace d'un gris noirâtre. Il est souvent mêlé de matières terreuses, de sable, d'oxyde de fer. Il est inattaquable

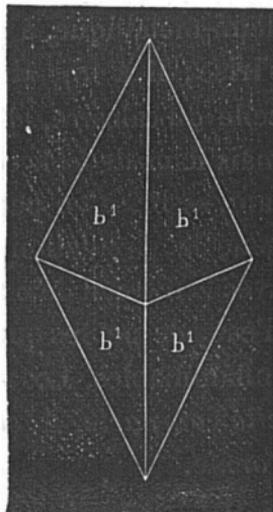


Fig. 39. — Soufre.

par les acides. Infusible au chalumeau, il brûle très-difficilement, très-lentement, à une haute température, beaucoup plus facilement dans un courant d'oxygène. Quelques variétés détonent avec le salpêtre mêlé de chlorate de potasse, et donnent du carbonate de potasse. Il forme des filons, des amas.

166. **Anthracite.** Contient 90 % de carbone en moyenne; il est souvent mélangé de silice, d'alumine, d'oxydes de fer; la densité moyenne est de 1,4. Il est d'un noir un peu jaunâtre; l'éclat en est vitreux ou demi-métallique, à peu près celui du coke; parfois il s'irise; il a une dureté ordinairement inférieure à celle du calcaire, et la cassure conchoïdale. Il brûle, mais dans de forts courants d'air; il décrépité en brûlant, se brise en petits éclats dans les fourneaux et y gêne la circulation du vent des soufflets. Chauffé avec le nitre, il détone. Il donne à la distillation un peu d'eau, de petites quantités de matières gazeuses, non inflammables. Les variétés principales sont: *Anthracite compacte*, *A. scoriacé*, *A. bacillaire*, *A. ligniforme*.

167. **Houille** (*Coal*, angl.; *Steinkohle*, all.; *Charbon de terre*). D'un beau noir brillant, d'un noir de velours, ou d'un noir de poix. Chauffée dans un creuset couvert, la Houille perd de 9 à 23 % de matières volatiles. La densité moyenne est de 1,35; la poussière en est noire ou d'un brun très-

foncé. Elle brûle avec flamme au chalumeau, et en dégageant une odeur qui rappelle celle du bitume; elle s'éteint le plus ordinairement, aussitôt qu'on la retire du feu. La houille distillée fournit le gaz d'éclairage, d'autant plus éclairant qu'il renferme plus d'oxygène par rapport à l'hydrogène, et un résidu poreux à éclat métallique, appelé *Coke*. M. Burat en divise les variétés en *houilles maigres anthraciteuses*, d'un noir éclatant, brûlant avec une flamme courte, mais blanche, contenant de 90 à 92% de carbone, 3 à 4 % d'hydrogène, 5 à 6 d'oxygène; *houilles demi-grasses, charbons de grille*, dont les fragments brûlent avec une flamme courte et blanche, mais en prenant la forme de chou-fleur, et en s'agglutinant; *houilles grasses marécales*, fragiles, ou charbons de forges, dont les fragments se collent au feu, en faisant la voûte dans les foyers de forge, et dont la flamme est longue, jaunâtre, fuligineuse, lorsque le tirage n'est pas assez vif; *houilles à gaz*, contenant le maximum d'hydrogène, de 5,2 à 5,8%, et parmi elles le *cannel-coal*, compacte, à éclat céroïde, d'un noir de poix, sonore, léger, susceptible d'un beau poli, qui n'est pas pyriteuse, et qui brûle avec une flamme longue et blanche; enfin, *houilles maigres à longue flamme*, plus ternes, à poussière d'un noir plus rougeâtre, brûlant avec une flamme longue et claire, et laissant un coke friable et léger.

De la houille se dégage trop souvent, dans les mines, le grisou, gaz formé d'hydrogène protocarboné. C'est de la houille distillée que l'on retire tant de produits ammoniacaux et le *goudron de houille*.

Ce combustible, d'origine végétale, se trouve surtout dans les terrains *carbonifères*. Il y forme des lits nombreux et minces, alternés avec des schistes et des grès, dans les grands bassins de la Belgique; des couches moins étendues, plus puissantes, qui reposent sur un conglomérat grossier, dans le centre de la France.

168. **Lignites** (*Brown coal*, angl.; *Braunkohle*, all.; *Bois fossile*, *Bois bitumineux*, *Jayet*, *Lignite terreux*). Poussière d'un brun jaunâtre, quelquefois foncé. Couleur brune ou d'un noir de poix. Éclat gras ou mat; poussière sans éclat. Densité: de 1,1 à 1,2. Il brûle facilement, sans fondre; une fois allumé, il continue à brûler pendant quelque temps, comme du charbon de bois. A la distillation, il donne beaucoup d'eau, de matières bitumineuses, d'acide pyroligneux, et plus d'alcool que le bois ordinaire. Il contient de 55 à 75 % de charbon. Il colore en brun la lessive de potasse, en lui abandonnant de l'acide ulmique.

Variétés: L. compacte, susceptible d'un beau poli, fournit un bijou de deuil, le *Jayet*; L. fibreux, où l'on reconnaît aisément la structure du bois; L. ter-

reux, d'un brun noirâtre ou d'un brun de girofle, qui fournit la *Terre d'Ombre* ou *Terre de Cologne*, employée dans la peinture grossière.

169. **Tourbe** (*Turf*, angl.; *Torf*, all.), Agglomération de végétaux, dont l'altération consiste en ce qu'ils renferment plus de carbone que le bois, environ 55 %. Elle donne à la distillation 25 % environ de goudron, et à peu près 15 d'acide pyroli-gneux libre ou combiné à de l'ammoniaque. Elle brûle avec ou sans flamme, mais avec dégagement de fumée d'une odeur piquante. En Angleterre et en Suisse l'on a découvert dans plusieurs tourbières des pièces de monnaie et des armes d'origine romaine. Densité moyenne : celle de l'eau.

170. **Ulmine**. Se produit aux dépens des végétaux devenus terreux par altération, dans les marécages. Après dessiccation, l'Ulmine pure est vitreuse, fragile, d'un noir luisant, insoluble dans l'eau, et soluble dans l'alcool, ainsi que dans les alcalis, qu'elle sature. Elle brûle avec flamme et en se boursoufflant.

Hydrocarbures liquides ; solides, mais amorphes et facilement fusibles. On les divise en suifs de montagne, cires, poix et bitumes.

171. **Bitumes**. Plus riches en hydrogènes que la houille.

Naphte (*Naphta*, angl. et all.; *Bergöl*, all.) C'est un hydrogène carboné, liquide, transparent,

léger, incolore, soluble dans l'alcool ; il dissout les résines et l'asphalte. Il est très-inflammable à distance, donnant une flamme bleuâtre et une fumée épaisse. Il est rare à cet état. A l'air il devient visqueux, brun, et prend les caractères de l'Asphalte. Il a l'odeur bitumineuse. Il contient 88 de charbon pour 12 d'hydrogène.

Pétrole. Bitume visqueux, qui abandonne par la distillation du Naphte et de l'Asphalte. L'on en voit exsuder des parois des roches autour de la mer Caspienne. Aux États-Unis, il découle de même des roches du silurien inférieur, et se rassemble dans des cavités souterraines, d'où il remonte en sources jaillissantes. Au Canada, la source paraît en être dans le dévonien inférieur. L'on suppose, d'après M. Dana, que l'huile de Pennsylvanie, de l'Ohio, du Michigan, a sa source dans le dévonien moyen. L'on en retrouve dans des terrains plus récents, jusque dans des terrains tertiaires, où elle paraît provenir de la décomposition des matières organiques végétales.

172. **Asphalte.** Bitume solide, noir foncé, brillant ; il se distingue de la houille par sa cassure plus parfaitement conchoïdale, fragile. Il brûle avec une flamme claire, mais en donnant beaucoup de fumée. Il se dissout dans le naphte et dans l'éther.

Malthe ou *Pissasphalte.* Goudron minéral. Visqueux, il paraît un mélange d'asphalte et de pétrole.

173. **Résines fossiles.** Succin. Ambre jaune, mêlé de vert, de rougeâtre. Chauffé dans un petit matras, il fond un peu au-dessous de 300°, coule comme de l'huile, puis brunit, et dégage de l'eau, une huile essentielle et de l'acide succinique, qui se condense dans la partie froide du tube en petites aiguilles cristallines.

Certaines roches contiennent tant d'huiles bitumineuses qu'on les place d'un commun accord à la suite des bitumes.

174. **Schistes bitumineux** (*Brandschiefer*).
1° Schistes de nature argileuse, souvent fossiles, imprégnés d'une telle quantité de bitume, qu'ils brûlent avec une flamme épaisse. Ils s'enflamment facilement. Souvent ils contiennent des fossiles végétaux. Ils sont d'un noir de poix ou bruns. Ils se trouvent plus particulièrement dans le terrain houiller : en France, à Decize, à Commeny, etc. ; en Écosse, à Bathgate, entre Édimbourg et Glasgow ; dans le terrain permien : aux environs de Muse, près d'Autun, en France ; dans le dévonien : aux îles d'Orknay ; dans le lias du Wurtemberg, à Boll, etc. Le charbon de Bathgate (*Bogheadkohle*), dont la schistosité n'est pas très-apparente, donne à la distillation 35 à 36 %, en moyenne, d'huile minérale (*huile de pierre* ou *de schiste*). 2° *Trass inflammable*, d'un gris brunâtre, formé de cendres trachy-

tiques, mais très-riche en matières bitumineuses, à Ménat (Puy-de-Dôme), et qui brûle facilement.

3^o *Dusodyles* ou *Stercus Diaboli*, *Papierkohle*, qui se divisent en feuillets aussi minces que du papier, qui ont la sonorité du carton, et qui brûlent avec une odeur que l'on a de la peine à supporter. D'un gris jaunâtre ou verdâtre, ils apparaissent en lits accidentels, dans les terrains tertiaires, à Vieure, près de Cosne (Nièvre); aux environs de Narbonne, etc. Une partie de leur silice provient de carapaces d'infusoires.

4^o Marnes inflammables, s'enflammant facilement. Marnes des environs de Grenoble (Isère); elles font effervescence avec les acides.

Ozokérite, ou cire odorante. Cet hydrogène carboné est assez abondant en Gallicie, en Angleterre, à la mine d'Urpeth, près de Newcastle, etc. Fusible vers 60°, presque molle, quand on la presse entre les doigts, l'*Ozokérite* a une odeur bitumineuse, mais agréable. Elle est rougeâtre à la lumière transmise; elle est soluble dans l'essence de térébenthine et brûle avec une flamme éclairante.



TROISIÈME PARTIE

Méthode à suivre pour la détermination pratique des Roches.

(Voy. l'Introduction, p. 12, pour la définition des mots globuleux, schisteux, etc.

CLEF DE CETTE MÉTHODE.

§ 1. Roches globuleuses : p. 226.

- I. A globules plus durs que la pointe d'un burin p. 226. {
- A. à globules vitreux {^{1°} à texture radiée.
^{2°} à texture écaillée.
 - B. à globules cristallins.
 - C. à grains irréguliers sans matière intermédiaire.
 - D. à globules formant des masses mamelonnées.
- II. A globules plus tendres p. 228. {
- ^{1°} faisant effervescence dans HCl, et ne devenant pas magnétiques sur le charbon.
 - ^{2°} faisant effervescence dans HCl, et devenant magnétiques.
 - ^{3°} ne faisant pas effervescence, mais devenant magnétiques.
 - ^{4°} ne faisant pas effervescence et ne devenant pas magnétiques.

§ 2. Roches celluleuses ou spongieuses, p. 230.

- I. A masse formant une pâte (A. en verre incolore ou de peu ou point soluble dans les acides et fusible, p. 230. B. en émail noir, vert ou brun.
- II. A masses solubles dans (A. avec effervescence. les acides, p. 231. B. sans effervescence.
- III. Infusibles et insolubles dans les acides, p. 231.
- IV. Charbonneuses, p. 232.

§ 3. Roches schisteuses, p. 233 :

- I. Plus tendres que la pointe d'un burin, au moins par leur élément caractéristique, p. 233.
- | | | | |
|----------------------------------|---|-------------------------------------|---|
| A. nettement schisteuses p. 233. | } | 1° nettement cristallines. | α. Faisant peu ou pas effervescence dans HCl. |
| | | 2° moins distinctement cristallines | |
| | | 3° d'aspect terreux | |
- | | | | |
|--------------------------|---|--|------------------------------------|
| B. stratiformes, p. 238. | } | 1° solubles avec effervescence dans HCl. | γ. faisant effervescence avec HCl. |
| | | 2° faisant peu effervescence et devenant magnétiques sur le charbon. | |
| | | 3° n'ayant ni l'un ni l'autre de ces caractères. | |
- II. Plus dures que la pointe d'un burin dans toute leur masse, p. 240.
- | | | | |
|-----------------------------------|---|--|---------------------------|
| A. nettement schisteuses, p. 240. | } | 1° éléments nettement cristallisés. | 2° compactes et fusibles. |
| | | 3° compactes ou terreuses, infusibles. | |
- | | | |
|---|---|----------------------------|
| B. plutôt stratiformes que feuilletées, p. 241. | } | 1° infusible au chalumeau. |
| | | 2° fusibles. |

§ 4. Roches vitreuses, p. 243.

§ 5. Roches simples ou d'apparence simple, p. 244 :

1. Opaques; éclat ordinaire métallique p. 244.	}	A. magnétiques sans avoir été chauffées.	}	1 ^o donnent les réactions du manganèse.
		B. magnétiques après caléfaction.		
		C. n'étant pas et ne devenant pas magnétiques		2 ^o ne donnent pas ces réactions.

II. Aspect de matières charbonneuses, p. 247.

III. Éclat pierreux, non métallique p. 247.	}	A. plus tendres que la pointe d'un burin, p. 247.	}	1 ^o roches cristallines p. 247.	}	solubles dans l'eau.
						solubles non dans l'eau, mais dans l'acide sulfurique.
						solubles dans tous les acides avec effervescence.
						insolubles ou à peu près dans l'eau et les acides.
						donnant des sulfures, quand on les chauffe avec du charbon.
				2 ^o texture massive p. 251.	}	α. fusibles au chalumeau.
						β. infusibles.

IV. Éclat pierreux non mé- tallique (suite)	A. plus tendres que la pointe d'un burin	2 ^o texture massive, p. 251.	β. infusi- bles	βa. faisant pâte avec l'eau. βb. ne faisant pas pâte avec l'eau; insolubles dans les acides. βc. solubles dans les acides; dissolu- tions colorées. βd. solubles avec ef- fervescence, et dissolutions co- lorées. βe. solubles avec ef- fervescence, et dissolutions de couleur claire. βf. infusibles, peu ou point solubles. αa. couleur claire. αb. couleurs : jaune verdâtre, brun; roches grenues. αc. roches noires la- mellaires.

§ 6. Roches porphyriques, p. 260.

I. Plus dures que la pointe d'un burin, p. 260.

II. Plus tendres que la pointe d'un burin, p. 262.

III. Porphyroïdes plutôt que porphyriques, p. 263.

§ 7. Roches complexes, p. 264.

- | | | | |
|--|---|---|--|
| I. A texture
cristalline,
agrégées.
p. 264. | A. faisant peu ou pas
effervescence a-
vec les acides,
soit à chaud,
soit à froid,
p. 264. | } | 1 ^o roches de couleur
claire ou ne renfer-
mant comme élé-
ment noir que du
Mica, p. 264. |
| | | | 2 ^o roches renfermant
au moins un élé-
ment noir autre que
du Mica, p. 267. |
| | B. faisant effervescence avec les acides à
chaud ou à froid, p. 269. | | |

II. Roches conglomérées, formées de fragments d'une ou de plusieurs roches, p. 269.

§ 8. Roches incohérentes, p. 272.

NB. Ces groupes de roches, que nous avons appelés des *espèces*, sont conventionnels, comme l'indique assez leur définition. Aussi embrassent-ils des associations minéralogiques, où les éléments se rencontrent en proportions rarement constantes, comme l'on a pu le remarquer plus d'une fois dans les descriptions.

§ 1. — Roches globuleuses.

I. GLOBULES PLUS DURS QUE LA POINTE D'UN BURIN.

A. *Globules vitreux ou smalloïdes*, rayant le verre, de dureté à peu près égale à celle de l'Orthose, plus difficilement fusibles.

1° A texture radiée :

Dans une pâte vitreuse, fusible en globules un peu écumeux, blancs ou gris (*Obsidienne sphérolithique*, page 82).

Dans une pâte semblable à un tissu de verre filé, cellulaire, fusible (*Ponce à sphérolithes*, p. 82).

Dans une pâte trachytique, poreuse, subcristalline (*Trachyte à sphérolithes*, p. 76).

2° Globules vitreux à texture membraneuse ou écailleuse :

Dans une pâte facilement fusible avec boursoufflement. (*Rétinite perlai*, p. 84).

B. Globules ou plutôt sphéroïdes, assez volumineux, formés d'*éléments cristallins*, ou renfermant des cristaux dans une pâte fusible, ou dans une roche cristalline fusible.

Globules de la grosseur d'une noix ou même de la tête, à pâte porphyrique, fusibles en émail clair ou

incolore, et remplis d'agate, etc. (*Porphyres globulaires*, p. 69).

Globules d'Orthose dans une pâte formée d'Orthose et de Mica (*Minette variolée*, p. 124).

Sphéroïdes assez gros, composés de couches alternativement noires (Hornblende) et blanches (Anorthite fusible, décomposée par les acides) (*Diorite orbiculaire*, p. 115).

Globules gros, formés d'Orthose plus ou moins compacte, empâtant du quartz (à texture souvent rayonnée. *Pyroméride*, p. 69).

Grains d'oligoclase, blanchâtre, fusibles au chalumeau, plus durs que l'acier, semblables à des pustules, ou milieu d'une masse plus verdâtre, dans laquelle se fondent leurs contours (*Variolite*, p. 108).

Nodules de calcaire soluble avec effervescence, ou d'agate infusible, insoluble, et de terre verte, dans une pâte fusible en globule foncé (*Spilite*, p. 104).

Nodules irréguliers de Feldspath, de Pyrite cubique, dans des Phyllades tendres, à éclat un peu luisant (*Phyllades noduleux*, p. 139).

Nodules de Feldspath dans des schistes talqueux à éclat gras, à toucher doux (*Talcschistes glanduleux*, p. 134).

C. *Grains peu réguliers* agrégés sans intermédiaire.

Grains irréguliers, anguleux, verts, brunâtres,

noirs, à structure cristalline, moins durs que le Feldspath, plus facilement fusibles en globules noirs (*Augite, Coccolithe*, p. 97).

Grains en général d'un éclat résineux, roussâtres, aussi durs au moins que le cristal de roche, en général difficilement fusibles (*Grenatite*, p. 117).

D. *Globules en masse mamelonée*, durs, souvent calcarifères, solubles en partie dans HCl avec effervescence, infusibles (*Grès botryoïde*, p. 159).

II. GLOBULES PLUS TENDRES QUE LA POINTE D'UN BURIN.

1^o Globules faisant effervescence dans HCl, ronds, avec ciment marneux, argileux, etc., formés souvent de membranes concentriques distinctes, gros au moins comme des pois (*Calcaire pisolithique*, p. 181).

Gros comme des œufs de poissons (*Calcaire oolithique*, p. 182).

Irréguliers, jaunâtres, contenant de la magnésie et de la chaux. Roche souvent celluleuse (*Dolomie colithique*, p. 189).

2^o Faisant effervescence, à chaud ou à froid, et devenant magnétiques sur le charbon.

La solution dans HCl est jaune et précipite par l'ammoniaque (*Sidérose oolithique*, p. 211).

3^o Devenant magnétique sur le charbon, mais

faisant peu de temps et en général pas du tout effervescence.

α. Ne faisant pas gelée avec HCl.

Poussière rouge (*Oligiste oolithique*, p. 206).

Poussière jaune ou brune (*Limonite oolithique*, p. 210).

Poussière plus ou moins brune, contenant deux fois plus d'alumine que de fer (*Beauxite*, p. 200).

β. Faisant gelée avec HCl un peu concentré.

Masse noirâtre ou verdâtre un peu oolithique (*Chamoisite oolithique*, p. 129).

Grains verts ordinairement disséminés dans les calcaires, les grès, etc. (*Glaucosite*, p. 128).

4° Ne donnant pas d'effervescence, et ne devant pas magnétiques sur le charbon.

Globules blancs, doux au toucher, dégageant de l'acide sulfureux et de l'eau dans le tube bouché. Solubles sans effervescence dans AzO^5 (souvent en nodules mamelonnés (*Aluminite*, p. 148).

Ne dégageant pas d'acide sulfureux, empâtés dans l'argile (*Argile globulaire*, p. 145).

5° Nodules renfermant des matières cristallisées diverses, souvent de la terre verte, dans une pâte de Mélaphyre devenue argileuse par altération; la pâte devient quelquefois magnétique sur le charbon (*Wacke*, p. 105).

§ 2. — Roches celluleuses ou spongieuses.

I. PÂTES FUSIBLES, PEU OU POINT SOLUBLES DANS LES ACIDES.

A. *Fusibles en verre incolore ou en émail de couleur claire.*

Pâte porphyrique, à cavités tapissées de divers cristaux ou vides (*Porphyres celluleux*, p. 69).

Pâte poreuse, trachytique, âpre au toucher, criblée de cavités (*Trachyte molaire*, p. 77).

Pâte vitreuse, qui ressemble à un réseau de verre filé; masse légère (*Ponce*, p. 82).

Pâte à demi vitreuse, criblée de bulles, scoriacé (*Lave trachytique*, p. 78).

B. *Pâtes fusibles en émail noir, d'un vert foncé ou brunes.*

Cellules ordinairement remplies de substances quartzeuses ou de cristaux.

Pâte dure (*Spilites*, p. 104).

Pâte plus tendre, à odeur argileuse (*Wackes*, p. 105).

Masses scoriacées, criblées de cavités bulleuses (*Laves et scories basaltiques*, p. 94).

II. MASSES SOLUBLES DANS LES ACIDES.

A. Avec effervescence.

La solution ne contient que de la chaux (*Tufs calcaires*, p. 180).

La solution contient de la chaux et de la magnésie (*Rauhkalk, Cargneule*, p. 189).

B. Masses terreuses, solubles dans HCl sans effervescence.

Humectée de $\text{SO}^3 \text{HO}$, colore la flamme en verdâtre; de AgO AzO^5 , elle jaunit (*Apatite*, p. 190).

Masse terreuse, soluble dans l'acide sulfurique; dans le tube fermé, elle donne de l'eau, de l'acide sulfureux et une saveur alumineuse : la solution offre les réactions de l'alumine et de la potasse (*Alunite*, p. 199).

Masses plus ou moins lentement solubles dans HCl bouillant, donnant sur le charbon une scorie magnétique. Poussière rouge (*Oligiste celluleux*, p. 206).

Mêmes caractères. Poussière brune (*Limonite celluleuse*, p. 209).

III. Masses celluleuses **infusibles, insolubles dans les acides**; plus dures que l'acier et que le Feldspath.

Insolubles dans la lessive de potasse ; cristallines (*Quartz haché*, p. 152).

Compactes, généralement opaques (*Silex molaire*, p. 155).

Solubles dans la lessive de potasse (*Geysérite*, *Tufs siliceux*, p. 157).

IV. **Masses charbonneuses**, qui se dissipent en acide carbonique au chalumeau (*Anthracite scoriacée*, p. 214).

§ 3. — Roches schisteuses.

I. NE RAYANT PAS LE VERRE ET FACILEMENT RAYÉES
PAR LA POINTE D'UN BURIN ¹.A. *Nettement schisteuses.*1^o *Nettement cristallines.*

α. L'élément caractéristique est du Graphite laminaire ou lamellaire, d'un noir brillant, ou d'un gris de plomb, plus tendre que l'ongle, traçant sur le papier, tachant les doigts, d'un toucher doux, onctueux, infusible, brûlant très-difficilement, inattaquable par les acides (*Schistes graphiteux*, p. 214).

β. L'élément caractéristique est du Gypse, plus tendre que l'ongle, donnant de l'eau dans le tube fermé, y devenant opaque; voy. les caractères de cette substance (*Gypse laminaire*, p. 195).

γ. L'élément caractéristique est du Talc, plus tendre que l'ongle, à toucher doux, onctueux, d'un

¹ Ce caractère n'est vrai dans un certain nombre de ces roches, lorsqu'elles sont composées, que pour leur élément caractéristique, micacé ou talqueux. Les autres éléments, Quartz, Feldspath, ont évidemment une dureté plus grande.

blanc jaunâtre ou verdâtre, un peu fibreux ou presque compacte, infusible, insoluble dans les acides, donnant un peu d'eau dans le tube bouché (*Talcschistes*, p. 133).

δ. L'élément caractéristique est une matière chloriteuse d'un vert plus ou moins foncé, à éclat gras, en lamelles ou en membranes, formant des masses peu fissiles, quoique très-nettement schisteuses, à poussière douce au toucher, attaquables par l'acide sulfurique, surtout avant d'avoir été chauffées, donnant les réactions de la silice, de l'alumine, de la magnésie, du fer et de l'eau (*Chloritoschistes*, p. 127).

ε. Un des éléments nettement distincts est du Talc mêlé de Chlorite, associé à des Feldspaths en grains spathiques et à du Quartz vitreux (*Protogine schisteuse*, p. 59).

ξ. Un des éléments nettement distincts est du Mica toujours associé à du Feldspath et presque toujours à du Quartz. L'on reconnaît facilement dans la section anormale à la schistosité de la roche l'abondance du Feldspath, gris ou rouge, fusible et insoluble. Le Mica de couleurs diverses, quelquefois noir, se reconnaît à l'élasticité de ses lamelles faciles à extraire au moyen de la pointe d'un canif (*Gneiss*, p. 63).

η. L'élément caractéristique est du Mica potassique

très-abondant, sous forme d'écaillés brillantes, soudées parfois en espèces de membranes, alternes avec des feuilletts grisâtres formés de grains isolés ou réunis de Quartz [accidentellement de Feldspath] (*Micaschistes*, p. 120).

Au Mica potassique se mêle un Mica ferromagnésien, en lames brunes, souvent hexagonales, difficilement fusibles (*Micaschistes à Mica magnésien*, p. 121).

Il s'y mêle un Mica hydraté, ne contenant pas de Magnésie, en paillettes nacrées, fort petites, fusibles en se gonflant au chalumeau, attaquables par l'acide sulfurique, mais seulement avant d'avoir été chauffées, non après (*Micaschiste à Damourite*, p. 121).

Le Mica est peu brillant, d'aspect talqueux, riche en soude, sans magnésie [accidentellement Staurotide et Disthène] (*Micaschiste à Paragonite*, p. 37).

Micaschiste renfermant des cristaux de Mâcle (*Micaschiste mâclifère*, p. 54).

2^o *A structure cristalline moins apparente.*

α. L'élément unique est de la Serpentine, tendre, à poussière assez douce, silicate de magnésie, qui contient de l'oxyde de fer, donne de l'eau dans le tube fermé, noircit au chalumeau, fond difficilement, et qui est décomposé par HCl, et surtout par SO³. La roche n'est pas divisible en feuilletts, malgré sa schistosité; elle a un éclat ordinairement résineux,

souvent un brillant assez gras (*Serpentine schisteuse*, p. 132).

β. Roches très-fissiles, divisibles en feuilletés très-minces, offrant des lamelles à éclat soyeux, satiné, souvent froissées, tendres, plus ou moins facilement fusibles, à poussière douce au toucher (*Phyllades satinés*, p. 137).

Roches analogues, plus compactes, à éclat d'un certain luisant, très-fissiles, très-cohérentes, même en lames minces, à cassure plane et lisse (*Phyllades [Ardoises]*, p. 135).

Les mêmes roches avec le même éclat, mais avec une cassure plus esquilleuse, une fissilité plus faible, une dureté un peu plus grande (*Novaculites*, p. 141).

Phyllades avec cristaux en longs prismes blanchâtres ou grisâtres incomplets, groupés souvent en croix, infusibles, insolubles, donnant souvent à la roche une texture rugueuse, une surface bossuée, ou d'autres fois n'y formant que de simples taches terreuses, noirâtres, à poussière blanche (*Mâclines*, p. 139).

Phyllades avec prismes orthorhombiques, souvent à 6 faces, de Staurotide d'un brun rougeâtre, infusible, en partie attaquable par SO^3 (*Staurotilithes*, p. 129).

Roches souvent très-schisteuses, solubles avec ef-

fervescence à chaud dans HCl, à grains fins (*Dolomie schisteuse*, p. 188).

3° *Roches d'aspect terreux.*

α. Faisant peu longtemps ou pas effervescence dans HCl. Fusibles, divisibles en lames minces, mais plus ternes, plus faciles à égrener avec la pointe d'un canif que les Phyllades, indélayables dans l'eau, mais à odeur argileuse sous l'action du souffle (*Schistes argileux*, p. 141).

Les mêmes roches colorées en noir par de l'Anthracite et contenant du sulfate d'alumine (*Ampélite*, p. 142).

Très-schisteuses, faisant gelée avec HCl; happant à la langue (*Schiste happant*, p. 148).

Extrêmement schisteuses, fissiles, brûlant avec flamme, et odeur bitumineuse, mais laissant toujours un résidu argileux abondant après distillation (*Schistes bitumineux*, p. 219).

Schisteuses, composées de grains de Quartz, de paillettes de Mica, et d'un ciment argileux, coloré ordinairement en rouge, en jaune, etc., par des oxydes de fer, ou quelquefois en bleu, en vert, par des hydrocarbonates de cuivre (*Psammites*, p. 162).

β. Plus ou moins finement schisteuses, combustibles, brûlant sans laisser de résidu notable (*Charbons fossiles*, p. 166 et suiv.).

γ. Faisant effervescence avec HCl.

A froid dans HCl étendu, y laissant un résidu argileux important (*Marnes schisteuses*, p. 186).

A chaud complètement, laissant peu ou pas de résidu insoluble (*Dolomie schisteuse*, p. 188).

Effervescence peu prolongée. Odeur argileuse. Roches formées de Quartz, de Mica et d'un ciment marneux (*Macignos*, p. 162).

B. Roches sédimentaires, *stratiformes*, en lits d'une plus ou moins faible épaisseur, mais non en feuillets.

Beaucoup de grès, de calcaires, de marnes, d'argiles.

1° *Solubles avec effervescence* dans les acides étendus; précipitant par oxalate d'ammoniaque; poreuses (*Travertins*, p. 180).

Sans cavités sensibles, plus ou moins argileux. (*Calcaires sédimentaires*, p. 176; 178).

Laisant un résidu argileux assez considérable après dissolution (*Marnes*, p. 185).

Donnant après la dissolution à chaud dans les acides la réaction de la magnésie (*Giobertite stratiforme*, p. 187).

2° Donnant peu ou point d'effervescence, et devenant magnétiques sur le charbon.

A poussière rouge (*Oligiste sédimentaire*, p. 207).

A poussière jaune ou brune (*Limonite sédimentaire*, p. 209).

3° *Faisant peu ou pas d'effervescence* avec HCl ; ne devenant pas magnétiques.

α. Fusibles.

Odeur argileuse, complètement insoluble, toujours fusible en perle de couleurs claires ou blanche ; roche quelquefois presque compacte, facile à confondre avec les pétrosilex ; souvent fossilifère (*Euritime*, p. 71).

Roches grisâtres, friables ou solides, ayant l'aspect d'une boue volcanique, avec Orthose vitreuse, Mica, fusibles (*Tufs trachytiques*, p. 86).

Roches analogues, avec fragments de Ponce, etc. (*Trass*, p. 86).

β. Très-difficilement fusibles ou pas.

A odeur argileuse ; happant à la langue ; peu ou pas fusibles, peu solubles, faisant pâte avec l'eau (*Argiles sédimentaires*, p. 145).

Très-difficilement fusibles, à odeur argileuse, d'aspect parfois jaspoïde, souvent divisées en fragments plus ou moins polyédriques (*Argilites et partie des Lydiennes*, p. 143).

L'on peut placer ici des matières que l'on rencontre assez fréquemment, mais qui n'offrent pas des masses bien considérables :

γ. La Barytine terreuse, insoluble, infusible, qui,

pulvérisée avec du charbon, donne du sulfure de baryum, et où l'on peut facilement constater les réactions du soufre et du baryum.

δ. L'Apatite terreuse, soluble dans les acides, p. 190.

ε. La Calamine, dont la poussière, chauffée avec nitrate de Cobalt, devient verdâtre, p. 129.

ξ. La Blende concrétionnée, qui donne de l'acide sulfureux sur le charbon, et un enduit jaune à chaud, blanc à froid, ordinairement associée à de la Galène.

γ. L'Aragonite concrétionnée, fibreuse, qui décrépite au chalumeau, et qui est soluble avec effervescence dans les acides à froid.

II. Rayées difficilement ou pas du tout par la pointe d'un burin; rayant nettement le verre. (Pour les roches friables, essayer la dureté de leurs grains, en les frottant entre deux lames de verre bien poli).

A. Nettement schisteuses ou feuilletées.

1^o A éléments visiblement cristallisés.

A base d'Amphibole, lamellaire ou aciculaire, fusible en émail noir, ou d'un vert foncé (*Amphibolite schistoïde*, p. 112).

A base d'Amphibole verte, fusible en émail moins coloré (*Actinoschiste*, p. 112).

A base d'Oligiste, à poussière rouge, devenant magnétique sur le charbon, en grains noirs à éclat ordinairement métallique (*Itabirite*, p. 208).

A grains de Quartz infusible, insoluble, à feuillets ordinairement séparés par du Talc ou du Mica (*Quartzites et Itacolumites*, p. 152 et 153).

2° Compactes et fusibles.

A pâte cristalline, fusible, en partie soluble dans HCl, en faisant gelée, divisible en plaques sonores, souvent parsemée de cristaux de Sanidine (*Phonolithe*, p. 80).

A pâte cristalline, fusible, complètement insoluble dans HCl, souvent parsemée de cristaux de Feldspath ou de Quartz (*Papierporphyr*, p. 69).

3° Compactes ou terreuses ; infusibles en feuillets plus ou moins minces, compactes, durs, complètement infusibles, insolubles dans HCl et dans les lessives alcalines bouillantes (*Phtanite et Lydiennes siliceuses*, p. 155).

En feuillets minces, friables, peu cohérents, à grains infusibles, insolubles dans HCl, mais solubles presque complètement dans les lessives alcalines bouillantes (*Tripoli*, p. 158).

B. Roches plutôt stratiformes que feuilletées.

1° Infusible, insoluble dans HCl, soluble dans la lessive alcaline bouillante, concrétionnée (*Geysérite*, p. 157).

2° Fusibles.

Pâte feldspathique, insoluble, à cassure esquilleuse (*Pétrosilex schistoïde*, p. 66).

A pâte feldspathique, fusible, insoluble, poreuse (*Trachyte schistoïde*, p. 74).

Pâte de couleur foncée, assez difficilement fusible en globule noirâtre, et qui reste fusible après l'attaque, d'ailleurs peu efficace, des acides (*Aphanite schistoïde*, p. 115).

Aspect alternativement vitreux et smalloïde; fusible en verre de couleur assez claire, avec un bouillonnement ordinairement très-sensible (*Rétinite zonaire*, p. 83).

Vitreuse ou smalloïde, fusible en émail de couleur foncée (*Gallinace stratiforme*, p. 93).

A grains cristallins aciculaires, qui donnent une scorie noirâtre, en forme de chou-fleur au chalumeau, fusibles sur les bords, et qui sont attaquables en faisant gelée par l'acide chlorhydrique, après une longue calcination (*Épidotite stratiforme*, p. 118).

A grains cristallins, attaqués par HCl après une longue calcination, au moins aussi durs que le Quartz, à formes cristallines dérivées du système cubique (*Grenatite*, p. 117).

Roches formées d'une matière blanche, fusible au chalumeau, attaquable par HCl et SO³, mêlée de Smaragdite d'un vert d'herbe (*Euphotide*, p. 106).

§ 4. — Roches vitreuses ou smalloïdes.

Aspect résineux ; fusibilité facile accompagnée de boursoufflement ; cassure un peu esquilleuse ; donne de l'eau dans le tube bouché (*Rétinite*, p. 83).

Roche d'aspect vitreux, à cassure conchoïdale, fusible en globule un peu gonflé, écumeux, anhydre (*Obsidienne*, p. 81).

Roche vitreuse ou semblable à une terre cuite, fusible en globule noir, se rattachant aux Basaltes, en partie soluble dans HCl (*Gallinace*, p. 93).

Roche semblable à de la porcelaine, ou à une terre cuite, souvent rubanée, argile cuite, fusible (*Thermantide*, p. 144).

Roche spongieuse (Voy. ce groupe).

Roche vitreuse et globuleuse (Voy. *R. globuleuses*).



§ 5. — Roches simples ou d'apparence simple.

I. OPAQUES ; ÉCLAT ORDINAIREMMENT MÉTALLIQUE.

Dissolutions dans les acides fortement colorées, et complètes ou ne déposant que du sable ou de l'argile.

A. *Magnétiques*, attirables au barreau aimanté ; masses de couleur noire, à poussière noire. Dureté 6. Densité 5,18. Fusible, soluble dans HCl bouillant ; grains souvent octoédriques (*Magnétite*, p. 205).

Mêmes caractères ; de plus une perle violette au chalumeau, avec le sel de phosphore (*Fer titané*, p. 205).

Poussière brune ; perle verte avec sel de phosphore (*Fer chrômé*, p. 206).

B. *Attirables au barreau aimanté*, mais seulement après avoir été *chauffés* sur le charbon.

Variétés à éclat métallique, noires ou irisées ; variétés terreuses rouges ; *poussière toujours rouge ou violacée* (*Oligiste*, p. 206).

Surface extérieure luisante, à éclat résineux ou mamelonnée, parfois irisée ou terreuse et jaune. *Poussière brune ou d'un jaune d'ocre*. Donne de l'eau dans le tube bouché (*Limonite*, p. 209).

Quelques variétés de fer chrômé (p. 206).

Faisant effervescence au moins à chaud avec HCl ; cassure spathique (*Sidérose*, p. 210).

Aspect terreux, parfois un peu métallique, couleur noirâtre ; poussière d'un gris verdâtre ; fusible en scorie noire magnétique, soluble dans HCl, mais avec dépôt de silice gélatineuse. Dureté inférieure à celle de la pointe d'un burin (*Chamoisite*, p. 128).

C. *N'étant pas et ne devenant pas attirables au barreau aimanté :*

1° Manganésiennes, colorant la perle de phosphore en violet améthyste, le carbonate de soude en vert. Dégagent Cl en présence de $\text{SO}^3 \text{HO}$ et de NaCl.

α. Poussière noire. Infusible. Densité 4,97 (*Pyrosulite*, p. 212).

β. Poussière brune. Donne de l'eau dans le tube fermé. Densité 4 (*Acerdèse*, p. 212).

γ. Poussière d'un noir brunâtre. Densité 4,33. La dissolution par HCl précipite par $\text{SO}^3 \text{HO}$ (*Psilomélane*, p. 212).

2° Non manganésiennes.

Couleur d'un gris de plomb noir ou bleuâtre. Poussière d'un gris noirâtre. Clivage cubique. Produit sur le charbon une auréole d'un jaune orangé et du plomb. Broyé avec du bisulfate de potasse, KO HO 2SO^3 , elle donne un dégagement intense d'hydrogène sulfuré (*Galène*, p. 201).

Couleur variable. Poussière grisâtre ou brune ;

chauffé avec le carbonate de soude, laisse un sulfure qui noircit la lame d'argent, et couvre le charbon d'une auréole jaune à chaud, blanche à froid, s'il n'y a pas trop de cadmium. Fusible; attaquable par $Az O^5$ AzO^5 avec dépôt de soufre. Broyé avec du bisulfate de potasse, donne lieu à un dégagement sensible d'hydrogène sulfuré (*Blende*, p. 202).

Couleur gris de plomb ou d'un gris noirâtre. Plus tendre que l'ongle. Tachant; laisse une trace sur le papier (*Graphite*, p. 213).

Couleur d'un jaune de laiton; formes dérivées du dodécaèdre pentagonal; cubes striés, etc. Dureté 6,5. Fusible, soluble. Chauffé sur le charbon, devient magnétique; donne SO^2 en brûlant. Poussière d'un noir brunâtre; quelquefois plus ou moins profondément altérée en Limonite ou en Oligiste (*Pyrite cubique*, p. 201).

Mêmes caractères. Poussière d'un gris verdâtre foncé; altération en Limonite et en sulfate de fer (*Pyrite rhombique*, p. 202).

Couleur d'un jaune verdâtre. Humectée de HCl, ou broyée avec AgCl, colore la flamme, surtout au bord, en vert; soluble dans HCl; donne avec ammoniac un précipité bleu céleste. Poussière noire. Dureté 4. Densité 4,16 (*Chalkopyrite*, p. 204).

Couleur rouge, poussière rouge. Chauffé seul dans le tube bouché, s'y volatilise, et devient noir à

une température élevée; puis redevient rouge après refroidissement; chauffé avec du carbonate de soude, donne du mercure métallique et du sulfure de sodium (*Cinabre*).

II. Aspect de **matières charbonneuses**, parfois métalloïde, souvent brillant, quelquefois terne et fibreux. Brûle et donne en brûlant de l'acide carbonique; détone dans le tube bouché avec des petites quantités de nitre (*Charbons fossiles*, p. 166, etc.).

III. ÉCLAT PIERREUX, NON MÉTALLIQUE.

A. *Plus tendres que la pointe d'un burin.*

1^o Roche cristalline.

α. Solubles dans l'eau; à saveur salée.

La solution précipite par l'azotate d'argent, colore la flamme de l'alcool en jaune (*Sel gemme*, p. 169).

La solution précipite par le chlorure de platine et par l'azotate d'argent (*Carnallite*, p. 171).

La solution précipite par le chlorure de platine, et le sel détone sur des charbons ardents (*Nitre*, p. 169).

Le sel détone sur des charbons ardents; il colore la flamme en jaune (*Nitratine*, p. 169).

Il colore la flamme en jaune, et fait effervescence avec les acides (*Natron*, *Trona*, p. 169).

β. Insolubles dans l'eau; solubles dans l'acide sulfurique, mais sans dégagement d'acide carbonique.

Un fragment fond à la flamme d'une bougie, colore la flamme en jaune; chauffé avec du bisulfate de potasse, il dégage de l'acide fluorhydrique, qui corrode le verre; la solution obtenue par l'acide sulfurique précipite par l'ammoniaque. — Clivages rectangulaires (*Cryolithe*, p. 171).

Un fragment chauffé dans un tube bouché s'y dissipe en éclats, et en projetant ordinairement une lueur colorée. Corrode le verre dans les mêmes conditions que la roche précédente. La solution par l'acide sulfurique précipite par l'oxalate d'ammoniaque. — Clivages octaédriques (*Fluorine*, p. 173).

Soluble dans HCl, dans Az OS, dans l'acide phosphorique, se colore en jaune par AgO AzO⁵. Chauffé avec du bisulfate de potasse, un fragment colore la flamme en vert pâle. Donne la réaction de la chaux et du fluor, ou du chlore, quelquefois des deux, enfin de l'iode (*Apatite*, p. 190).

Roche souvent poreuse; chauffée au chalumeau, elle donne de l'eau, un peu de sulfate d'ammoniaque et de l'acide sulfureux. Soluble dans l'acide sulfureux et dans la lessive de potasse; donne les réactions de l'acide sulfurique, de l'alumine et de la potasse (*Alunite*, p. 199).

Roche formée de lamelles cristallisées, souvent

verdâtres, attaquables par l'acide sulfurique concentré ; à poussière douce, à éclat gras, donnant de l'eau dans le tube fermé, solubles dans HCl concentré bouillant, et fusibles quand elles sont riches en fer (*Chloritoschiste*, p. 127).

γ. Insolubles ou à peu près, dans l'eau ; solubles dans les acides étendus avec effervescence.

Donnant à froid une solution qui précipite par l'oxalate d'ammoniaque en blanc (*Calcaire*, p. 174).

Solubles à froid, en déposant de l'argile (*Marne*, p. 185 ; *Calcaire argileux*, p. 178 ; *Argile calcaire*, p. 146).

A froid, en déposant de la silice (*Calcaire siliceux*, p. 179).

A froid, en déposant des matières phylladiennes (*Calcaire phylladifère*, p. 179).

A froid, très-lentement, ou rapidement à chaud, la liqueur précipite par l'ammoniaque additionnée de phosphate de soude ; au chalumeau, la roche colore l'azotate de cobalt en rose souvent jaunâtre, si elle n'est pas ferrifère (*Giobertite*, p. 187).

La liqueur, outre ces réactions, donne celle de la chaux avec l'oxalate d'ammoniaque (*Dolomie*, p. 187).

La liqueur précipite en brun par l'ammoniaque, et en rouge par le sulfocyanure de potassium, si elle est très-étendue (*Sidérose*, p. 210).

La liqueur donne plusieurs des réactions précédentes réunies (*Spathes brunissantes*, *Sp. perlés*, p. 176).

Matière soluble d'abord partiellement à froid ; puis complètement à chaud (*Calcaire magnésien*, p. 189).

δ. Insoluble ou presque insoluble dans l'eau et dans les acides ; insoluble avant ou après avoir été chauffée.

Souvent plus tendre que l'ongle ; à toucher doux, ouctueux, infusible, insoluble dans les acides et compacte (*Stéatite*, *Pierre ollaire*, p. 40).

A toucher moins doux, soluble dans HCl, et surtout dans l'acide sulfurique concentré (*Serpentine*, p. 131).

ε. Donnant des sulfures quand on les chauffe broyées avec du charbon.

Plus tendre que l'ongle ; flexible, cassante, non élastique ; au chalumeau, s'exfolie, devient opaque, donne de l'eau dans le tube bouché, fond en émail blanc, se dissout dans l'eau et dans les acides en très-petite quantité ; donne du sulfure de calcium, quand on le chauffe sur du charbon (*Gypse*, p. 195).

Plus dur que l'ongle, fusible. Au chalumeau, un fragment humecté de HCl, porté dans la flamme bleue, la colore en rouge et décrépité. — Clivages obliques (*Célestine*, p. 194).

Un fragment chauffé au chalumeau s'arrondit seu-

lement sur les bords et décrépite très-fortement. La solution du sulfure précipite par une solution de sulfate de strontiane. — Clivages obliques. Densité supérieure à 4 (*Barytine*, p. 193).

Un fragment porté au chalumeau fond difficilement en émail blanc, et se dissout dans le borax en une perle claire, qui devient jaune en refroidissant. — Clivages rectangulaires (*Anhydrite*, p. 193).

2^o Texture massive.

Aspect terreux; souvent l'odeur argileuse.

α. Fusible au chalumeau, mais difficilement sur les bords; criblée de petites cavités, composée de Feldspath en partie altéré, se rattachant aux Porphyres quartzifères et aux Rétinites. Quelquefois elle renferme çà et là de l'Orthose cristallisée (*Argilophyre*, p. 70).

Fusible au chalumeau, grisâtre, renferme souvent des cristaux de Sanidine, se rattachant aux Trachytes (*Dômite*, p. 75).

Fusible au chalumeau, stratiforme, sans cavités apparentes, d'origine sédimentaire. — Voy. *Roches stratiformes* (*Euritine*, p. 184).

Fusibles, très-ferrugineuses, en partie attaquables par HCl, tombent en éclats dans l'eau (*Bols*, p. 147).

Fusible, happante à la langue, tombe peu à peu dans l'eau, sans s'y délayer (*Argile smectique*, p. 147).

Fusibles, bien que très-difficilement, à odeur ar-

gileuse, souvent divisibles en fragments (*Argilite et partie des Lydiennes*, Argiles, p. 143).

Dégage, avec l'acide sulfurique, de l'acide fluorhydrique, etc. (*Fluorine*, p. 173).

Donnent avec les acides des dissolutions colorées (*Magnétite*, Limonite, voy. p. 205).

Fusible en scorie noire magnétique; colore HCl en jaune et y dépose de la silice gélatineuse. Densité supérieure à 3 (*Chamoisite*, p. 128).

β. Infusibles.

βa. Faisant pâte avec l'eau. Décomposable par SO^3 concentré; la silice qui en provient est soluble dans les lessives alcalines bouillantes, et abandonne le Quartz qui y était mélangé. — Donne une pâte non plastique (*Kaolin*, p. 144).

Abandonne dans HCl une plus ou moins grande quantité d'alumine et de fer, délayable dans l'eau. Donne une pâte plastique (*Argile plastique*, p. 145).

βb. Ne donnant pas de pâte avec l'eau. Plutôt friables que tendres; solubles dans les lessives de potasse bouillantes; insolubles dans les acides; formées de silice et d'eau.

En masse peu consistante. La poudre broyée entre deux lames de verre les dépolit (*Gaise*, p. 157).

La même, pulvérulente, ne contient que de l'eau (*Farine fossile*, p. 158).

βc. Fortement colorées, donnant avec les acides

des dissolutions colorées. — Voy. *Roches simples* et métalliques, I, p. 244.

βd . Soluble avec effervescence, au moins à chaud, dans HCl ; réactions du fer (*Sidérose*, p. 210).

βe . Solubles avec effervescence à froid dans les acides étendus, sans résidu autre qu'un peu de silice. Roche traçante (*Craie blanche*, p. 184).

La même avec grains de Glauconie (*Craie glauconieuse*, p. 184).

La même avec résidu de sable et de Mica (*Craie Tufau*, p. 184).

Roche non traçante compacte (*Calcaire compacte*, p. 177).

Effervescence incomplète, résidu d'argile (*Marne*, p. 185).

βf . Infusibles, ne faisant pas effervescence, et non argileuses ; à réactions spéciales. Insoluble ; mêlée avec du charbon et chauffée au chalumeau, donne du sulfure de baryum, où l'on peut facilement reconnaître la présence du soufre et du métal (*Barytine*, p. 193).

Plus tendre que l'ongle, peu soluble, mais fusible (*Gypse*, p. 195).

B. Roches plus dures que la pointe d'un burin.
Texture massive.

1° Agrégats cristallins.

α. Fusibles au chalumeau, et donnant un globule net.

αα. La couleur n'est pas noire, ni d'un vert foncé ; l'élément essentiel de la roche a la cassure lamellaire des Feldspaths.

Cet élément est insoluble dans les acides ; il se présente en grandes lames d'un éclat vif, souvent nacré, sans stries, contenant environ 66 % de silice, quelquefois colorées en vert par de l'oxyde de cuivre. — (*Harmophanite*, p. 62).

L'élément essentiel est aussi de l'*Orthose*, mais à petites facettes ; la roche devient presque compacte. (Minéraux accessoires). — Voy. R. composées, p. 264. (*Leptynite*, p. 62).

L'élément presque unique est de l'*Oligoclase* striée, fusible, insoluble, clivable. — Au plus 60 % de silice, ce qui la distingue de l'*Albite* ; toujours il se mêle au Feldspath du Quartz et de la Hornblende. Voy. roches complexes, p. 267 (*Tonalite*, p. 116).

L'élément essentiel (*Labrador*) est fusible, attaquant par les acides après pulvérisation, ce qui le distingue de l'*Oligoclase* ; les lamelles en sont striées.

— Voy. Labrador, p. 31 (*Roche de Labrador*, p. 31).

ab. Roches formées de grains d'un jaune verdâtre brun.

Les grains appartiennent au Pyroxène, facilement fusible, *inattaquable par les acides*, de dureté à peu près égale à celle de la pointe d'un burin, moins dure que le Feldspath. Densité 3,3 (*Cocolithe*, variétés de Diopside, p. 43).

Les grains, souvent difficilement fusibles, appartiennent aux Grenats, ordinairement plus durs que le Quartz, *lentement décomposables dans les acides*, mais en y faisant gelée après calcination. Densité 3,4 à 4,3. Souvent la roche est compacte. (*Grenatite*, p. 117.)

La roche est finement grenue; les grains qui la composent font gelée dans HCl, après calcination; ils sont d'un vert pistache, fusibles en émail d'un noir brillant; au chalumeau, souvent ils laissent une scorie noire, après un fort bouillonnement. Densité 3,4; dureté inférieure à celle du Feldspath; plus forte que celle de la pointe d'un burin (*Épidote*, p. 118).

Roche grisâtre, fusible au chalumeau, soluble dans les acides. Densité 3 (*Roche de Scapolithe*, p. 118).

ac. Roches noires lamellaires, facilement fusibles

au chalumeau, légèrement attaquables par HCl, qu'elles colorent en jaune; deux plans de clivage inclinés mutuellement d'environ 124° ; lamelles minces d'un vert foncé, jouissant d'un dichroïsme net. — Voy. Amphiboles, p. 41 (*Amphibolites*, p. 112).

β. Aggrégats cristallins, très-difficilement fusibles ou pas. Roches formées de grains de Péridot, jaunes ou d'un vert jaunâtre, infusibles, facilement solubles dans HCl après pulvérisation (un peu de fer chromé). (*Dunite*, p. 130.)

Roches formées de grains à cassure spathique, blancs, d'un blanc verdâtre, à éclat gras, fibreux, difficilement fusibles sur les bords, inattaquables par les acides (*Roche d'Enstatite*, p. 47).

Roches lammellaires ou grenues, formées d'Hypersthène, fibreuse, brune, ou à reflets cuivreux, inattaquable par les acides (*Hypérite*, p. 109).

Roche de Quartz, infusible, insoluble, à éclat gras, ranslucide, en masse à cassure vitreuse (*Quartz*, p. 150).

Roche formée de grains de Quartz quelquefois très-fins, agglomérés par un ciment quelquefois peu distinct, imitant les quartzites, mais généralement colorée par des oxydes de fer, massive, mamelonnée, montrant son origine par son entourage de sable (*Grès*, p. 158).

La même roche, à ciment siliceux, à cassure conchoïdale, luisante (*Grès lustré*, p. 159).

Agrégat de Quartz en grains, infusibles, insolubles dans les acides, ne différant du Grès que par l'absence du ciment (*Quartzite*, p. 152).

2° Roches formées d'un élément à grains cristallins, mais ordinairement à formes indistinctes, à cause de leur petitesse, et souvent compactes, même au microscope.

α. Fusibles.

Fusibles en émail blanc, plus ou moins piqueté de noir; insolubles, à structure cristalline sensible, après au toucher, poreuses, grisâtres ou de couleurs claires (*Trachytes*, p. 74).

Fusibles en émail blanc verdâtre ou d'un vert brunâtre, faisant gelée dans les acides, sonores (*Phonolithes*, p. 80).

Fusibles plus ou moins facilement en émail blanc, quelquefois tacheté de noir; insoluble. Ordinairement la roche est compacte, de couleurs claires ou d'un brun plus ou moins rougeâtre à cassure souvent esquilleuse, renfermant ou non, çà et là, des cristaux d'Orthose (*Eurite* ou *Pétrosilex*, p. 65).

Roches fusibles en globules noirs ou foncés, et dans la masse desquelles dominant aussi le noir ou les teintes foncées.

Roche difficilement fusible, verdâtre et, dans ce cas, décolorée par HCl, ou d'un noir souvent luisant, très-peu attaquée par les acides; formée de Hornblende et d'Oligoclase, en masse indistincte, se rattachant aux Diorites, contenant souvent des cristaux d'Amphibole. Densité de 2,75 à 3 (*Aphanite*, p. 115).

Roche noirâtre, à grains fins, brillants, formée de Labrador et d'Augite, se rattachant aux Dolérites; pulvérisée, elle perd au moins $\frac{1}{4}$ de sa masse dans les acides. Densité de 2,9 à 3 (*Anamésite*, p. 88).

Roche compacte, d'un noir bleuâtre ou grisâtre, tenace, mate; perd depuis près de la moitié jusqu'aux trois quarts de sa masse, si on la laisse digérer en poudre dans HCl. Densité de 2,5 à 3. — Labrador, Augite, Fer titané (*Basalte*, p. 89).

Roche compacte, formée d'Hypersthène et de Labrador. Le résidu de l'attaque par les acides est difficilement fusible (voy. *Hypersthénites*, p. 109).

β. Infusibles, insolubles dans les acides, et très-peu ou point dans la lessive bouillante de potasse.

Cassure esquilleuse ou conchoïdale, translucide sur les bords (*Silex*, p. 154).

Cassure plate, opaque (*Jaspe*, p. 155).

Aspect grenu dans la cassure (voy. *Quartzite* et *Grès*, p. 152 et 158).

Infusible et friable, bien qu'assez dure pour rayer le verre, insoluble dans les acides et soluble dans les lessives bouillantes de potasse (Voy. *Gaise*, p. 157).

§ 6. — Roches porphyriques.

Formées d'une pâte toujours fusible, quoique plus ou moins facilement, et de cristaux ou de grains de Feldspath, d'Amphibole, d'Augite, de Quartz, de lamelles de Mica.

I. *Pâtes plus dures que la pointe d'un burin ; fusibles en globules blancs, quelquefois piquetés de noir, ou en perles d'un vert bouteille, si elles sont très-ferrugineuse.*

Pâte abondante, et cristaux d'Orthose, à éclat assez vif, jamais striés, mêlés souvent de cristaux d'Oligoclase plus mate, plus tendre, souvent striée, quelquefois d'Albite, tous de couleur claire, avec ou sans lamelles de Mica (*Porphyres proprement dits, P. feldspathiques*, p. 66).

Aux cristaux précédents s'ajoute du Quartz, ordinairement en dihexaèdres (*Porphyre quartzifère*, p. 66).

Pâte peu distincte ; cristaux de Feldspath, de Quartz, de Mica (*Porphyre granitoïde*, p. 68).

Pâte distincte ; les cristaux de Feldspath appartiennent tous à l'Oligoclase ; ils sont striés ; souvent ils sont accompagnés de Quartz, et quelquefois d'un

peu de Hornblende, ou d'Augite, de Mica en lamelles, et de Chlorite disséminée (*Oligophyre*, p. 72).

Pâte plus ou moins poreuse, à toucher âpre, avec cristaux d'Oligoclase et d'Amphibole ou d'Augite (*Andésites*, p. 78).

Pâte fusible en globule blanc plus ou moins piqué de noir, avec cristaux de Sanidine (Orthose vitreuse), quelquefois de Hornblende, de Mica, etc. [associée aux Trachytes] (*Sanidophyre ou Trachyte porphyroïde*, p. 76).

Pâte verdâtre, fusible en globule blanc piqué de noir; en partie soluble dans HCl; se rattachant aux Phonolites (*Phonolithes porphyroïdes*, p. 80).

Pâtes fusibles en globules noirs ou de couleur foncée.

Pâte foncée, souvent magnétique; cristaux d'Augite offrant le biseau caractéristique. Roche souvent colorée en vert par de la Chlorite et calcarifère. Pâte fusible en globule de couleur foncée (*Mélaphyres, Porphyres verts, noirs*, p. 100; 98).

Pâte avec cristaux d'Oligoclase et de Hornblende (*Porphyre dioritique*, p. 110).

Pâte basaltique, fusible en émail noir, avec grains d'Olivine, infusible, soluble dans HCl [Péridot en grains verts, ou rougeâtres par altération] (*Basalte avec Olivine*, p. 89).

Pâte basaltique avec cristaux de Haüyne en rhom-

bododécaèdres, ordinairement bleus, à cassure vitreuse, qui fond difficilement au chalumeau, et fait gelée dans HCl (*Häuyrophire*, p. 96).

Pâte basaltique avec cristaux d'Amphigène en trapézoèdres blancs ou rougeâtres, infusibles, solubles dans les acides, sans faire gelée. Roche d'un gris plus ou moins foncé (*Amphigénite*, p. 95).

Pâte basaltique, avec cristaux de Néphéline en prismes à six pans, facilement fusible, soluble avec gelée dans HCl; roche quelquefois grenue (*Néphéline*, p. 95).

Pâte d'Oligoclase, verte ou grise, avec Mica brun ou noir et Carbonate de fer, souvent cristaux d'Oligoclase (*Kersanton*, p. 124).

La même roche avec un peu d'Amphibole (*Kersantite*, p. 124).

Pâte d'Orthose, renfermant quelquefois des cristaux de ce Feldspath, beaucoup de Mica brun ou noirâtre, et un peu de Hornblende altérée (*Minette*, p. 123).

II. *Pâte plus tendre* que la pointe d'un burin, par altération.

Argilophyre; Dòmite, voy. *Roches terreuses*, p. 251.

Roches vitreuses avec cristaux de Feldspath.

Obsidiennes, Rétinites, Gallinaces porphyroïdes.

Voy. les caractères des pâtes vitreuses à ces mots, p. 243.

III. Roches d'aspect porphyroïde plutôt que porphyriques.

Roches calcaires faisant effervescence avec cristaux de Grenats, etc. (*Calciaphires*, p. 175).

Calcaire faisant effervescence dans HCl, avec Serpentine verte tendre (*Ophicalce*, p. 176).

Calcaire avec Mica ou Talc (*Cipolin*, p. 176).

Calcaire avec Amphibole (*Hémithrène*, p. 41).

Phyllades avec Ottrélites, p. 139.

» » *Staurotides*, p. 53.

» » *Mâcles*, p. 139.

Ici l'on pourrait encore placer les Syénites, les Granites, Gneiss, à grands cristaux de Feldspath, disséminés dans une masse à éléments plus petits, et appelés Porphyroïdes.

L'on peut aussi en rapprocher les Wackes, ou les Spillites. Voy. Roches globuleuses et Roches celluluses, p. 226.



§ 7. — Roches complexes.

I. A texture entièrement cristalline.

A. *Non calcaires*, faisant peu ou point effervescence avec les acides.

1° Roches de couleur claire ou ne renfermant comme élément noir essentiel que du Mica facile à reconnaître à son élasticité sur ses lamelles extraites de la roche au moyen de la pointe d'un canif.

Orthose en petits grains lamellaires, avec Grenats, Tourmaline noire (*Leptynite*, p. 62).

Orthose à lamelles spathiques, d'un éclat vif, plus ou moins nacré, jaune, rouge, verte, etc., fusible, insoluble dans les acides ; Quartz en grains vitreux, souvent en longs prismes hexagonaux, pyramidés, se dessinant quelquefois au milieu de l'Orthose comme des caractères d'écritures anciennes [accessoirement Tourmaline noire, Béryl, Mica] (*Pegmatite*, p. 60).

Les mêmes éléments, mais plus ou moins arrondis, et réunis par un ciment visible, terreux, souvent pétri de mouches de Galène, de poussière d'oxyde de chrome, de cristaux de Barytine, etc. (*Arkose*, p. 161).

Orthose blanche, rouge, rarement verte, à éclat vif dans la cassure nettement spathique ; souvent Oligoclase à cassure plus esquilleuse, à éclat plus mat, d'un blanc un peu verdâtre ; Quartz en grains vitreux semblable à du sel gris ; Mica blanc d'argent, jaune, noir, etc. (*Granite*, p. 55).

La même roche où le Mica est remplacé totalement ou en grande partie par du Talc vert, très-tendre, facile à extraire en le grattant au moyen d'un burin, sous forme d'une poudre grise, très-douce au toucher, infusible, insoluble [accessoirement Chlorite] (*Protogine*, p. 59).

Orthose ; Néphéline, difficilement fusible, soluble avec gelée dans HCl ; Mica noir, en lames souvent assez larges, élastiques [accessoirement Sodalithe bleue] (*Miascite*, p. 63).

Orthose ; Eléolithe (variété de Néphéline, à éclat gras, plus facilement fusible) ; Sodalithe bleue [roche assez rare] (*Ditroïte*, p. 63).

Oligoclase en cristaux striés, fusible, insoluble, et Mica d'un brun tombac. [Roche ordinairement porphyroïde, plutôt que grenue] (*Kersanton*, p. 124).

Saussurite (Labrador ou Zoïsite), mate, d'un blanc verdâtre, d'une densité d'environ 3, difficilement fusible, faisant gelée après porphyrisation dans HCl ; Smaragdite d'un beau vert, facilement fusible en verre plus ou moins verdâtre (*Euphotide*, p. 107).

Labrador d'un blanc verdâtre, parfois en cristaux striés, avec Diallage à éclat nacré, souvent métalloïde, plus ou moins soyeux, tendre, facilement fusible, inattaquable par les acides (*Granitone*, p. 107).

Anorthite, Feldspath fusible et soluble, avec matières serpentineuses ou diallagiques (*Protobastite*, variété de *Granitone*, p. 107).

Quartz en grains grisâtres, infusible, insoluble, et Mica en lamelles élastiques (*Greisen*, p. 120).

Agrégat bréchoïde de Quartz hyalin, de Topazes en cristaux plus ou moins complets; d'un jaune de paille, accompagnés souvent de Tourmaline noire aciculaire, et de Lithomarge (*Roche de Topaze*, p. 152).

Grenats avec Actinote, Talc (*Grenatite*, p. 117).

Agrégat de grenat rouge, insoluble, un peu plus dur que le Quartz, avec Pyroxène vert également fusible, insoluble, plus tendre, mais non rayé par la pointe du burin [accessoirement Disthène bleu, Épidote verte] (*Éclogite*, p. 117).

Agrégat de Disthène bleu (silicate d'alumine, infusible, inattaquable par les acides, un peu moins dur que la pointe d'un burin sur plusieurs faces de ses prismes allongés), avec Grenat et Pyroxène vert (*Cyanitfels*, p. 117).

Agrégat de Cordiérite en prismes hexagonaux, ou à un plus grand nombre de faces, dérivés d'un

prisme orthorhombique, à cassure vitreuse, bleuâtre dans certaines directions, difficilement fusibles, et attaquables, mais difficilement aussi, par les acides, plus durs que le Quartz ; Orthose et Grenat (*Cordieritfels*, p. 63).

Mica ; Grenat ; Cordiérite (*Kinzigit*, p. 63).

2^o Renfermant au moins un élément noir ou d'un vert foncé, autre que du Mica.

Roche blanche mouchetée de noir, ou d'un noir piqueté de blanc. Oligoclase en grains blancs, d'un blanc verdâtre ou rougeâtre, fusible, insoluble ; Amphibole noire ou d'un vert foncé en grains ou en prismes très-fusibles, à faces de clivage brillantes inclinées à 124° environ, et noirs ; poussière en général verdâtre. [Accessoirement Épidote, Pyrites, etc.] (*Diorite*, p. 115).

Roche d'un aspect très-analogue : Labrador blanc ou gris ; Augite noire en grains, ou en cristaux à cassure vitreuse, à clivages imparfaits rectangulaires entre eux à 3 ou 4° près ; Magnétite disséminée. Souvent la roche fait un peu effervescence avec les acides (*Dolérite*, p. 88).

Oligoclase Quartz, Mica ; un peu de Hornblende (*Tonalite*, p. 116).

Oligoclase Mica, un peu de Hornblende [roche ordinairement porphyrique plutôt que grenue] (*Kersantite*, p. 124).

Oligoclase, Hornblende, formant une roche tantôt porphyrique, tantôt grenue, montrant souvent par sa porosité son analogie avec les Trachytes (*Andésite à Hornblende*, p. 78).

Même roche, où l'Augite remplace la Hornblende [quelquefois du Péridot] (*Andésite à Augite*, p. 78).

Labrador ; Augite ; Magnétite ; Roche ordinairement imprégnée de Chlorite et de calcaire (*Ophitone*, p. 98).

Anorthite blanche ou grise, fusible, soluble dans HCl avec dépôt de silice pulvérulente ; Amphibole d'un vert foncé ; un peu de Quartz (*Diorite orbiculaire*, p. 115).

Roche grenue, souvent porphyroïde : Anorthite blanche et Augite noire [accessoirement : Amphibole, Épidote, etc.] (*Eukrite*, p. 97).

Hypersthène d'un noir brunâtre, ou verdâtre, souvent fibreuse, et Labrador d'un blanc verdâtre (*Hypérite*, p. 109).

Quartz gris et Tourmaline, ordinairement en baguettes accolées, noires, fusibles en une scorie de même couleur, rayant le Quartz (*Roche de Tourmaline*, p. 152).

Granite avec une grande quantité de Tourmaline grenue ou aciculaire (*Granite tourmalinifère*, p. 58).

B. *Faisant effervescence avec les acides*, à chaud ou à froid, et formées 1^o de calcaire cristallin, fai-

sant effervescence avec les acides, donnant une solution qui précipite par l'oxalate d'ammoniaque, ou de Dolomie qui ne se dissout avec effervescence que si l'on chauffe, et 2^o de minéraux accidentels en très-grand nombre (voy. p. 176).

II. Roches **conglomérées**, c'est-à-dire formées de fragments d'une ou de plusieurs roches, anguleux (brèches) ou arrondis (conglomérats), en général liés par un ciment.

Souvent les fragments sont assez bien conservés pour permettre une détermination exacte de leur nature pétrologique.

Fragments anguleux de Granite engagés dans une masse qui n'en diffère que par les dimensions ou les nuances de ses éléments (*Brèches granitiques*, p. 59).

Fragments anguleux ou arrondis de Porphyres dans une pâte de même nature (*Brèches porphyritiques*, *Conglomérats porphyritiques*, p. 71).

Fragments anguleux ou arrondis de Trachyte dans une sorte de boue trachytique (*Brèches trachytiques*, *Conglomérats trachytiques*, p. 86).

Fragments anguleux ou arrondis de Phonolithe dans une sorte de boue de Feldspath plus ou moins kaolinisée (*Brèches phonolitiques*, *Conglomérats phonolitiques*, p. 86).

Débris arrondis ou anguleux de Mélaphyres, de Spilites, de Wackes, d'Ophitone, dans une pâte

brune, verte, grise, rappelant celles des Porphyres, mais plus chargée de calcaire cristallisé ou intimement mélangé (*Conglomérats et Brèches des Méla-phyres*, p. 103).

Débris de nature basaltique (*Conglomérats basaltiques*, p. 87).

Mêmes débris avec ciment de Palagonite jaune d'ambre, fusible, décomposable, etc. (*Tuf palagonitique*, p. 98).

Débris de roches cristallines schisteuses empâtées dans une matière argileuse (*Conglomérats de Gneiss, de Micaschistes*, voy. *Gneiss Micaschistes*, p. 164).

Fragments de Quartz plus ou moins anguleux; ciment siliceux souvent ferrifère (*Brèches de Quartz*, p. 164).

Fragments de Jaspe, de Silex (*Brèches de Jaspe*, p. 165. *Br. de Silex*, p. 165).

Galets arrondis de Silex; ciment siliceux (*Poudingue siliceux*, p. 165).

Galets de Porphyres plus ou moins altérés; ciment argileux (*Pséphite*, p. 166).

Quartz en galets plus ou moins petits, en grains, morceaux de schiste argileux, de Phtanite, ciment argilo-siliceux plus ou moins pénétré d'Anthracite (*Grauwacke*, p. 166).

Morceaux de grès, de calcaires, de schistes argi-

leux de roches cristallines, à ciment argileux, siliceux ou calcaire, à surface hérissée de saillies rondes (*Nagelstuhe*, p. 166).

Quartz, Feldspath, quelquefois Mica dans un ciment siliceux, argileux, ou formé en partie de Barytine, Fluorine, etc., avec lamelles de substances métalliques (*Grès arkose*, *Granite régénéré*, p. 161).

Débris en grains de la grosseur d'un grain de millet, gros au plus comme des lentilles. Grains de Quartz avec ciment distinct argileux, calcaire (*Grès grossiers*, p. 158).

Grains de Quartz hyalin, Paillettes de Mica, grains de Feldspath; ciment argileux coloré par des oxydes de fer ou de carbonates de cuivre; texture schisteuse (*Psammitte*, p. 162).

Roche analogue imprégnée de particules charbonneuses (*Grès houiller*, p. 162).

Grains de Quartz, lamelles de Mica, grains de Feldspath, ciment marno-siliceux gris-verdâtre. Roche solide, bien que plus ou moins schistoïde, faisant effervescence (*Macigno*, p. 162).

Grains de Quartz, calcaire, Mica, grains de Glauconie. Ciment calcaire ou marneux. Roche plus friable que la précédente (*Mollasse*, p. 163).

§ 8. — **Roches incohérentes à éléments essentiels isolés les uns des autres.**

Petits grains de Quartz (*Sable*, p. 164).

Grains de Quartz avec paillettes de Mica (*Sables micacés*, p. 164).

Le sable quartzeux est souvent mélangé, suivant la région où il se trouve, de débris de petits cristaux de Magnétite, de Zircons, de Grenat, d'oxyde d'étain, de Gemmes, etc. Sable formé de très-petits grains de Quartz, et de galets de Quartz ou de Silex (cailloux) (*Gravier*, p. 164).

Matières pulvérulentes ou fragments très-ténus de Trachyte, de Ponce (*Cendres trachytiques*, p. 78).

Roches basaltiques également pulvérulentes, ou débris de scories volcaniques (*Cendres volcaniques, Lapilli*, p. 82 ; 94. *Pouzzolanes*, p. 94).

Sable formé de grains de Dolomie, solubles à chaud dans les acides, et donnant les réactions de la chaux et de la magnésie, p. 189.

TABLEAU
DES
ROCHES RANGÉES PAR LEURS ANALOGIES

Tableau des Roches rangées par leurs analogies :

1° de composition; 2° de texture.

ROCHES FORMÉES DE SILICATES.

MINÉRAUX ESSENTIELS.	A GRAINS DISTINCTS (Phanérogènes) A TEXTURE		A GRAINS INDISTINCTS (Adérogènes)			
	MASSIVE.	FEUILLETÉE.	COMPACTES NON POREUSES		POREUSES TRACHYTIQUES.	VITREUSES.
			SANS CRISTAUX.	PORPHYRIQUES.		
Orthose Quartz Mica, peu d'Oligoclase	Granite.	Gneiss.				
Orthose Quartz Mica Hornblende	Granite syénitique.					
Orthose Quartz Tourmaline	Luxuliane.					
Orthose Quartz Talc, un peu de Mica et d'Oligoclase	Protogine.	Protogine gneissique.	Eurite sursilicée.	Porphyre quartzifère	Trachyte quartzifère	Sphérolithe.
Orthose Quartz	Pegmatite.		Eurite ou Prétoisilex	Porphyre argilophre	Trachytes sandphre	Perlite, Résinite, Obsidienne, Ponce.
Orthose saccharoïde	Leptynite.	Leptynite.				
Orthose lamellaire	Harmophanite.					
Orthose Mica brun			Minette.	Minette.		
Orthose Eléolithe ou Néphéline					Phonolithe.	
Orthose Eléolithe Mica noir	Miascite.					
Orthose Eléolithe, peu de Hornblende	Foyaïte.					
Orthose Eléolithe Sodalithe	Ditroïte.					
Orthose Cordiérite Grenat Oligoclase	Cordiéritels.					
Cordiérite et Mica noir	Kinzigite.					
Orthose Hornblende	zyénite.			Porphyre syénitique		
Orthose Zircon	Syénite zirconienn.					
Labrador	Roche De Labrador.		Basalte.			Gallinace.
Labrador Augite Fer titané	Dolérite.		Id.			
Labrador Augite terre verte	Ophitone.		Id.			
Néphéline, un peu d'Amphigène Augite Fer titané						
Amphigène, peu de Néphéline Augite, Fer titané						
Hailyne, peu de Labrador				Hailynophyre.		
Augite Fer titané						
Labrador Hypersthène	Hypérite.		Hypérite.			
Amphibole Hornblende	Amphibolite.	Amphibolite schisteuse				

Tableau des Roches rangées par leurs analogies :

1° de composition ; 2° de texture.

ROCHES FORMÉES DE SILICATES.

MINÉRAUX ESSENTIELS.	A GRAINS DISTINCTS (Phanéroènes) A TEXTURE		A GRAINS INDISTINCTS (Addogènes)			
	MASSIVE.	FEUILLETÉE.	COMPACTES NON POREUSES		POREUSES TRACHYTIQUES.	VITREUSES.
			SANS CRISTAUX.	PORPHYRIQUES.		
Actinote.		Actinoschiste.	Aphanite.	Diorite porphyroïde. Porphyre dioritique. Porphyre protoginique.		
Hornblende Oligoclase.	Diorite.					
Oligoclase, peu de Hornblende.	Tonalithe.					
Oligoclase; Talc et chlorites.	Protogine.					
Smaragdite Grenat.	Eclogite.					
Disthène.	Cyanitfels.					
Grenat.	Grenatite.					
Scapolithe.	Scapolithfels					
Epidote.	Epidotite.		Kersanton.	Oligophyre.		
Oligoclase Mica.	Kersanton.					
Oligoclase.						
Oligoclase Diallage.						
Andésite } Augite.						
} Hornblende.						
Anorthite Hornblende.	Diorite orbiculaire.					
Anorthite Augite.	Eukrite.					
Andésite.		Micaschistes. Chloritischistes.				
Mica Quartz.	Greisen.					
Chlorite Quartz.			Popfstein.			
Glauconie	Roches glauconieuses.		Chamoisite.			
Chamoisite	Chamoisite.					
Péridot; Enstatite; Diopside	Lherzolith.					
Péridot; fer chromé	Dunite.	Serpentine schisteuse. Talschistes.				
Serpentine.	Serpentine.					
Talc.						
Substances micacées peu distinctes, Feldspath, Quartz.		Phyllades.				
					Augitandésite. Hornblendandésite.	

INDEX

des Noms scientifiques ou vulgaires des Espèces minérales ou des
Roches décrites dans cet Ouvrage.

	Pages.		Pages.
Accessoires (éléments)	9	Anthracite	214
Accidentels	9	Anthraconite	177
Acerdèse	212	Apatite	190
Actinoschistes	212	Aphanite	115
Actinote	42	Aragonite	185
Adélogènes	9	Ardoise	135
Adulaire	29	Arène granitique	59
Agates	154	Argile arénifère	146
Aimant	205	— bitumineuse	142, 219
Alabastrite	197	— bolaire	147
Alaunschief. r	142	— calcaire	146
Albâtre	177, 197	— endurcie	143
Albèreze	178	— ferrugineuse	147, 146
Albite	29	— à foulon	147
Album græcum, v. Guano.		— inflammable	219
Alloïte	87	— limoneuse	148
Almandin	53	— lithomarge	147
Aluminite	200	— magnésienne	148
Alunite	199	— ocreuse	147
Amazonite	29	— plastique	145
Ambre	219	— sableuse	146
Ampélite	142	— salifère	170
Amphibole	41	— schisteuse	142
Amphibolithe	112	— smectique	147
Amphigène	34	Argilite	143
Amphigénite	95	Argilophyre	70
Amygdalophyr.	104, 105	Arkose	161
Anagénite	166	Asclérine	87
Analyse mécanique	17	Asphalte	218
— microscopique	17	Augite	43
Anamésite	88	Augitophyr	73
Andalousite	54	Augitporphyr	73
Andésine	31	Baryte sulfatée	193
Andésite	78	Barytine	193
Anhydrite	193	Basaltes	89
Anorthite	32		

280 INDEX DES NOMS SCIENTIFIQUES.

	Pages.		Pages.
Beauxite	200	Calcaire micacé	175
Bérésite	58	— oolithique	182
Bimsstein	82	— phylladifère	179
Biotite	96	— pisolithique	181
Bitumes	217	— quartzifère	179
Blackband	211	— ruiniforme	178
Blende	202	— sableux	179
Bogheadkohle	219	— saccharoïde	175
Bois fossile	216	— sédimentaire	176, 184
Bombes volcaniques	94	— serpentinière	176
Borax	168	— siliceux	179
Brandschiefer	219	— stalactitique	182
Braunkohle	216	— talcifère	176
Brèche de calcaire	185	— terreux	184
— dolomitique	187	— tuberculaire	182
— d'euphotide	107	Calciphyre	176
— de granite	59	Cannel-coal	217
— de jaspe	165	Carbonate de chaux	174, 185
— porphyrique	71	— de fer	210
— quartzeuse	164	— de magnésie	157
— siliceuse	165	— de soude	168
— trachytique	86	Cargneule	178, 190
— volcanique	97	Carnallite	171
Brocatelle	181, 185	Cassure	13
Bronzite	47	Célestine	194
Calamine	129	Celluleuses (Roches)	11
Calcaire albérèze	178	Cendros basaltiques	94
— arénifère	179	— ponceuses	82
— argillifère	178	— trachytiques	78
— avec argillithe	178	— volcaniques	78, 82, 94
— bitumineux	179	Chalkopyrite	204
— brocatelle	181	Chamoisite	128
— chlorite, v. C. glauconieux	177	Charbon de terre	214
— compacte	177	Chaux carbonatée	174, 185
— à coquilles	183	— fluatée	173
— crayeux, v. craie	175	— phosphatée	190
— cristallin	182	— sulfatée anhydre	193
— d'eau douce	180	— — hydratée	195
— ferrifère	180	Chiastolitschiefer	139
— ferrugineux	180	Chlorite	88
— fibreux	176	Chloritoschiste	127
— glauconieux	179	Chlorure de sodium	169
— globulaires	181	Chrysolite	131
— grossier	183	Cinabre	247
— incrustant	181	Cipolin	176
— lacustre	182	Clay	145
— lithographique	177	Clay-slate	141
— lumachelle	183	Clinochlores	39
— madréporique	183	Coal	214
— magnésien	189	Coccolithe	255
		Complexes (roches)	12

	Pages.		Pages.
Conglomérats de basalte	93	Epidosite	118
— coquillier	183	Epidote	51
— de granite	59	Epidotite	118
— polygénique	165	Eruptives (roches)	3
— ponceux	86	Essentiels (éléments)	9
— porphyritiques	71	Eukrite	97
— de quartz	165	Euphotide	107
Cordiérite	49	Eurite	65
Cordiéritfels	63	Eurite ligniforme	69
Corsite	115	— porphyroïde	66
Coticule	141	— quartzifère	66
Craie	184	Euritine	71
— de Briançon	40		
— marneuse	184	Faluns	184
— tuffau	184	Farine fossile	158
Cristal de roche	150	Feldspaths	25
Cryolitha	171	Feldspathiques (roches)	55
Cuivre pyriteux	204	Felsit	65
Cyanitfels	117	Felsitporphyr	66
		Fer aimant	205
Damourito	37	— carbonaté	210
Delessite	139	— chromé	206
Densité	14	— hydroxydé	209
Diabase	98	— oligiste	206
Diaclasite	48	— oxydulé	206
Diallage	48	— peroxydé	206
Dichroïte	49	— spathique	210
Diopside	43	— sulfuré	201
Diorite	113	— titané	205
— orbiculaire	115	Filons	6
Dioritine	115	Fluorine	173
Ditroïte	63	Foyaïte	62
Dolérite	88	Fraidronite	123
Dolomie	187	Fullers-earth	147
Domite	75		
Dunite	130	Gabbro	107
Dureté	13	Gaise	157
Dusodyle	220	Galène	201
		Gallinace	93
Eclogite	117	Garbenschiefer	139
Ecume de mer	133	Geysérite	157
Eisenchlorite	39	Giobertite	187
Eisenglanz	206	Glaubérite	197
Eisenglimmer	207	Glaucוניeuses (roches)	128
Eisenglimmerschiefer	208	Glimmerschiefer	120
Eisenkies	202	Globuleuses (roches)	11
Eléments accessoires d. roches	9	Gneiss	63
— accidentels —	9	Granite	55
— essentiels —	9	— hébraïque	60
Eléolithe	33	Granitite	55
Enstatite	47		

282 INDEX DES NOMS SCIENTIFIQUES.

	Pages.		Pages.
Granitone	107	Itabirite	208
Granulite	62	Itacolumite	153
Graphite	213		
Grauwacke	166	Jade	42, 107
Graviers	164	Jaspe	155
Greisen	120	Jayet	216
Grenat	52		
Grenatite	117	Kaolin	144
Grès anagénique	166	Karsténite	193
— argileux	159	Kersanton	124
— argilocalcaire	159	Kieselmehl	158
— arkose	161	Kieselschiefer	155
— bigarré	160	Kinzigite	63
— bitumineux	160	Knotenschiefer	139
— calcaire	159	Kupferkies	204
— cristallisé	159, 179		
— feldspathique	71	Labrador	31
— ferrugineux	160	Labradorite	62
— flexible	153	Labradorporphyr	102
— glauconieux	160	Lapilli	82, 94
— houiller	162	Latérite, v. Pépérine.	
— lustré	159	Laves	88, 93, 96
— macigno	162	Lavezzi, v. Topfstein.	
— de mélaiphyre	166	Lehm	149
— métaxite	162	Léptolite	36
— micacé	162	Leptynite	62
— molasse	163	Leptinolythe	124
— polygénique	165	Leucite	34
— psammite	162	Leucitophyre	96
— quartzeux	158	Leucostite, v. Samdophyres.	
— rouge	160	Lherzolithe	130
— vert, v. Grès glauconieux.		Lignite	216
— vosgien	160	Limon	149
Grünstein, v. Mélaiphyres.		Limonite	209
Guano	192	Lithomarge	147
Gypse	195	Löss	149
		Loxoclase	29
Harmophanite	62	Lumachelle	183
Hautyne	35	Luxuliane	58
Häüynophyre	96	Lydienne	143
Hématite brune	209		
— rouge	206	Macigno	162
Hornblende	42	Macle	54
Hornblendschiefer	112	Mâcline	139
Hornstein	154	Magnétite	205
Houille	214	Malthe	218
Humus, v. Terreau.		Mandelstein	104, 105
Hyalomite, v. Greisen.		Manganite	212
Hyalotourmalite	152	Marbres	175, 177
Hypérite	109	Marcassite	202
Hypersthène	47	Marékanite	81

	Pages.		Pages.
Marmolithe, v. Serpentine.		Palagonite	37
Marnes	185	Paragonite	37
Marnolithe	187	Papierporphyr	69
Mélaphyre	100, 98	Parophite.	40
Ménilite	157	Pechstein.	83
Métamorphiques (roches)	5	Pegmatite	60
Métaxite (Grès)	162	Pennines.	39
Meulière	155	Pépérine	97
Miarolithe, var. de Granite.		Péridot	46
Miascite	63	Péridotite	93
Mica	35	Perlite.	83, 84
Micaschiste	120	Peroxyde de fer	206
Microcline	29	Pétrole	218
Microscopiques (études).	17	Pétrosilex	65
Millstone grit, var. de Métaxite.		Phlogopite	36
Mimosite	83	Phonolithe.	80
Minette	123	Phosphorite.	190
Mollasse	163	Phitanite	155
Monzonite	115	Phyllades	135
Muscovite	36	— porphyroïdes	139
		Pierre à calumets	143
Nacrite	37	— à chaux hydraulique	178
Nagelfluhe	166	— à détacher.	147
Naphte	217	— à fusil	154
Naptoschiste, v. Schistes bitumineux.		— lithographique	177
Natron.	168	— à meules	155
Néphéline	33, 95	— à plâtre	195
Nitratine.	169	— à rasoir.	141
Nitre	169	— de touche	143
Norite.	115	— ollaire	127, 134
Novaculite	141	— ponce	82
		Pietra forte.	163
Obsidienne	81	Pinite	49
Ocre jaune	147	Pisolithes	181
— rouge	147	Pissasphalte.	218
Oligiste	206	Pistazitfels	118
Oligoclase	30	Plombagine.	213
Oligophyre	32	Polirschiefer	158
Olivine	47	Ponce	82
Opale	156	Porphyre.	11, 70
Ophicalce	176	— amphibolifère	72
Ophite.	131	— amygdaloïde	104
Ophites de Palassou.	113	— augitique.	73
Ophitone.	98	— de Belfahy	102
Orthophyre	66	— bleu de l'Estercel	76
Orthose	26	— bréchiformes	11
Ottrelite	39	— de Chagey	73
Ouralite	46, 103	— de Deville	73, 140
		— dioritique.	116
Pagodite	40	— feldspathique	66
		— granitoïde	68

	Pages.		Pages.
Porphyre de Lessine	73	Schiste aluminifère	142
— noir	100	— argileux	141
— oolithiques	69	— bitumineux	219, 142
— orbiculaire	69	— chloriteux	127
— pétrosiliceux	66	— cotriculaire	141
— protoginique	73	— glanduleux	139
— pyroxénique	100	— graphique	141
— quartzifère	66	— happant	148
— de Quénaast	73	— houiller	142
— rouge antique	73	— inflammable	219
— de Schirmeck	73	— mâclifère	139
— sphérolithiques	69	— siliceux	155
— de Ternuay	98	— talqueux	133
— frachylique	76	— régulière	135
— vert antique	100	Schisteuses (roches)	11
Porphyriques (roches)	11	Scories	88, 93
Porphyrite	72	Sédimentaires (roches)	3
Poudingues	165, 185	Sel gemme	159
Pouzzolanes	94	— rupestre	169
Protogine	59	Septaria	146
Psammite	162	Séricite	38
Pséplite	166	Serpentine	131
Psilomélane	212	Sidérose	210
Pyrites	201	Silex	154
— cuivreuses	204	Silice	150
Pyrolusite	212	Simple (roches)	11
Pyroméride	69	Smalloïdes (roches)	11
Pyrophyllite	40	Smaragdite	46
Pyroxène	43	Smeectite	147
Pyroxéniques (roches)	88	Sodalithe	34
Quadersandstein	160	Sombrérite	193
Quartz	150	Soude carbonatée	168
Quartzite	152	Soufre	213
Rappakivi	56	Spath calcaire	174
Rauhkalk	189	— fluor	173
Rauhwaacke	189	— perlé	176
Résinite	156	— pesant	193
Rétinite	83	Sperkise	202
Ripidolithe	39	Sphère	54
Sable	163, 189	Sphérolithe	82
Salpêtre	169	Spilite	104, 105
Sandstein	158	Spodite	78
Sanguine	207	Stalactites	182
Sanidine	29	Stassfurtite	173
Sanidophyre	76	Staurotide	53
Saussurite	32	Stéaschiste	133
Scapolitfels	118	Stéatite	40
Schiste ardoisier	135	Steinkohle	214
		Steinsalz	169
		Stinkkalk, Stinkstein	189
		Stratifiées (roches)	3

	Pages.		Pages.
Syénite	110	Trass	86, 219
Syénite zirconienne	111	Traumate.	166
Tachylite	93	Travertin.	180
Talc	40	Trémolite.	41
Taleschiste	133	Tridymite	157
Terre à foulon	147	Tripoli	158
Terreuses (roches).	3	Trona	168
Terre à pipe	146	Tuf calcaire.	180
Terre à porcelaine	144	— à palagonite.	98
— à potier.	146	— ponceux	86
— de Cologne.	217	— siliceux, v. Geysérite.	
— d'ombre	217	— trachytique	97
— glaisc.	145	— travertin	103
Terreau	149	— volcaniques	86, 103
Thermantide	141	Tufa	163
Thon	145	Uraloporphyr	108
Thonschiefer	141	Variolithe	107
Tinkal	168	Verde di Corsica	107
Toadstone, v. Dolérite.		Vert de Florence	176
Tonalite	116	Vitreuses.	11
Topasfels.	152	Volcaniques (roches).	3
Topaze	49	Wackes des Basaltes.	106
Topazozème.	152	— des Méléphyres	105
Topfstein.	127, 134	Weissstein	62
Tourbe	217	Zechstein.	189
Tourmaline	50	Zirkon.	111
Trachydolérite.	79	Zirkonsyénite	111
Trachyte.	74		
Trachytolaire	77		
Trapp	104		

FIN DE L'OUVRAGE.

Erratum. P. 61, ligne 8, au lieu de 7 faces, lisez 6 faces.

J. ROTHSCHILD, Éditeur, 13, Rue des Saints-Pères, Paris.

1^{re} MÉDAILLE A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1867
ET A L'EXPOSITION DE VIENNE

Vient de paraître la 13^e année (II^e série, tome 7^e)

DES

CAUSERIES SCIENTIFIQUES

DÉCOUVERTES ET INVENTIONS

PROGRÈS DE LA SCIENCE ET DE L'INDUSTRIE EN 1873

PAR

HENRI DE PARVILLE

Avec un compte rendu spécial illustré de l'*Exposition universelle de Vienne*

UN BEAU VOLUME IN-18 DE 400 PAGES AVEC GRAVURES

Prix : 3 fr. 50

Cette publication, qui a obtenu la première médaille accordée par le Jury international aux œuvres de vulgarisation, est arrivée à sa treizième année d'existence.

Son succès rapide et croissant s'explique par l'intérêt et l'actualité des matières qui y sont traitées. Les *Annaires scientifiques* ne présentent en général qu'un abrégé des mémoires académiques ou que des coupures réunies ensuite par ordre méthodique, sans commentaires ni conclusions. Ici, au contraire, chaque chapitre a son originalité propre; chaque sujet est soumis à la discussion; par sa forme, l'ouvrage est accessible à tout le monde; par le fond, il peut être lu avec profit par les savants eux-mêmes. C'est un résumé lucide, clair et saisissant du mouvement scientifique. Un membre de l'Académie des sciences n'a pas hésité à appeler *les Causeries* de M. de Parville, un modèle de vulgarisation.

Cette utile collection formera l'histoire la plus intéressante de l'histoire générale et anecdotique des sciences à notre époque.

UNIVERSITÉ DE POITIERS
SCIENTIFIQUE

J. ROTHSCHILD, Éditeur, 13, Rue des Saints-Pères, Paris.

LES MINÉRAUX

GUIDE PRATIQUE POUR

LEUR DÉTERMINATION SURE ET RAPIDE

au moyen de simples recherches chimiques par voie sèche et par voie humide
à l'usage des Chimistes, Ingénieurs, Industriels, etc.

Par F. DE KOBELL

TRADUIT SUR LA DIXIÈME ÉDITION ALLEMANDE

Par le Comte Ludovic de La TOUR-DU-PIN

REFONDU ET AUGMENTÉ D'UN AVANT-PROPOS ET D'ADDITIONS

Par F. PISANI

Professeur de Chimie et de Minéralogie.

Un volume in-18, relié en toile. — Prix : 2 fr. 50.

M. Pisani constate ainsi dans sa préface l'utilité de cette publication : « Il fallait trouver un genre spécial d'analyse qualitative, applicable à la minéralogie, et qui permit au chimiste, le plus éloigné de ce genre d'études, de pouvoir promptement et avec certitude déterminer la plupart des minéraux : c'est là l'objet que s'est proposé l'auteur de cet ouvrage et j'ai pu m'assurer par une longue pratique, faite depuis plusieurs années dans mon laboratoire, que cette méthode peut rendre le plus grand service aux chimistes, essayeurs, ingénieurs, industriels et aux différents amateurs qui se livrent à l'étude de la minéralogie.

« On se fera une idée de l'importance de cette méthode d'analyse quand on saura qu'il ne faut pas, en moyenne, plus de dix à quinze minutes, et souvent moins, pour reconnaître la plupart des minéraux, quand dans ce cas le chimiste le plus exercé, qui emploie l'analyse qualitative ordinaire, mettra une ou plusieurs heures pour arriver au même résultat. »

APPLICATIONS DE LA GÉOLOGIE A L'AGRICULTURE

Par AMÉDÉE BURAT

Ingénieur, Professeur à l'École centrale des Arts et Manufactures

Un volume in-18, cartonné. — Prix : 1 fr. 50.

CONTENU DE L'OUVRAGE :

I. Conditions générales de compositions et de caractères physiques des sols. Manipulations pour les préparer et les améliorer. — II. Amendements et engrais naturels. Terres siliceuses, calcaires et argilleuses; leur amendement par la marne, la chaux, les tangues, les falluns, les phosphorites, les guanos. — III. Influence et action des eaux. Roches perméables et imperméables. Eaux courantes, eaux souterraines, eaux d'infiltration. Déclivités, irrigations, colmatages. — IV. Contrées géologiques et agricoles. Les déserts; les contrées arides et fertiles. Contrées agricoles sur les terrasses granitiques et de transition; sur les terrasses secondaires; sur les terrains tertiaires et alluviaux.

J. ROTHSCHILD, Éditeur, 13, Rue des Saints-Pères, Paris.

Vient de paraître

LA PLUIE ET LE BEAU TEMPS

MÉTÉOROLOGIE USUELLE

HISTOIRE DE LA SCIENCE — DESCRIPTION DES PHÉNOMÈNES
EXPÉRIENCES — INSTRUMENTS — PRÉVISIONS DU TEMPS — CLIMATS
SAISONS — HYGIÈNE

PAR

PAUL LAURENCIN

*Un beau Volume in-18, orné de 110 Gravures et Cartes,
richement cartonné en toile. — Prix : 3 fr. 50*

Tout le monde a besoin de connaître les phénomènes qui influent sur ce que, dans le langage familier, on appelle le *Temps*. L'auteur en a fait un tableau clair et précis, enrichi d'un grand nombre de gravures qui rendent la lecture de cet ouvrage instructive, facile et attrayante.

Nous donnons ci-après le Résumé des principaux chapitres :

L'Atmosphère.
— La chaleur at-



mosphérique. — Les courants atmosphériques. — L'eau dans l'atmosphère. — La Pluie. — Les bienfaits et les méfaits de la pluie. — L'ORAGE. — Le Cyclone. — L'Arc en ciel. — Le beau Temps. — Les Climats. — Les Saisons. — L'ÉTÉ. — L'Hiver. — Les prévisions du Temps. — La Lune. Les Observatoires. — Hygiène de la Pluie et du beau Temps. Vêtements et Habitations.

J. ROTHSCHILD, Éditeur, 13, Rue des Saints-Pères, Paris.

VIENT DE PARAÎTRE :

LE MONDE MICROSCOPIQUE DES EAUX

Par JULES GIRARD

Un volume in-18, orné de 70 Gravures sur Bois, relié en toile.

Prix : 3 fr. 50.

Ce livre conduit le lecteur à travers le monde si curieux des *Infiniment-Petits*, qui peuplent les eaux douces et salées. Il lui fait parcourir, l'œil au microscope, les trois règnes de la nature, s'arrêtant particulièrement sur les points les plus remarquables. Cette révélation des créatures si merveilleuses par leur perfection, leurs mœurs, leur multiplicité infinie, est une esquisse à grands traits des principaux phénomènes et des secrets de la vie aquatique.

Abrégé de la Table des Matières :

INTRODUCTION. — PREMIÈRE PARTIE : *La Vie animale dans l'eau.* — I. Comment on observe. — II. Coup d'œil sur les animalcules de l'eau. — III. Le développement des infusoires. — IV. L'immensité de la vie élémentaire. — V. L'animalité indéfinie.

DEUXIÈME PARTIE : *Les Végétaux microscopiques.* — I. Où commence la vie végétale? — II. Étude au bord d'un fossé. — III. Petites causes, grands effets.

TROISIÈME PARTIE : *La Microgéologie.* — I. Le fond de la mer. — II. Les fossiles microscopiques. — III. La vie minérale vue au microscope.

ENQUÊTE

sur

LA CIRCULATION MONÉTAIRE ET FIDUCIAIRE

Dépôts orales faites devant le Conseil supérieur de l'agriculture, du commerce et de l'industrie, par MM. **Thiers**, président de la République française; Bagehot, directeur de l'*Economist*; Pinard, directeur du Comptoir d'escompte; Fould, Lehmann, Baron de Rothschild, Déthomas, Bischoffsheim, Königswarter, **banquiers**; Horn, Cohen, Cernuschi, Bonnet, Ducuing, Paul Coq, Courcelle-Sénéuil, **économistes**; Denière, président de la Chambre de commerce; Émile Péreire, député; Wolowski, professeur aux Arts et Métiers; Rouland, gouverneur de la Banque, etc., résumés par Arthur LEGRAND, député; suivies du Rapport du commissaire général.

Un volume grand in-8°, de 420 pages. Prix : 3 fr.

J. ROTHSCHILD, Éditeur, 13, Rue des Saints-Pères, Paris.

Le POUR et le CONTRE de la GÉNÉRATION SPONTANÉE
L'ORIGINE DE LA VIE

Par **GEORGES PENNETIER**

Docteur-Médecin

AVEC UNE BIBLIOGRAPHIE SUR LA GÉNÉRATION SPONTANÉE

ET UNE INTRODUCTION DE

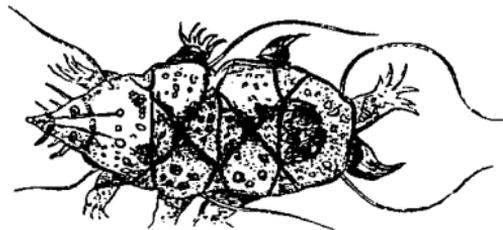
F.-A. POUCHET

DIRECTEUR DU MUSÉE DE ROUEN

Un volume illustré de nombreuses vignettes sur bois

PRIX : 3 FRANCS

L'Origine de la vie est le problème que se sont posé tous les peuples, qu'ont essayé de résoudre tous les sages. Cette question, qui domine toute religion, toute philosophie et tout ordre social, est passée de nos jours du domaine des théories pures dans celui de l'expérience. L'ouvrage du docteur



Pennetier, qui est une encyclopédie complète sur la **génération spontanée** au point de vue scientifique, restera — dit le Dr Pouchet, — « un modèle de la force agissant sous l'empire de la raison et de la bonne foi. » Cette œuvre, qui est un remarquable résumé de tout ce qui a été produit sur la **genèse spontanée**, offre le plus grand intérêt aux gens du monde qui ont compris que, de nos jours, de cette question de l'origine de la vie dépendent toutes les autres questions scientifiques, morales, civiles et religieuses.

J. ROTHSCHILD, Éditeur, 13, Rue des Saints-Pères, Paris.

LES
BOIS EMPLOYÉS DANS L'INDUSTRIE

CARACTÈRES DISTINCTIFS — DESCRIPTIONS

accompagnées

DE 100 SECTIONS EN LAMES MINCES

des principales essences forestières de la France et de l'Algérie

Par H. NOERDLINGER

Ancien élève libre de l'École forestière de Nancy et Professeur de Grand-Jouan.

Cent Sections de Bois montées sur beau papier, accompagnées de 116 pages de texte et d'un tableau; le tout dans un élégant Cartonnage. — Prix: 30 fr.

Cette collection, composée de cent échantillons choisis, a pour objet de mettre en évidence les caractères des bois de France et d'Algérie, dont l'industrie fait le plus fréquent emploi. Elle donne le moyen de distinguer très-facilement toutes les espèces de bois.

FLORE FORESTIÈRE ILLUSTRÉE
ARBRES ET ARBUSTES

DU CENTRE DE L'EUROPE

Description générale — Organographie — Culture — Habitat
Produits principaux et accessoires

Par C. de KIRWAN

SOUS-INSPECTEUR DES FORÊTS

*Juvrage orné de planches en Chromolithographie, montées sur papier
bristol gris, et contenant environ 350 Figures en Couleurs.*

Publication de Luxe, grand in-folio, cartonné.
Prix: 60 Francs.

Feuilles, fleurs, rameaux, fruits, bourgeons, tous ces organes sont représentés dans leur ensemble et dans leurs détails par des dessins coloriés scrupuleusement exacts, soit dans leurs dimensions naturelles, soit pour les détails avec le grossissement nécessaire.

Cet ouvrage peut intéresser les botanistes, les sylviculteurs, les horticulteurs, les propriétaires, et surtout les personnes qui aiment la forêt et ses productions.

J. ROTHSCHILD, Éditeur, 13, Rue des Saints-Pères, Paris.

ZOOLOGIE ET BOTANIQUE FORESTIÈRE ILLUSTRÉE

A L'USAGE DES GENS DU MONDE, DES CHASSEURS,
DES AMATEURS DE BELLES ÉDITIONS,
ET POUR QUICONQUE S'INTÉRESSE AUX MERVEILLES DES FORÊTS

LE MONDE DES BOIS

Plantes et Animaux de nos forêts

PAR FERD. HÖFER

Splendide volume in-8, imprimé sur papier teinté, en caractères elzéviens, avec 300 vignettes sur bois et 27 magnifiques gravures, de page entière, dessins par Freeman, Raffet, Daubigny, Yan' Dargent, Poteau, Blanchard, Pizetta, Riocreux.

Il y a deux éditions de cet ouvrage :

ÉDITION DE LUXE ENRICHIE DE 27 GRAVURES SUR ACIER : 25 FR.

MÊME OUVRAGE SANS LES GRAVURES SUR ACIER : 15 FR.

Prix de la reliure demi-marquin, tranche dorée : 5 fr.

Le Monde des Bois est un livre qui cache sous une forme littéraire et pleine d'attraits de précieux enseignements pour les forestiers, les chasseurs, les propriétaires de forêts, les amateurs de la nature et pour quiconque s'intéresse, petit ou grand, aux merveilles sans nombre qui sont dans nos forêts.

Flore et Faune forestières, résultats du développement de la vie de notre temps et sous nos yeux, comparés à ceux de la vie qui a devancé l'homme sur la terre, tout y est décrit, « depuis le cèdre qui croit sur le mont Liban jusqu'à l'hyssop appendu à la fente des rochers, » depuis le chêne altier jusqu'au brin de mousse, depuis l'urus de l'antiquité jusqu'au chevreuil de nos jours, depuis le sanglier aux défenses redoutables jusqu'à l'imperceptible fourmi.

300 vignettes sur bois et 27 gravures sur acier par nos premiers artistes, une rare perfection d'exécution typographique, font de cet ouvrage un livre d'étude à la campagne aussi élégant à feuilleter sur la table du salon qu'utile dans le cabinet du savant et dans la bibliothèque du forestier et du chasseur.

J. ROTHSCHILD, Éditeur, 13, Rue des Saints-Pères, Paris.

Vient de paraître la 2^e Édition :

L'ART DE PLANTER

TRAITÉ PRATIQUE

SUR L'ART

D'ÉLEVER EN PÉPINIÈRE ET DE PLANTER A DEMEURE

TOUS LES ARBRES FORESTIERS

les Arbres fruitiers et d'agrément

PRÉCÉDÉ, D'UNE INTRODUCTION SPÉCIALE POUR LA FRANCE

PAR LE BARON H. E. DE MANTEUFFEL

Grand maître des forêts de Saxe

Traduit sur la troisième édition allemande par I. P. STUMPER

Accessit forestier à Luxembourg

REU PAR L. GOUËT

Sous-Inspecteur des forêts, Directeur de
l'Établissement d'arboriculture pratique de
Vilmoria aux Barres.

*l'usage des Ingénieurs, Pépiniéristes,
Horticulteurs, Propriétaires de parcs
et de bois, Agents forestiers, Régisseurs,
Administrateurs de forêts, Gardes fores-
tiers, Gardes particuliers, etc.*

Un vol. in-18 orné de 16 vignettes

Prix : relié, 2 fr. 50 c.

A une époque où la culture des plantes ligneuses est, en France, l'objet d'une faveur de plus en plus marquée, nous croyons rendre un service véritable en publiant la traduction de la troisième édition du remarquable ouvrage allemand du baron de Manteuffel, sur l'art des plantations.

Qu'il s'agisse de planter par trous ou par buttes, par buttes surtout, d'étudier l'élève des plants en général, de créer des pépinières fixes ou volantes, de préparer le terrain, de choisir la saison la plus favorable, etc., etc., tout ce qui tient, en un mot, à l'art de planter les Arbres forestiers, fruitiers et d'agrément est indiqué dans cet ouvrage en un langage simple, clair, précis et accessible à tous.



J. ROTHSCHILD, Éditeur, 13, Rue des Saints-Pères, Paris.

ÉTUDES SUR L'AMÉNAGEMENT DES FORÊTS

DEUXIÈME ÉDITION REVUE ET AUGMENTÉE DE 150 PAGES

Par **L. TASSY**

Conservateur des forêts, ancien Professeur à l'Institut agronomique de Versailles.

Un volume grand in-8°. — Prix : 6 Francs.

Il y a en France près de neuf millions d'hectares qui sont en nature de bois, et il y en a presque autant que l'on ne pourra remettre en valeur qu'en les reboisant. Les questions forestières sont donc au nombre des objets qui se recommandent le plus à l'attention publique et à la sollicitude du gouvernement. Or, parmi ces questions, il en est une, la plus essentielle, celle qui se rapporte à l'*Aménagement des Forêts*.

L'ouvrage contient d'abord la description claire et complète des expériences à faire pour déterminer l'âge auquel il convient d'exploiter les arbres, afin qu'ils fournissent les produits les plus avantageux, suivant qu'ils appartiennent à l'État, aux communes ou aux particuliers. Cet âge étant connu, il faut savoir régler la quotité et la marche des coupes annuelles d'une forêt, de la manière la plus favorable à la végétation, d'une part; et, d'autre part, à la réalisation d'un revenu constamment progressif. L'auteur expose les méthodes à adopter dans ce double but.

Il traite ensuite des améliorations et des mesures nécessaires pour assurer l'exécution des prescriptions de l'aménagement. Enfin, la dernière partie de son ouvrage est consacrée à l'examen des réformes qu'il serait utile d'apporter aux lois forestières dans l'intérêt des communes et des particuliers.

L'AMÉNAGEMENT DES FORÊTS

TRAITÉ PRATIQUE

DE LA CONDUITE DES EXPLOITATIONS DE FORÊTS EN
TAILLIS ET EN FUTAIE

Par **ALFRED PUTON**

Inspecteur des forêts, Professeur à l'École forestière de Nancy.

DEUXIÈME ÉDITION, ILLUSTRÉE DE GRAVURES

Un volume in-18, 230 Pages, relié. — Prix : 2 fr. 50.

Expliquer aux gardes et aux régisseurs de bois ce que c'est qu'un *Aménagement*, donner aux propriétaires le détail des différents plans d'exploitations en taillis et en futaies, les moyens de conversion les plus usités et les bases d'une comptabilité forestière, tel est le but de cet ouvrage qui paraît aujourd'hui en deuxième édition considérablement augmentée.

MANUEL DE CUBAGE

ET

D'ESTIMATION DES BOIS

FUTAIES, TAILLIS, ARBRES ABATTUS OU SUR PIED

NOTIONS PRATIQUES

sur le Débit, la Vente et la Fabrication de tous les produits des Forêts

TARIF DE CUBAGE DES BOIS EN GRUME OU ÉQUARRIS

TABLES DE CONVERSION

A l'usage des Propriétaires, Régisseurs, Maîtres de forges, Marchands de bois, Administrateurs de forêts, Gardes particuliers, Gardes forestiers et Gardes-Ventes

par **A. GOURSAUD**

Ancien élève de l'École impériale forestière.

Un beau volume in-18 de 180 pages. — Prix : relié, 1 fr. 50 c.

Deuxième Édition.

L'Intérêt de cet ouvrage consiste surtout en ce qu'il résume d'une manière complète les études théoriques et pratiques sur le cubage et sur l'estimation des bois. Il est d'un usage facile, et son petit format, étant relié, permet de le porter toujours sur soi en forêt.

La *Revue des Eaux et Forêts* en a rendu compte dans les termes suivants :

« La première partie du *Manuel de cubage*, de M. Goursaud, comprend la description des instruments employés au mesurage des bois, l'exposition des diverses méthodes de cubage, la comparaison des résultats obtenus; tout cela est très-simplement dit, l'algèbre est employée avec une louable modération, et seulement dans les cas où on ne saurait s'en passer.

« M. Goursaud n'expose aucune nouvelle méthode. Comme un praticien consommé, il sait que le cubage se fait en vue d'estimer les bois afin de les vendre, et il en conclut naturellement qu'il faut que le vendeur emploie les mêmes unités que l'acheteur; aussi ne cherche-t-il pas à apporter dans ses calculs une approximation supérieure à celle qu'exigent les usages commerciaux. Il explique fort nettement les procédés usités, laissant à chacun le soin de choisir, suivant les circonstances, celui qui doit être employé. Cette première partie contient, en outre, des indications fort utiles sur le débit des bois d'œuvre et de chauffage, sur la densité et la calorificité des bois et des charbons.

« La seconde partie du Manuel est consacrée aux estimations. Elle contient, en outre, les tarifs et les explications qui les précèdent. Quatre tarifs distincts donnent le moyen de faire sans calcul le cubage des bois, en grume, au quart, au sixième et au cinquième. Deux tables donnent le volume des pièces équarrées et des cônes, et deux tables de conversion servent à passer du volume en grume au volume au quart, au sixième et au cinquième, et des mesures nouvelles aux anciennes, et réciproquement.

« Quand j'aurai ajouté : c'est clair, net et d'un usage commode, j'aurai fait le plus bel éloge que puisse mériter un livre de ce genre.

« A l'aide de ce Manuel, tout homme comprendra aisément la théorie du cubage et sera tout de suite en état de passer à l'application. »

J. ROTHSCHILD, Éditeur, 13, Rue des Saints-Pères, Paris.

Vient de paraître

LE CHEVAL ET SON CAVALIER

HIPPOLOGIE — ÉQUITATION

École pratique pour la Connaissance, l'Éducation,
la Conservation, l'Amélioration

DU CHEVAL DE COURSE — DE CHASSE — DE GUERRE

Par le Comte **J. DE LAGONDIE**, ancien Colonel d'État-major

Deux forts volumes de 900 Pages ornés de nombreuses Vignettes.

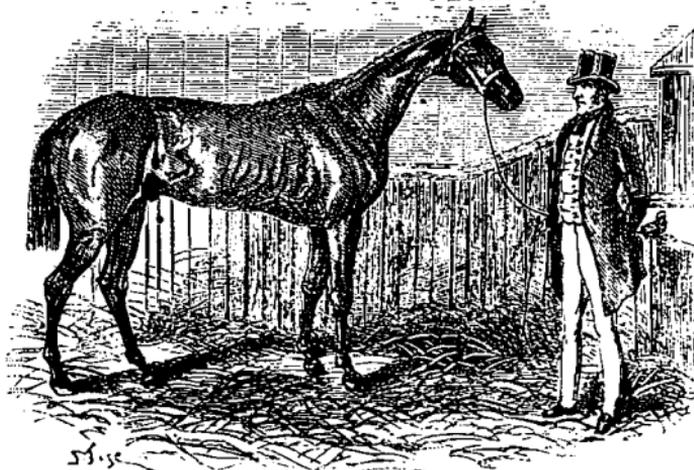
Prix : 7 Francs 50

CONTENU SUCCINCT DE L'OUVRAGE :

COURSES DE CHEVAUX. — Handicaps, Paris; Cheval de course, Origine du cheval de pur sang; Vitesse, Pureté du sang, Forme extérieure; Haras, Élevage, Écuries. Sellerie; Ferrure; Entraînement; Poulain; Dressage; Pistes, Chef Groom; Jockey, Frais d'élevage.

COURSES DE HAIES ET STEEPLE-CHASE. — But, Règlement, Poids, Hippodrome; Entraînement; Cavaliers.

CHASSE. — Hunter; Sellerie; Pad-groom, Écurie et Achat.



COURSES AU TROT. — Le Trotteur, Entraînement, Règles, etc.

PRÉPARATION DU CAVALIER. — Courses d'Amateurs.

L'ÉLÈVE DU CHEVAL DE COURSE. — Unions, Croisement; Choix de Poulinière et d'Étalon.

ENTRAÎNEMENT POUR LES PÉDESTRIANS; HIPPIATRIQUE ET ÉQUITATION. — Équipement, Équitation des Dames; Chevaux d'attelage; Cochers et Grooms; Pansage, Nourriture, Couverture; Vices d'écuries.

VOITURES ET HARNAIS. — Attelages, etc. — **TABLES GÉNÉALOGIQUES.**

J. ROTHSCHILD, Éditeur, 13, Rue des Saints-Pères, Paris.

INDUSTRIE DES EAUX

CULTURE

DES

PLAGES MARITIMES

PÊCHE — ÉLEVAGE — MULTIPLICATION

Des Crevettes — Homards

Langoustes — Crabes — Huîtres — Moules

Mollusques divers

PAR H. DE LA BLANCHÈRE

Élève de l'École impériale forestière, ancien agent des Eaux et Forêts

Président et Membre de plusieurs Sociétés savantes

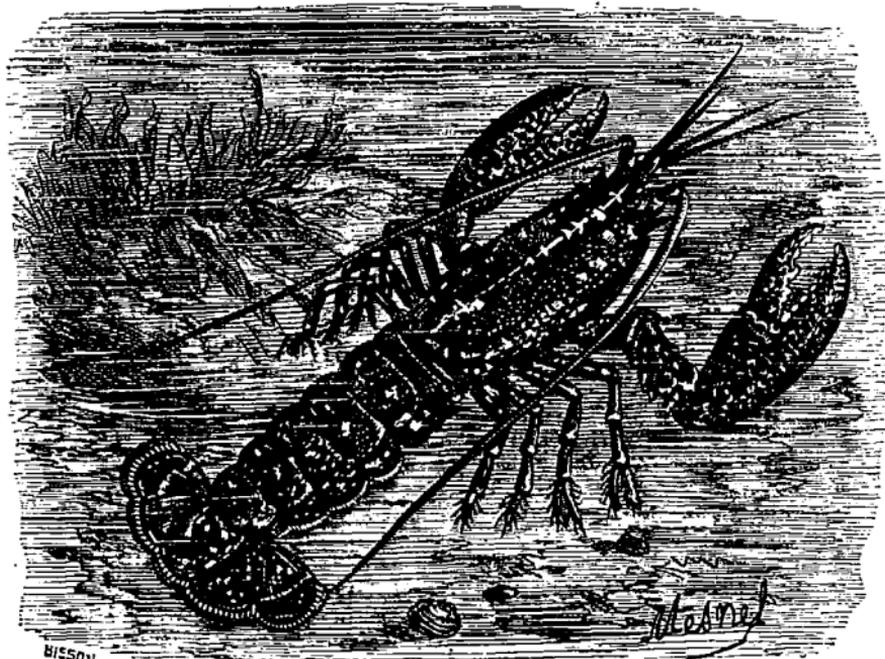
AVEC UNE PRÉFACE

PAR M. COSTE

Membre de l'Institut

Un beau volume de 284 pages in-18, illustré de 70 bois d'après nature

PRIX : RELIÉ, 2 FR.



J. ROTHSCHILD, Editeur, 13, Rue des Saints-Pères, Paris.

Vient de paraître la deuxième Édition

DANS LES BOIS

Imité de l'allemand sur la 30^e Édition

Par **LOUIS ÉNAULT**

ORNÉ DE 10 DESSINS ORIGINAUX PAR CH. WEBER.

Charmant volume petit in-4^o, orné de Vignettes (tirées hors texte). Impression sur papier teinté. — Prix, 4 fr. — Relié, tranches dorées, prix, 6 fr. — Édition sur papier de Hollande ou sur Chine, prix 8 fr.

«Le Livre de M. de Pudlitz est un livre de jeune fille. C'est un livre de famille. On peut le laisser tout ouvert sur la table du salon, sans craindre que personne attende l'heure furtive pour le dévorer à l'écart.»

(Introduction de Louis Énault.)

LES SOUFFRANCES

DU

PROFESSEUR DELTEIL

Par **CHAMPFLEURY**, dessins par **CRAFTY**.

Fort volume petit in 4^o, impression sur papier teinté. — Broché, 5 fr.; en 1/2 reliure, chagrin, tranches dorées, 7 fr. — Edition sur papier de Hollande ou sur Chine, prix 10 fr.

Le tableau amusant d'une petite ville de province il y a trente ans, de gaies et vives silhouettes d'enfants, et surtout une bonne humeur qu'on trouve rarement dans les publications d'aujourd'hui, font des *Souffrances du Professeur Delteil* le livre qui a le plus fortement servi à la réputation de M. CHAMPFLEURY, et qui a pour caractère particulier de pouvoir être mis entre les mains de l'homme, de la femme et de l'enfant. De nombreuses éditions, qui trouvèrent un nombreux public, ont constaté depuis longtemps le succès de ce spirituel ouvrage, dont nous publions aujourd'hui une édition de luxe, ornée de 25 Vignettes de l'humoriste CRAFTY, qui a traduit de son plus fin crayon les situations franchement comiques des *Souffrances du Professeur Delteil*.

J. ROTHSCHILD, Éditeur, 13, Rue des Saints-Pères, Paris.

Vient de paraître la quatrième Édition de Luxe :

LES ENFANTS

Par CHAMPFLEURY

Un volume de 350 pages, avec 90 Eaux-fortes, Gravures noires
et en couleur.

90 ILLUSTRATIONS D'APRÈS

RUBENS, GERMAIN PILON, LUCAS DELLA ROBBIA, LE NAIN
PIERRE BREUGHEL, CHARDIN, CRAFTY, ANKER, RICHTER, RIBOT
CH. MARCHAL, SCHULER, PAUL ROUX.

Publication de luxe, petit in-4^o, prix 7^f 50
Relié 10 —
Édition ordinaire, sans gravures, un vol. in-18, prix : 3 50

« Tous les petits sujets qui se présentent, disait Goethe, rendez-^l à chaque jour dans leur fraîcheur; ainsi vous ferez de toute matière quelconque chose de bon, et chaque jour vous apportera une joie. »

M. Champfleury a heureusement réalisé les instructions du poète. Aussi, de ce livre, un critique délicat, M. Louis Enault, disait-il :

« Une goutte de cette liqueur divine, que le grand Shakespeare appelait si bien le lait de la tendresse humaine « *the milk of human kindness* », est tombée sur les lèvres de l'écrivain avec une larme d'enfant, et voilà que son cœur s'est fondu en tendresse, et, de la première page jusqu'à la dernière, ce livre, que les mains des mères feuilleteront avidement, déborde d'émotions. »

Le livre *les Enfants* est une véritable petite encyclopédie où l'on trouve de tout : de la morale et de la physiologie; de l'arithmétique et du sentiment; de l'esprit souvent et du bon sens toujours; des contes de nourrices et des conseils d'hygiène d'une précision scientifique; des *berceuses* d'une charmante naïveté et des réflexions philosophiques d'une remarquable profondeur.

Qui ne connaît *la Branche de Lilas*, ce petit poème touchant qui a fait le tour de la presse française et étrangère ! et *le Violon rouge* ! Et vingt récits du même livre, traduits déjà dans les principales langues de l'Europe ! D'intéressantes gravures d'après les maîtres et les monuments anciens et modernes, de drames émouvants, de gracieux profils de femmes et d'enfants, répondent au vœu du critique qui disait : « Je voudrais voir un pareil livre dans les mains de toutes les mères. »

« Les hommes eux-mêmes feront bien de le lire par-dessus l'épaule de leurs femmes. »

J. ROTHSCHILD, Éditeur, 13, Rue des Saints-Pères, Paris.

VIENT DE PARAÎTRE :

L'AQUARIUM

d'Eau douce — d'Eau de mer

FORMES — PRÉPARATION — POPULATION — SALUBRITÉ — PLANTES — POISSONS
REPTILES — MOLLUSQUES — CRUSTACÉS — INSECTES — INFUSOIRES

Par JULES PIZZETTA

Un volume in-18, relié, illustré de 220 Gravures. — Prix: 3 fr. 50

Nous ne saurions faire un plus grand éloge de cet ouvrage, qu'en citant quelques lignes extraites d'une lettre de M. A. Geoffroy Saint-Hilaire, directeur du Jardin d'Acclimatation :

« Les conseils pratiques donnés par M. Pizzetta sont excellents et cette charmante publication mérite de devenir le manuel élémentaire de tous les amateurs d'aquaria.

« J'ai éprouvé un vif plaisir à parcourir en esprit, guidé par M. Pizzetta, tous ces bacs, ces aquaria grands et petits, où sont groupés, genre par genre, espèce par espèce, les représentants de la faune et de la flore de nos eaux.

« Grâce à des publications comme celles-ci, le public pourra apprendre, en y prenant plaisir, à connaître ces êtres curieux et les mystères de leur existence. »

Contenu succinct de la Publication :

L'AQUARIUM D'EAU DOUCE : Formes. — PRÉPARATIONS : Fond. Rocailles. Eau. — POPULATION : Plantes et animaux. — LUMIÈRE ET CHALEUR : Leurs effets sur l'aquarium. Infusaires. — VÉGÉTATION : Plantes confervoïdes. Nettoyage. La Réserve. Instruments. — LES PLANTES AQUATIQUES. — LES POISSONS : Généralités. Maladies. Nourriture. Cyprinoïdes. Loches. Perches. Brochets. Anguilles. Épioches. — LES REPTILES : Tritons. Grenouilles. Têtards. — MOLLUSQUES, ANNÉLIDES ET CRUSTACÉS. — INSECTES : Dytiques et Hydrophiles. — Larves de Libellules, de Phryganes, d'Ephémères, Notonectes. — L'ARGYRONETES ou ARAIGNÉE D'EAU. — L'IMPÉVU : Cousins. Hydrachnes. Rotifères.

L'AQUARIUM D'EAU DE MER : En quoi il diffère de l'aquarium d'eau douce. — Eau de mer naturelle et factice. — LUMIÈRE ET CHALEUR : Leur influence sur l'aquarium. — RÉCOLTES DES PLANTES ET DES ANIMAUX : Installation. Entretien. Nourriture. — LES PLANTES. — LES ANIMAUX. — LES MOLLUSQUES. — LES CRUSTACÉS. — LES ANNÉLIDES. — LES RADIAIRES ou RAYONNÉS. — LES ZOOPLANTES, BRYOZAIRES, INFUSOIRES.

J. ROTHSCHILD, Éditeur, 13, Rue des Saints-Pères, Paris.

Paraissant en livraisons hebdomadaires à 25 centimes
ou en séries mensuelles à 1 Franc :

LA VIE

PHYSIOLOGIE HUMAINE

APPLIQUÉE A L'HYGIÈNE ET A LA MÉDECINE

PAR

LE D^r GUSTAVE LE BON

Un très-fort volume in-8°, illustré de 339 Gravures représentant les organes du Corps humain.

Prix de l'ouvrage complet 15 Fr.; en reliure de Luxe, 17 Fr. 50 C.

Ce magnifique ouvrage, parfaitement au courant des découvertes les plus récentes, est indispensable à toutes les personnes qui désirent connaître les organes, leurs fonctions et les causes de leurs dérangements, ce qui est tout le secret de la science de se préserver des maladies et de celle de s'en guérir.

Principales divisions de l'Ouvrage :

INTRODUCTION. *Marche et progrès de la Physiologie depuis l'antiquité jusqu'à nos jours.*

LIVRE I^{er}. *Origine de la vie. Éléments des organes.* — Origine de la vie et formation des êtres vivants. — Éléments et structure des organes. — Aperçu de leurs fonctions.

LIVRE II. *Recettes et dépenses des organes.* — Source des forces des organes. Les aliments. — Alimentation et régime. — Digestion, hygiène de la digestion et physiologie des troubles de cette fonction. — Le sang et ses fonctions. — Circulation du sang. Physiologie des troubles de la circulation. — Respiration. Hygiène de la respiration et physiologie des troubles de cette fonction. — Dépuration du sang. Urine, sueur, etc. Modifications de la sécrétion urinaire dans les maladies. — Gains et pertes du sang. — Rénovation des éléments des tissus. — Nutrition et sécrétions.

LIVRE III. *Production et dépense des forces.* — Génération des forces dans les organes. Chaleur et électricité animale. — Production du travail mécanique. Mouvements. Voix et parole.

LIVRE IV. *Relations de l'organisme avec le monde extérieur.* — Sensation et organes des sens. — La vue, l'ouïe, l'odorat, le goût et le toucher. — Système nerveux. — Physiologie du cerveau. Facultés morales et intellectuelles. Physiologie des troubles du système nerveux.

LIVRE V. *Reproduction, développement et fin des êtres.* — Reproduction des êtres vivants. — Développement après la naissance. — Influence des milieux sur l'homme. Formation des races. — Mort de l'organisme. — Circulation de la matière.

J. ROTHSCHILD, Editeur, 43, Rue des Saints-Pères, Paris.

DICTIONNAIRE VÉTÉRINAIRE

A L'USAGE DES CULTIVATEURS ET DES GENS DU MONDE

Hygiène — Médecine — Pharmacie — Chirurgie — Multiplication —
Perfectionnement des Animaux domestiques

Par L. FELIZET, Vétérinaire.

Avec une Introduction par J.-A. BARRAL.

Un très-fort volume de 500 pages, format in-18.

Prix, relié, 2 fr. 50.

Cet ouvrage est écrit pour les cultivateurs, les sportsmen, les vétérinaires, etc.; il a été rédigé sous forme de dictionnaire pour rendre plus faciles et plus promptes les recherches que nécessitent trop souvent les maladies et les accidents subits chez les animaux domestiques.

Le fermier, grâce à ce traité pratique, trouvera de suite les premiers soins à donner à ses bestiaux et pourra, dans bien des cas, prévenir des affections que le moindre retard rendrait peut-être mortelles.

Ce dictionnaire-manuel est donc d'un usage pratique à tous moments, et chacun pourra y puiser avec confiance les renseignements nécessaires à l'hygiène des animaux domestiques.

PRAIRIES ET PLANTES FOURRAGÈRES

Par ED. VIANNE

Directeur du Journal d'Agriculture progressive.

Magnifique volume in-8°, imprimé avec luxe et orné de
170 Gravures, dont 30 de page entière. — Prix, 8 fr.;
en 1/2 reliure chagrin, tranches dorées, prix . . 12 fr.

Il résulte de toutes les enquêtes que la France ne produit même pas suffisamment de Bétail pour sa consommation. Ce fait déplorable et tout à fait anormal est dû à l'état de dépérissement dans lequel se trouvent la plupart des Prairies naturelles et la Culture fourragère en général. Cet ouvrage remplit donc une lacune, et l'auteur en a fait une étude complète, illustrée, qui est non-seulement destinée aux agriculteurs, éleveurs, engraisseurs et aux propriétaires, mais encore aux professeurs, aux instituteurs et à la jeunesse studieuse.

RÉSUMÉ DES PRINCIPAUX CHAPITRES: *Considérations générales.* — *Tableau analytique de la flore des prés.* — *Description et figures des plantes.* — *Régénération et entretien des prairies.* — *Irrigations.* — *Création des prairies,* ensemencement, choix des graines, mélanges. — *Récolte des prairies,* conservation des fourrages, etc., etc.

J. ROTHSCHILD, Éditeur, 15, Rue des Saints-Pères, Paris.

LE MONDE DES FLEURS

BOTANIQUE PITTORESQUE

Orné de 480 Gravures

Par **HENRI LECOQ**

Correspondant de l'Institut, Professeur de la Faculté des sciences, etc., etc.

Fort joli volume grand in-8° jésus, imprimé sur très-beau papier avec caractères elzéviens, orné de 480 Vignettes sur bois et Gravures sur acier, exécutées par les plus habiles artistes français, anglais et allemands.

Prix. 25 fr.

En demi-reliure chagrin, tranches dorées. Prix . 30 fr.

Si, parmi les nombreuses personnes qui désirent s'initier à la **Science des Fleurs**, il en était quelques-unes qui fussent retenues par la crainte des termes techniques ou par les difficultés de l'étude, nous pouvons les rassurer complètement en leur offrant **LE MONDE DES FLEURS**.

Toute la botanique y est abordée en style simple et élégant, et l'auteur a montré la plus belle des sciences sous la forme de 26 tableaux qui sont : La cellule. — Les racines. — La verdure. — Les fleurs vivent comme nous. — Les fleurs s'épanouissent. — Le sommeil des fleurs. — Les fruits. — L'hiver. — Le paysage. — La Flore de la terre. — De la sociabilité. — Les voyages des fleurs. — Les forêts. — Les prairies. — Les champs. — Les rochers et leurs guirlandes. — Les fleurs des montagnes et des glaciers. — Les eaux et leurs parterres. — Les fleurs de l'Océan. — La flore antédiluvienne du globe. — De la toilette et de la coquetterie des végétaux.

Les 480 dessins qui ornent cet ouvrage sont exécutés par les premiers artistes français, anglais et allemands; 68 des plus belles vignettes sont tirées hors texte sur papier teinté, et plusieurs gravures sur acier augmentent le luxe de cette Botanique pittoresque et populaire.

J. ROTHSCHILD, Éditeur, 13, Rue des Saints-Pères, Paris.

*Vient de paraître la 2^e Édition, revue et augmentée de
nombreuses Gravures*

LES

PLANTES MÉDICINALES ET USUELLES

DE NOS

CHAMPS — JARDINS — FORÊTS

DESCRIPTIONS ET USAGES

des Plantes comestibles — suspectes — vénéneuses — employées dans
la Médecine, dans l'Industrie et dans l'Économie domestique

Par H. RODIN

Secrétaire de la Société d'horticulture et de Botanique de Beauvais,
Membre de la Société botanique de France, lauréat, etc.

Un volume de 450 pages avec 130 Gravures.

Prix, relié : 3 fr. 50.

L'ouvrage que nous offrons au public comble une véritable lacune. Il s'adresse aux gens du monde, aux jeunes gens, au clergé, aux habitants des campagnes, aux forestiers, aux étudiants; en même temps qu'il sera consulté avec fruit par les botanistes, les herboristes, les pharmaciens et les médecins; à la portée de tous, par la simplicité des expressions, par la clarté des descriptions, il trouvera sa place au foyer de toutes les familles.

L'aperçu suivant des principaux chapitres prouvera l'utilité de cet ouvrage:

Étude des simples. — Récolte et conservation. — Propriétés générales des familles. — Principes extraits des végétaux. — Stations des plantes médicinales. — Les plantes émoullientes, tempérantes, stimulantes. — Toniques amères. — Toniques astringentes, antihystériques, altérantes, antispasmodiques, purgatives, etc., etc. — Utilité et culture des plantes médicinales au point de vue forestier. — Les falsifications.

L'ouvrage est accompagné d'une Table alphabétique des noms des plantes et des familles, noms latins, français et vulgaires; d'une Table des maladies, remèdes, préparations; d'une Table des produits et usages.

J. ROTHSCHILD, Éditeur, 13, Rue des Saints-Pères, Paris.

VIENT DE PARAÎTRE :

LES ROSES

CHOIX DES VARIÉTÉS LES PLUS REMARQUABLES

Histoire — Culture — Multiplication — Greffe — Taille — Description

PAR

H. JAMAIN

HORTICULTEUR-ROSIÉRISTE

E. FORNEY

PROFESSEUR D'ARBORICULTURE

PRÉFACE

Par CH. NAUDIN

MEMBRE DE L'INSTITUT.

Avec 60 Chromolithographies d'après nature par GROBON
et 60 Gravures sur Bois.

Magnifique volume grand in-8o jésus, 275 Pages, imprimé sur très-beau papier. Prix : 30 fr. ; — en demi-reliure chagrin, tranches dorées, 35 fr.

L'accroissement prodigieux des variétés de Roses cultivées dans nos jardins rendait une publication, mise au niveau des besoins actuels, de plus en plus nécessaire.

Elle est l'œuvre de deux éminents horticulteurs : M. H. Jamain, qui, pour sa culture des roses, s'est fait un nom européen, et M. Forney, si connu par ses cours publiés sur la taille du rosier.

M. Charles Naudin a bien voulu augmenter notre livre d'une préface, et un peintre de fleurs d'une très-rare habileté, M. Grobon, a dessiné d'après nature les plus jolies variétés ; de nombreuses vignettes facilitent l'intelligence de la partie didactique du travail. L'amateur d'horticulture, le praticien, y trouveront d'utiles et précieux renseignements, ainsi que l'artiste ; les dames, toujours amies passionnées de la reine des fleurs, feuilleteront ce livre avec plaisir, et le bibliophile lui accordera une bonne place dans sa bibliothèque.

J. ROTHSCHILD, Éditeur, 13, Rue des Saints-Pères, Paris.

VIENT DE PARAÎTRE:

LES PLANTES ALPINES

DESCRIPTION — STATION — CULTURE — EMPLOI — HERBORISATIONS

Choix des plus belles espèces en 50 Chromotypographies et 78 Vignettes

Par B. VERLOT

Chef de l'École botanique au Muséum.

Magnifique volume in-8° de 325 Pages de texte sur très-beau papier.

Prix : 30 fr. ; relié, 35 fr.

Un livre illustré sur les *Plantes alpines* manquait complètement au nombreux touristes dans les Alpes françaises et suisses. Cette publication énumère les plantes les plus remarquables qu'on peut y recueillir et forme un charmant livre de salon. en même temps qu'un agréable souvenir pour tous ceux qui aiment la nature.

L'introduction, consacrée à quelques généralités sur la végétation alpine, est suivie par des herborisations dans les montagnes les plus pittoresques.

D'utiles notions sur la récolte et le transport des plantes, les soins dont elles doivent être l'objet, la culture qu'il convient de leur appliquer, et enfin l'emploi qu'on peut en tirer pour l'ornementation des parcs et jardins, font de cet ouvrage un guide indispensable à l'amateur des plantes alpines.

Cinquante Chromotypographies représentant les plus belles espèces, accompagnées de leur description, forment le complément de cette publication qui intéressera non-seulement les voyageurs dans les Alpes, mais aussi les botanistes, les horticulteurs et les nombreux amateurs d'horticulture.

Les bibliophiles y trouveront les spécimens les plus remarquables que la chromotypographie ait produits jusqu'ici.

LES

PLANTES A FEUILLAGE ORNEMENTAL

DESCRIPTION — HISTOIRE — CULTURE

ET DISTRIBUTION DES PLANTES A BELLES FEUILLES

Nouvellement employées à la décoration des

SQUARES, PARCS ET JARDINS

avec 37 gravures, dessinées par RIOCREUX, YAN' D'ARGENT, ANDRÉ, etc.

Par ED. ANDRÉ

Un volume in-18 de plus de 250 Pages, relié. — Prix : 2 fr.

J. ROTHSCHILD, Éditeur, 13, Rue des Saints-Pères, Paris.

LES Fougères

CHOIX DES ESPÈCES LES PLUS REMARQUABLES POUR LA DÉCORATION
DES SERRES, PARCS, JARDINS ET SALONS

Précédé de leur

HISTOIRE BOTANIQUE, PITTORESQUE ET HORTICOLE

Par MM. A. RIVIÈRE, Jardinier en chef du Luxembourg,
E. ANDRÉ, Jardinier principal de la ville de Paris,
E. ROZE, Vice-secrétaire de la Société botanique de France.

Vient de paraître le 2^e volume. — Ouvrage terminé,

Augmenté de l'*Histoire botanique et horticole des Selaginelles*, par E. ROZE.

PRIX DU TOME I^{er}.

Orné de 75 chromotypographies et
de 112 vignettes sur bois :

30 fr. — Relié, 35 fr.

PRIX DU TOME II (FIN).

Orné de 80 chromotypographies et
de 127 vignettes sur bois :

30 fr. — Relié 35 fr.

Prix de l'ouvrage complet, 60 fr. — 70 fr. relié. — Édition de luxe,
papier de Hollande, 120 fr.; relié, 140 fr.



J. ROTHSCHILD, Éditeur, 13, Rue des Saints-Pères, Paris.

— VIENT DE PARAÎTRE LA SECONDE ÉDITION —

LES CHAMPIGNONS

HISTOIRE — DESCRIPTION — CULTURE — USAGES

des Espèces comestibles, suspectes, vénéneuses et employées dans les arts, l'industrie, l'économie domestique et la médecine

Par **S.-F. CORDIER**

Docteur en Médecine, Membre de plusieurs Sociétés savantes.

Superbe volume grand in-8° jésus, orné de Vignettes sur Bois et de 60 Chromolithographies représentant les espèces les plus remarquables; dessins d'après nature, par A.-E. Cordier. — Prix, broché, 30 fr.; en demi-reliure chagrin, plats toile, tranches dorées, 35 fr.

L'étude de ces plantes est généralement négligée, les livres étant trop scientifiques ou d'un prix trop élevé. Nous avons évité ces écueils, et, pour bien faire apprécier la variété des sujets que l'auteur a traités dans cette publication, qui depuis un an à peine est déjà arrivée à son second tirage, nous énumérons les titres des principaux chapitres :

DIVISION DE LA PREMIÈRE PARTIE : De l'organisation; — géographie des champignons; — de l'influence de la saison, du climat, du sol, de l'habitat, de la culture; — des moyens de distinguer les champignons alimentaires des champignons vénéneux; — de la composition chimique des champignons; — de la possibilité d'enlever aux champignons vénéneux leur principe toxique; — de l'emploi des champignons dans l'industrie et l'économie domestique; — dommages causés par les champignons; — de la récolte des champignons; — de la culture des champignons; — culture de la truffe; — moyens de conservation des champignons; — de l'emploi alimentaire des champignons; — de la préparation culinaire des champignons; — de l'effet des champignons vénéneux sur l'économie animale; — des symptômes de l'empoisonnement par les champignons; — des moyens de remédier aux accidents produits par les champignons délétères; — de l'emploi des champignons en médecine.

CONTENU DE LA DEUXIÈME PARTIE : Description de tous les champignons, avec leurs figures en chromolithographie; — glossaire; — bibliographie; table des noms vulgaires; — table alphabétique de tous les noms cités dans l'ouvrage.

 Cette belle publication s'adresse aux bibliothèques publiques, aux industriels, aux botanistes, aux chimistes, aux médecins et à tous ceux qui trouvent goût à l'étude de la nature.

COMPTOIR MINÉRALOGIQUE ET GÉOLOGIQUE

DE

F. PISANI

Professeur de Chimie et de Minéralogie,
Membre de la Société géologique de France, de la Société chimique
de Paris et de plusieurs autres Sociétés savantes.

Paris, 29, rue de l'Ancienne-Comédie.

MINÉRAUX.

Les collections de minéraux sont rangées, pour les silicates, suivant l'excellente classification de M. Adam, adoptée à l'École des mines, et, pour les métaux, par ordre de base. Les noms adoptés sont principalement ceux de Beudant.

Chaque échantillon a une étiquette avec le nom et la localité, ou bien porte un numéro correspondant à un catalogue qui donne également le nom et la localité.

Sur demande, les noms des minéraux seront écrits en allemand, en anglais ou en italien, et il sera adopté telle classification qu'on désirera.

Collections d'étude (échantillons de 4 à 5 centimètres).

100 échantillons . . .	30 fr.		300 échantillons . . .	140 fr.
200 —	75		500 —	300

Collections d'amateur (échantillons de 6 à 7 cent.).

100 échantillons . . .	50 fr.		500 échantillons . . .	500 fr.
200 —	110		1000 —	1500
300 —	180		2000 —	4000
400 —	300			

Collections de musée (échantillons de 8 à 10 cent.).

100 échantillons . . .	150 fr.		1000 échantillons . . .	2200 fr.
300 —	500		2000 —	5000
500 —	1000		3000 —	10000

Collection de 60 échantillons. — Cette collection est principalement destinée à l'usage des étudiants et des gens du monde qui désirent avoir les premières notions les plus indispensables au sujet des minéraux

qui ont une application importante, soit dans les arts, soit dans l'industrie.

Dans une boîte en cartons avec catalogue, 20 francs.

Collection de 126 échantillons. — Cette collection, qui, outre les minéraux les plus importants, contient aussi environ 25 roches, a été adoptée à l'École centrale des arts et manufactures pour l'étude pratique des élèves.

Dans une boîte en bois blanc à compartiments, avec catalogue 40 fr.

Collections pour l'emploi du chalumeau. — 100 espèces minérales en fragments, servant de termes de comparaison pour les essais au chalumeau, dans une boîte à compartiments. 20 fr.

Échelles de fusibilité. — Échelle de 6 degrés, en boîte, d'après M. Kobell. 5 fr.

Échelles de dureté. — Échelle de 10 degrés, en boîte, avec une lime.

Avec un disque de porcelaine, sans diamant 12 fr.

Avec un diamant monté 22 fr.

Collections cristallographiques. — 180 cristaux naturels rangés sur une pyramide d'ébène sous globe de verre et tournant sur pivot, classés d'après les six systèmes cristallins, avec catalogue, 200 fr. et au-dessus, suivant la beauté des cristaux.

100 cristaux naturels en boîte. 90 fr.

Collections diverses de modèles de cristaux en bois.

Collection de 26 modèles avec boîte. 9 fr.

— 60 modèles. 35

— 100 modèles. 75

Collections spéciales de modèles représentant la forme exacte de la plupart des minéraux connus, tant simples que mêlés.

Toutes ces collections sont livrées avec un catalogue indiquant non-seulement la forme de chaque échantillon, mais aussi les minéraux qui cristallisent habituellement dans cette forme.

Minéraux à l'usage des laboratoires de chimie. — Lépido-lite, cryolite, émeraude, zircon, gadolinite, orthite, cécite, rutile, niobite, ytrotantale, fer chromé, wolfram, molybdène sulfuré, osmium d'iridium, pechblende etc., au poids.

ROCHES.

Les collections de roches sont classées suivant les demandes soit par ordre de terrain, soit minéralogiquement, et, dans ce dernier cas, la classification adoptée est celle publiée dernièrement par M. Daubrée.

100 échantillons, de 4 à 5 centimètres. . .	30 fr.
200 — — — — —	70
300 — — — — —	110
100 échantillons, de 7 à 9 centimètres. . .	40 fr.
200 — — — — —	90
300 — — — — —	145

FOSSILES.

Nous pouvons offrir nos collections à des prix très-modérés, sans préjudice de la conservation relative des échantillons, et surtout de l'exactitude des déterminations, car celles-ci sont établies sur des types nommés par les auteurs mêmes des espèces ou soumis au contrôle des paléontologistes les plus autorisés.

Collections générales renfermant les fossiles caractéristiques de tous les étages géologiques.

100 espèces . . .	30 à 35 fr.	400 espèces . . .	220 fr.
200 — — — — —	80	500 — — — — —	300
300 — — — — —	150	1000 — — — — —	1000

Instruments divers servant à l'étude de la Minéralogie.

Microscope polarisant.	Goniomètre de Wollaston.
Stauroscope de M. Köbell.	Goniomètre de Hatly.
Pince à tourmalines.	Balance de Jolly pour prendre rapidement les densités.
Cristaux de toute espèce à 1 axe et 2 axes, taillés soit pour la pince à tourmaline, soit pour le microscope polarisant.	Marteaux, barreaux aimantés.
Loupes.	Chalumeau et ses divers accessoires.
	Nécessaires de Minéralogie.

LABORATOIRE DE CHIMIE PRATIQUE.

Ce laboratoire, que nous dirigeons depuis plus de quinze ans, est principalement destiné à former des élèves pour l'enseignement et pour l'industrie.

La marche que nous faisons suivre pour une éducation chimique complète consiste dans l'étude des métalloïdes et de leurs composés; des métaux et des combinaisons salines.

Les élèves sont ensuite exercés aux analyses qualitatives et quantitatives ainsi qu'aux préparations et analyses organiques.

On y enseigne d'une manière spéciale l'application du chalumeau et du spectroscopie aux analyses minérales.

Recherches scientifiques et industrielles. Analyses commerciales.

Leçons particulières de minéralogie et de cristallographie.

J. ROTHSCHILD, Éditeur, 13, Rue des Saints-Pères, Paris.

BEAUX ARTS — ARCHÉOLOGIE

- La Colonne Trajane.** — 220 planches in-folio en couleur, en phototypographie d'après le surmoulage exécuté à Rome en 1861 et 1862. Texte orné de nombreuses vignettes, par W. FRAENKER (*Conservateur du Louvre*). 600 fr.
- Les Musées de France.** — Monuments antiques reproduits en chromolithographie, gravure sur bois, phototypographie. Texte par W. FRAENKER (*Conservateur du Louvre*). — Un volume in-folio, avec 40 planches 100 fr.
- Numismatique de la Terre-Sainte**, par F. DE SAULCY (*Membre de l'Institut*). In-4°, avec 25 pl., 60 fr.; sur pap. de Hollande. 90 fr.
- La Dentelle à l'aiguille, aux fuseaux.** 50 planches donnant les plus beaux types de dentelles avec texte orné de vignettes, par J. SÉGUIN. — In-folio, 100 fr.; sur papier de Hollande. . . . 160 fr.

AGRICULTURE

- Les Plantes fourragères.** — Atlas in-folio, avec 60 planches accompagnées d'une légende, par V.-J. ZACCONE (*Sous-intendant militaire*). — Avec fig. noires, 25 fr.; avec fig. coloriées . . . 40 fr.
- Prairies et Plantes fourragères**, par ED. VIANNE (*Directeur du Journal d'Agriculture progressive*). — In 8° avec 170 gr. . 8 fr.
- Le Brome de Schrader**, Par A. LAVALLÉE. 4^e édition. In-18 avec 2 planches sur acier 1 fr. 50
- Dictionnaire vétérinaire**, par L. FÉLIZET (*Vétérinaire*). Introduction de J.-A. BARRAL. — In-18, relié. 2 fr. 50
- La Pustule maligne.** — Charbon, sang de rate, par CH. BABAULT (*Docteur médecin*). — In-18, relié. 2 fr.
- Législation protectrice des Animaux**, par B. de BEAUPRÉ (*Docteur en droit*). 3^e édition. — In-18, relié. 0 fr. 75
- Les Oiseaux utiles et nuisibles aux champs, jardins, vignes, forêts, etc.**, par H. DE LA BLANCHÈRE. 2^e édition. In-18, relié, avec 150 gravures 3 fr. 50
- La Culture économique par l'emploi des instruments et machines**, par ED. VIANNE. — In-18 avec 204 figures, relié. . . . 2 fr. 50
- Enquête sur les Engrais**, par MM. DUMAS (*Membre de l'Institut*) et DE MOLON. — In-18, relié 2 fr.

SCIENCE — INDUSTRIE

- Musée entomologique illustré** — Histoire naturelle iconographique des Insectes, publiée par une réunion d'Entomologistes français et étrangers. Tome premier : LES COLÉOPTÈRES ; classification, mœurs, chasse, collections ; Iconographie et Histoire naturelle des Coléoptères d'Europe. 1 vol. in-4° avec 48 planches en couleur et 335 vignettes 30 fr.
- Grand Atlas universel.** — 51 cartes en couleur, dessinées par W. HUGHES (*de la Société de Géographie de Londres*). 2^e édition, avec Introduction par E. CORTAMBERT (*Bibliothécaire à la Bibliothèque nationale*). — Avec Index général, relié. 125 fr.
- La Vie.** — Physiologie humaine appliquée à l'hygiène et à la médecine, par le docteur LE BON. — In-8° avec 339 figures. . . 15 fr.
- L'Origine de la Vie,** par PENNETIER, avec Introduction, par POUCHET (*Directeur du Muséum de Rouen*). — In-18, avec figures. 3 fr.
- Le Médecin des Enfants,** par BARTHÉLEMY (*Docteur médecin*). — In-18, relié 1 fr.
- L'Allaitement maternel,** par le D^r BROCHARD. — In-18, rel.. 1 fr.
- Clinique médicale de Montpellier,** par le professeur FUSTER (*Médecin en chef de l'Hôtel-Dieu Saint-Eloi*). — In-8°, cartonné. . 10 fr.
- Causeries scientifiques.** — Découvertes, inventions de l'année 1875, par H. DE PARVILLE (*Rédacteur du Journal officiel et du Journal des Débats*). — In-18 avec 50 figures 3 fr. 50
- L'Ammoniaque.** — Son emploi en industrie, par CH. TELLIER (*Ingénieur civil*). — In-8° avec figures et plans. 12 fr.
- Principes de Science absolue** par J. THOMSON. — In-8° relié. 16 fr.
- La Culture des Plages maritimes** par H. DE LA BLANCHÈRE (*Ancien élève de l'école forestière*). — Préface de COSTE (*de l'Institut*). — In-18, 70 gravures, relié. 3 fr.
- Le Monde microscopique des Eaux,** par J. GIRARD. — In-18, avec 70 gravures, relié toile. 3 fr. 50
- La Lithotritie et la Taille.** — Guide pratique pour le traitement de la pierre, par le docteur S. CIVIALE (*Membre de l'Institut*). 2^e édition, avec 50 gravures avec catalogue de calculs et d'instruments. — Relié, toile. 16 fr.
- L'Aquarium d'eau douce et d'eau de mer,** par J. PIZZETTA. Introduction, par A. GEOFFROY SAINT-HILAIRE (*Directeur du Jardin d'acclimatation*). — In-18 avec 220 gravures, relié. 3 fr. 50
- La Pluie et le Beau Temps.** Météorologie usuelle, par P. LAURENCIN. — In-18, avec 110 gravures et cartes, relié. 3 fr. 50

- Les Aliments.** — Traité pratique pour la découverte de leur falsification, par le professeur A. VOÛL. — Traduction par AD. FOCILLON. Un vol., avec environ 250 dessins; relié en toile. Prix 3 fr. 50
- Le Chalumeau.** — Analyses qualitatives et quantitatives. Traduction d'après l'ouvrage de Kerl, avec additions d'après Berzélius, Plattner, Bunsen, Merz, H. Rose, et suivie d'un Appendice spécial pour les applications minéralogiques, par ED. JANNETTAZ. Un volume avec nombreuses vignettes, relié toile . . . 3 fr. 50
- Les Minéraux.** — Guide pour leur détermination, par F. DE KOBELL. Traduit par le comte DE LA TOUR DU PIN. — 2^e édition, revue par PISANI. — In-18, relié toile 2 fr. 50
- Les Roches.** — Guide pour leur détermination, par ED. JANNETTAZ (*Aide de minéralogie au Muséum*). — In-18 avec 39 vignettes, relié toile. 3 fr. 50
- La Terre végétale.** — Sa composition, moyens de l'améliorer, par STANISLAS MEUNIER (*Aide de géologie au Muséum*) avec Carte agronomique de la France, par DELESSE (*Ingénieur en chef des Mines*). — In-18 avec vignettes, relié toile 3 fr.
- La Dentelle à l'aiguille, aux fuseaux.** — 50 phototypographies représentant les plus belles dentelles; texte orné de nombreuses vignettes, par J. SÉGUIN. — In-folio, 100 fr.; sur papier de Hollande. 160 fr.
- Les Poissons d'eau douce et d'eau de mer.** — Histoire naturelle iconographique, Synonymie, Mœurs, Frai, Pêche des espèces fluviales et maritimes par MM. Gervais et Boulart (Préparateurs au Muséum). Introduction par Paul Gervais (*Membre de l'Institut*). 3 volumes in-8^o avec 260 Chromotypographies et 60 gravures sur bois. Prix du tome 1^{er}, contenant les Poissons d'eau douce. 30 fr.
- Les volumes II et III, contenant en 200 planches et avec texte les espèces maritimes, paraîtront en 1876.
- Le Cocon de Soie.** — Descriptions des races, productions, maladies, physiologie, etc., par DUSEIGNEUR-KLÉBER. — 2^e édition, avec 37 phototypographies, planisphère et planche sur acier. — In-folio. 40 fr.
- Enquête monétaire et fiduciaire.** — Résumé des dispositions faites devant la Commission de l'enquête, par A. LEGRAND (*Député*). — In-8. 3 fr.
- Album graphique.** — Recueil d'alphabets, couronnes, armes, supports, chiffres entrelacés et ornés, monogrammes, écritures, caractères étrangers. 160 planches sur acier, 4 chromolithographies, avec texte, par J. GIRAULT (*Ancien graveur calligraphe*). — 2 vol. dans un élégant cartonnage. 30 fr.