

gène; contenant presque toujours de la Silice. L'oxide de Chrome est fort rare dans la nature; on ne le trouve qu'à la surface de quelques échantillons de Plomb chromaté, ou recouvrant, sous forme d'enduit, des roches quartzieuses, comme on le remarque sur la montagne des Écouchets, entre le Creusot et Couches, département de Saône et-Loire. L'oxide de chrome se trouve encore en veines minces: l'oxide de chrome existe comme principe accidentel ou principe colorant dans plusieurs autres substances; en effet, c'est à lui que l'Émeraude, la Diallage verte, l'Amphibole vert, dit Actinote, le Pyroxène et plusieurs roches magnésiennes doivent leur belle couleur verte.

L'oxide de chrome, jouissant lorsqu'il est pur, d'une couleur verte très intense et très belle, est une des matières colorantes dont les arts font le plus grand usage. On l'emploie pour faire des fonds verts très foncés sur la porcelaine, et pour faire toutes les autres couleurs dont le vert fait partie. On s'en sert aussi pour fabriquer des verres dont la couleur imite celle de l'Émeraude, et avec lesquels on fabrique des bijoux.

Deuxième genre: CHROMITE. EISENCHROME (*Fer chromé*). — Couleur gris noirâtre; éclat vitro-métallique; poussière d'un gris foncé; rude au toucher; raie le verre; se casse sous le marteau; n'agit pas sur le barreau aimanté; infusible sans addition; mêlé avec du Borax, il se fond en un verre vert. Insoluble dans l'Acide nitrique; densité, 4,34. Se trouve presque toujours sous forme de masses, dont la texture est tantôt lamellaire, tantôt compacte; rarement il est cristallisé en petits octaèdres réguliers; composé d'oxide de chrome, de Peroxide de fer, d'Alumine et de Silice.

Le Fer chromé appartient aux terrains primitifs, se trouve dans les roches de Serpentine subordonnées au Micaschiste. Il est tantôt en amas considérables, disséminés dans la roche même; tel est celui de Baltimore, dans le Maryland (États-Unis), de Bastide-la-Carrade, département du Var; tantôt il forme de très petits nids, comme en Silésie, en Sibérie, dans les monts Ourals. C'est à Baltimore qu'on le rencontre cristallisé.

Le Fer chromé sert à préparer dans les arts le Chromate de potasse, à l'aide duquel on obtient des Chromates métalliques insolubles, dont les couleurs sont vives et dont on se sert en peinture et en teinture; tels sont principalement ceux de Plomb et de Mercure. Depuis que la mine de Fer chromé du département du Var est épuisée, on a recours à celui de Baltimore.

Troisième genre: CHROMATES. CROCOÏSE. (*Plomb chromaté*). — Aspect lithoïde; couleur rouge orangée; donne une poussière jaune orangée; translucide et quelquefois transparente; éclat gras; pe-

santeur spécifique, 6; chauffée au chalumeau, elle pétille, se fendille dans la longueur des cristaux; une certaine portion se réduit, et la masse se convertit en scorie noire qui colore le Borax en vert. Ce minéral est formé de 4 atome de protoxide de Plomb et de 1 atome d'Acide chromique. Ses cristaux se rapportent à un *prisme rhomboïdal oblique*, dont l'angle est de 93°, et dont la base repose sur une arête. Sa forme dominante est un prisme à quatre pans terminés par un double biseau, ou par un seul très comprimé; les faces du prisme sont souvent striées en longueur. Presque toujours ses Cristaux sont brillants, groupés et difficiles à déterminer.

Le Plomb chromaté s'offre toujours en petits cristaux brillants, implantés dans des cavités et couverts parfois de stries profondes.

Ce minéral ne s'est encore trouvé que dans quatre localités seulement: 1° au Brésil, dans les environs de Coacae, en cristaux d'un rouge vif, accompagnés de Plomb chromé vert, dans un psammite sablonneux et ferrugineux; 2° à Zimapan, au Mexique, en cristaux bruns renfermant 45 p. 100 d'Acide chromique, avec du Fer et de l'Arsenic; 3° en Moldavie, en petits cristaux sur un Quartz très celluleux; 4° enfin en Sibérie, dans les mines d'Or des monts Ourals.

Le Chromate de Plomb est employé dans les arts. On s'en sert dans la peinture sur toile et sur porcelaine. On l'emploie aussi pour faire des fonds jaunes, particulièrement sur les caisses de voitures. C'est en analysant la Crocoïse de Sibérie que Vauquelin a découvert, en 1797, l'Acide chromique et le Chrome.

VAUQUELINITE (*Plomb chromé*). — Couleur verte, se présente sous forme de petites aiguilles ou en masses terreuses. Ce minéral ressemble au *Plomb phosphaté* vert aciculaire; mais il s'en distingue par sa poussière qui est jaunâtre, celle du dernier étant grise. Sur le charbon il se boursoufle un peu, fond ensuite, et se convertit en une boule d'un gris sombre métallique, et autour de laquelle on voit de petits grains de Plomb réduit.

Formé de 4 atome de bichromate de Cuivre et de 2 atomes de bichromate de Plomb.

Cette espèce accompagne ordinairement le Plomb chromaté, et se trouve à la surface de ses masses sous forme de poudre ou de petites aiguilles.

Vingt-septième famille: URANIDES. — Si on chauffe ces minéraux avec le Sel de Phosphore, ils donnent un verre de couleur jaune paille au feu d'oxidation et vert au feu de réduction. Ces minéraux sont attaquables par l'Acide nitrique; la solution est jaune; elle précipite en rouge brunâtre par le Prussiate de potasse.

Péchureane (*Urane oxide*). — Uraconise (*Urane oxide hydraté*).
Vingt-huitième famille : *MANGANIDES*. — Si l'on traite les minéraux compris dans cette famille par l'Acide chlorhydrique, ils donnent du Chlore ; si on les fond avec le Carbonate de soude, ils donnent un produit d'une couleur verte soluble dans l'eau, qu'il colore en vert.

Premier genre : *MANGANOXIDES*.

Les trois espèces d'Oxide de manganèse sont employées pour préparer le Chlore et les Chlorites ; ils sont d'autant plus estimés qu'ils contiennent plus d'Oxigène, et la première espèce est la plus précieuse sous ce rapport.

PYROLUSITE (*Manganèse oxidé métalloïde*). — Couleur gris noirâtre avec éclat métallique ; poussière noire. Ce minéral exposé au feu donne de l'Oxigène dans le rapport de 10 pour 100. En contact avec l'Acide chlorhydrique, il en dégage du Chlore. Il colore le Borax en violet, et ne donne pas sensiblement d'eau par la calcination. Sa pesanteur spécifique est de 3,5 à 3,8.

C'est un Oxide composé de 2 atomes d'Oxigène pour 1 de Manganèse.

Il se présente cristallisé en prismes rhomboïdaux qui sont souvent modifiés sur les arêtes latérales, ou qui ont quelquefois des sommets dièdres ou tétraèdres : ils dérivent tous d'un *prisme rhomboïdal droit* de 100° et 80°.

Ses variétés de structure sont : *Manganèse oxidé aciculaire, fibreux, stalactitique, mamelonné, compacte, terreux*.

Dans les arts, il est employé dans les verreries pour blanchir le verre : aussi porte-t-il le nom de *Savon des verriers*. Il agit en se désoxidant et brûlant les matières carbonisées qui colorent le verre ; on doit l'employer avec précaution et toujours en petite quantité, car un léger excès colorerait le verre en violet. Dans les laboratoires il sert à l'extraction de son métal, à la préparation du Chlore, et à celle du Gaz oxigène.

BRAUNITE (*Manganèse hydraté cristallisé*). — Substance noire brune d'un éclat vitro-métallique, à poussière brune ; cristallisant en octaèdre à base carrée ; densité 4,818 ; formée par l'union de deux Oxides de manganèse, moins oxigénée que l'espèce précédente, et par conséquent moins profitable dans les exploitations.

ACERDÈSE (*Hydroxide de manganèse*). — Couleur d'un noir brunâtre ; aspect terreux, quelquefois métalloïde ; poussière brune tachante ; presque toujours friable ; infusible au chalumeau ; donne 10 pour 100 d'eau, et ensuite, à une chaleur blanche, 3 pour 100 d'Oxigène, en laissant pour résidu un Oxide brun marron

Sa densité spécifique est de 3,82.

C'est de l'Oxide manganique combiné à l'eau. Il est presque toujours mélangé d'une plus ou moins grande quantité de Manganèse suroxidé, de Fer hydroxidé et d'Argile.

On distingue l'Acérdèse de la Pyrolusite par la couleur de leur poussière ; celle du premier est brune, et celle du second est noire. On trouve cependant fort souvent l'Hydrate mêlé avec le Peroxide cristallisé, ce qui paraît devoir être attribué à une espèce d'épigénie par laquelle un atome d'Oxigène du Peroxide s'est combiné avec de l'Hydrogène, et a formé alors la quantité juste d'eau qui sature l'Oxide, ainsi privé de l'un de ses atomes d'Oxigène. Dans ce cas la poudre est d'un noir moins parfait, souvent tirant au brun ; et lorsqu'on chauffe l'Oxide dans un tube, on voit l'eau qui se condense dans la partie froide du tube. Sous le point de vue économique, il n'est point indifférent d'employer l'une ou l'autre de ces deux espèces d'Oxide. Pour ceux qui emploient le Manganèse dans les verreries, les deux espèces paraissent également bonnes ; mais pour ceux qui s'occupent des préparations propres au blanchiment, la Pyrolusite doit être préférée, puisqu'elle donne trois fois autant d'Oxigène que l'Acérdèse.

Deuxième genre : *MANGANITES*. — Hausmanite (*Manganèse gris lamelleux*). — Psilomélane (*Manganèse oxidé barytifère*).

Vingt-neuvième famille : *SIDÉRIDES*. — Les minéraux compris dans cette famille sont les plus importants de la minéralogie, ceux qui donnent lieu aux plus grandes exploitations, et dont les produits reçoivent les plus nombreuses applications économiques ou industrielles. Toutes ces substances sont solubles dans l'acide nitrique, et la solution précipite en bleu par le prussiate de potasse.

Premier genre : *FER*. — (Pour les propriétés du Fer, voyez *Chimie*.)

Le Fer natif pur n'a qu'une existence accidentelle. On le trouve le plus souvent dans les volcans. Tel est celui qu'on cite en très petites parties dans des amas de Fer hydraté, à Kamsdorff en Saxe ; en stalacites rameuses, dans un filon des environs de Grenoble, dans les laves de la montagne de Gravenoire au Puy-de-Dôme. Tous les minéralogistes ne regardent pas encore comme bien prouvée l'existence du Fer natif pur dans la nature.

Appendice (*FER MÉTÉORIQUE*). — C'est cette espèce qui forme les *météorites* et les *aérolithes* ou *bolides*, connus sous les noms vulgaires de *pierres de la lune*, *pierrès tombées du ciel*. On distingue trois sortes de *météorites* : les *météorites métalliques*, composés de Fer presque pur, et qui tombent rarement ; les *météorites pierreux*, qui ne renferment que des grains de Fer disséminés dan-

une pâte pierreuse, qui sont les plus communs; enfin les *météorites charbonneux*, qui sont encore les plus rares.

Météorites métalliques. Ils sont composés de Fer métallique, qui est constamment allié à une proportion variable de Nickel qui s'élève quelquefois jusqu'à 16 pour 100. Ils possèdent toutes les propriétés du Fer; mais la présence du Nickel est si constante, qu'elle suffit pour décider si telle ou telle masse de Fer trouvée isolée est un météorite. C'est à ce genre qu'on rapporte toutes les masses de Fer que l'on cite dans plusieurs localités. On en trouva aux environs de Durango, Nouvelle-Biscaye, une masse estimée, d'après M. de Humboldt, à 400 quintaux; à Saint-Yago, dans le Tucuman, une masse de 45,000 kilogr.; à Galam, vers le haut du fleuve Sénégal; dans plusieurs parties du Mexique. Le Fer de ces météorites est caverneux; les cavités sont remplies par l'*olivine*, qui est parfaitement cristallisée. Assez souvent aussi sa surface est couverte d'un vernis vitreux qui le garantit de la rouille.

Météorites pierreux. Ceux-ci sont sans formes régulières; leur surface offre des arêtes arrondies: elle est couverte en entier d'une croûte noire mince, en partie vitrifiée. L'intérieur, d'un gris cendré, se couvre de taches de rouille par l'exposition à l'air. Leur cassure est mate, à grains grossiers; ils sont friables; ils raient le verre, et la croûte étincelle sous le choc du briquet. Leur densité varie de 3,3 à 4,3. Le Fer nickélifère que tous contiennent s'y trouve mélangé et disséminé sous la forme de grains plus ou moins fins, souvent sous celle de paillettes, de filets ou de petites masses.

Tous les météorites contiennent: 1° de la silice dans des proportions qui varient de 21 à 56 pour 100; 2° de 20 à 47 de Fer métallique. 3° Le Nickel y manque quelquefois, mais s'y trouve aussi jusque dans les proportions de 6 pour 100.

4° La Magnésie n'a manqué que deux fois dans vingt-huit analyses; elle y entre jusqu'à 25 à 30 pour 100.

5° Le Soufre est assez constant; il s'en est rencontré jusqu'à 9 pour 100.

6° On peut regarder comme principes additionnels ou accidentels: l'Alumine, dont on a cependant trouvé jusqu'à 17 pour 100, mais qui a manqué vingt fois;

La Chaux, qui s'y est trouvée jusqu'à 12 pour 100, mais qui a manqué dix-huit fois.

Le Carbone, le Manganèse, le Chrome et le Cobalt ne se sont jamais trouvés qu'à très petites doses et dans quelques météorites seulement. Suivant Laugier, le Chrome se trouve dans tous.

Historique des Météorites. On a longtemps relégué parmi les contes inventés à plaisir les récits de pierres tombées du ciel;

cependant on trouve dans Tite-Live et dans Pline des faits authentiques de chute de pierres. Nous allons en rapporter les exemples les plus remarquables et les plus certains.

Il tomba, le 7 novembre 1492, entre onze heures et midi, un météorite du poids de 430 kil. à Einsisheim en Alsace. L'empereur Maximilien I^{er} se trouvait dans ce bourg: on lui apporta cette pierre, qui était encore chaude; il la fit suspendre dans le chœur de l'église. Plus tard, ce météorite fut déposé dans la bibliothèque de Colmar. Un fragment de 40 kil. en a été détaché, et on le remarque encore aujourd'hui dans les collections minéralogiques du Muséum d'histoire naturelle de Paris.

Le 26 mai 1731, à six heures du soir, plusieurs personnes aperçurent à Straschina en Croatie un globe lumineux se dirigeant à l'est; on entendit en même temps un bruit comparable à celui de plusieurs chariots roulant sur le pavé. Le globe lumineux éclata en produisant une détonation semblable à celle d'une pièce d'artillerie du plus fort calibre, avec dégagement d'une fumée noire: il tomba deux météorites composés de Fer natif; l'un pesait 8,5 kil., l'autre 35,5.

Le 13 septembre 1768, il tomba à Lucé, département de la Sarthe, à quatre heures et demie du soir, un météorite du poids de 3,5 kil. L'Académie des sciences reçut cette pierre avec une relation circonstanciée du phénomène. Lavoisier, Fourgeron, en firent l'analyse, et déclarèrent que cette prétendue pierre tombée du ciel n'était qu'un grès pyriteux frappé par la foudre. On le voit, à cette époque les savants n'admettaient pas l'existence des météorites.

Il tomba, le 24 juillet 1790, entre neuf et dix heures du soir, à Geissac et Barbotan en Gascogne, une pluie de pierres sur une étendue de terrain assez considérable. Un globe lumineux, qui, pour la grandeur et l'éclat, surpassait la lune, apparut à l'horizon. Cette chute de pierres fut accompagnée d'une détonation assez violente pour être entendue à Toulouse, à Bordeaux, à Agen et à Mont-de-Marsan.

Le 19 juin 1794, Soldani vit tomber à Sienna en Toscane, entre sept et huit heures du soir, un météorite.

Le 13 décembre 1795, il tomba à Wood-Cottage en Angleterre un météorite du poids de 24 kil. Le phénomène fut accompagné de circonstances particulières; il fut constaté par un grand nombre de témoins oculaires, et c'est de cette époque que les savants anglais admirent la réalité des chutes de pierres atmosphériques.

Le 19 décembre 1798, il tomba à Benarès en Bengale une pluie de pierres dans une étendue d'environ deux milles. Plusieurs de ces pierres furent envoyées à Londres. Vauquelin, en ayant analysé

un morceau, annonça à l'Académie des sciences que ces pierres étaient bien tombées du ciel; que des faits authentiques démontraient qu'il en était tombé en France, en Angleterre, en Italie, dans l'Inde. Il ajouta que ces météorites, provenant de localités différentes, se ressemblaient par leurs propriétés physiques et leur composition chimique. Malgré la précision de ces faits, l'opinion des savants français restait encore incertaine, lorsqu'un phénomène de ce genre vint lever tous les doutes. Le 25 avril 1803, à une heure, il tomba à l'Aigle (Orne), à trente-six lieues de Paris, une quantité considérable de météorites. M. Biot fut envoyé sur les lieux par l'Académie des sciences. Le rapport fait par ce savant académicien ne laissa plus aucune incertitude sur la réalité du phénomène.

Plusieurs faits de ce genre ont été observés depuis. Il tomba, le 15 juin 1821, à Juvénas (Ardèche), deux météorites, l'un pesant 1 kil. et l'autre 92. Le 3 juin 1822, on constata à Angers une chute d'aérolithes; et depuis, ce phénomène s'est reproduit fréquemment dans plusieurs localités.

La chute des aérolithes est précédée de l'apparition dans l'atmosphère d'un corps lumineux, d'un vif éclat, qui se meut avec une grande vitesse dans la direction du méridien magnétique. Souvent ce phénomène est accompagné d'un bruit considérable, qui s'est fait entendre en même temps dans des lieux éloignés les uns des autres de plus de quatre-vingts lieues.

Voici les hypothèses proposées pour expliquer la chute des aérolithes. Dans la première, ils auraient été formés dans l'atmosphère par suite de la condensation momentanée des parties qui les composent, et qui se trouvaient à l'état de vapeur. Cette hypothèse de Seguin n'est guère admissible; car s'il est difficile de croire que le Fer, la Silice, l'Alumine, la Magnésie, puissent former des gaz permanents, il est aussi difficile d'assigner une cause qui pourrait déterminer en un seul instant la condensation d'une si grande quantité de vapeur. Werner et Laplace ont avancé que les météorites provenaient des volcans de la lune; des fragments auraient été lancés par ces volcans et seraient entrés dans la sphère de l'attraction de la terre. MM. Biot et Poisson ont appuyé cette hypothèse par des calculs: M. Biot a reconnu qu'une force de projection d'une vitesse de 2,147 mètres par seconde suffirait pour lancer un corps de la lune jusqu'à la terre. Cette vitesse est évaluée à cinq fois plus que celle d'un boulet de canon. Mais l'existence des volcans de la lune n'est pas admise par tous les physiciens. Enfin l'hypothèse qui paraît le plus généralement admise aujourd'hui est celle de Chaldini et Lagrange: ils admettent que les météorites sont, ou des fragments d'une planète ou de petites planètes; ou des co-

mètes errantes dans l'espace, qui, en se mouvant dans leur orbite, entrent dans la sphère de l'attraction de la terre. Une fois arrivées dans notre atmosphère, elles sont enflammées par la rapidité de leur mouvement et par la résistance que l'air leur oppose; elles éclatent alors, et leurs fragments sont ainsi lancés sur la surface de la terre.

Deuxième genre: SIDÉROXIDES.

Ces minéraux donnent une poudre rouge ou jaune, soluble dans l'acide nitrique; la dissolution est précipitée en bleu par le prussiate de potasse.

OLIGISTE (*Fer oligiste, Oxyde rouge de fer, Ocre rouge*).

Couleur gris d'acier, éclat métallique; poussière rouge; cassure raboteuse et parfois vitreuse; texture généralement dense; raie le verre; action faible sur les aiguilles aimantées.

Pesanteur spécifique 5,2 à 5,10.

Traité au chalumeau avec le Borax, ce minéral le colore en vert sombre. C'est du peroxide de Fer pur.

La forme primitive de l'Oligiste est un rhomboèdre obtus de 86° 40' et 93° 50'.

Les formes cristallines secondaires sont nombreuses et compliquées; elles résultent des modifications que le rhomboèdre primitif éprouve sur ses angles: ainsi on trouve le rhomboèdre basé, le dodécaèdre triangulaire isocèle tronqué, le prisme hexaèdre régulier, le rhomboèdre très obtus, etc. La forme la plus ordinaire des cristaux de l'île d'Elbe est celle qu'Haüy a nommée *bino-ternaire*, qui résulte de la combinaison du prisme hexaèdre régulier avec le rhomboèdre primitif et le rhomboèdre très obtus.

Les variétés de structure sont: *Fer oligiste lenticulaire, granulaire, laminaire, compacte, etc.*

Le Fer oligiste appartient aux terrains primitifs et intermédiaires. Il y forme quelquefois des assises étendues, des montagnes entières, comme à Gellivara en Laponie, Itacolumi au Brésil, etc.; ou des amas et des filons puissants, comme en Suède, à l'île d'Elbe, à Framont dans les Vosges; ou bien simplement des rognons plus ou moins volumineux et des veines disséminées dans les diverses roches de ces terrains. On le trouve quelquefois dans les terrains secondaires. Il est rare que le Fer oligiste soit absolument pur dans ces vastes amas que nous venons d'indiquer; il est ordinairement mélangé de Fer oxidulé en Suède, en Laponie, au Brésil. Les substances minérales qui l'accompagnent sont le Quartz, le Mica, le Talc, le Pyroxène, l'Amphibole, le Feldspath. Plus rarement, il est associé à l'Or natif (Brésil).

Il existe aussi dans les terrains volcaniques. On le trouve dans les

fentes des roches trachytiques (Mont-Dore) ; dans les laves en coulées distinctes, à Volvic ; dans les laves des volcans en activité, comme au Stromboli.

APPENDICE. — *Fer oligiste concrétionné*, vulgairement *Hématite rouge*. — L'Hématite rouge est compacte, très dure, et offre un aspect fibreux, quelquefois cristallin. Sa surface se polit, et peut acquérir un éclat presque métallique. Elle est ordinairement d'un rouge brun ; son éclat est vitreux, légèrement soyeux. Elle pèse de 4,8 à 5. Sa fracture produit des fragments qui ressemblent à des éclats de bois. La surface extérieure des masses est toujours concrétionnée, mamelonnée.

L'Hématite rouge se trouve dans les terrains primitifs ; elle forme des stalactites, et tapisse les fissures et les cavités dans les filons des autres mines de Fer.

C'est à cette variété qu'appartient ce qu'on appelle *Pierre à brunir*, et dont on se sert pour polir certains corps, et en particulier les métaux.

Toutes les variétés de Fer oligiste constituent des mines de Fer très riches qui donnent un métal de très bonne qualité.

LIMONITE (*Fer hydraté*, *Hématite brune*).

Couleur jaune-brunâtre, passant au noir de velours ; aspect lithoïde, rarement métallique ; poussière jaune ; moins dure que le Fer oligiste ; au chalumeau, brunit, donne de l'eau, devient magnétique, laisse pour résidu de l'oxide rouge de Fer ; pesanteur spécifique, 3,37 ; formée de 2 atomes de bi-oxide de fer et de 3 atomes d'eau.

La forme primitive de la Limonite est le cube (?). Elle se présente en cristaux cubiques, octaédriques ou dodécaédriques. Ces cristaux sont assez rares, et leurs faces ne sont jamais bien nettes.

Ses variétés de structure sont nombreuses :

1° *Fer hydroxidé apiciforme*. — Se présente sous forme de houppes chatoyantes, brunes, avec un éclat assez vif, implantées ou engagées dans des cristaux de Quartz hyalin qui tapissent l'intérieur de géodes ferrugineuses. On les trouve surtout dans l'île de Volkostroff en Russie. Variété rare.

2° *Hématite brune* ou *noirâtre*. — Se présente sous la forme de stalactites mamelonnées. Quelquefois la surface des masses est recouverte d'une espèce de vernis luisant et noir ; d'autres fois elle offre les plus belles couleurs de l'iris.

Cette variété, facile à traiter, rend 50 pour 100 de fonte. Elle renferme le plus souvent du manganèse et de la silice. Elle appartient principalement aux terrains primitifs.

3° *Fer hydroxidé géodique*, vulgairement *Pierre d'aigle*. — Masses

globuliformes, creuses ou pulvérulentes au centre. Ces sphéroïdes, dont la surface est rude, brillante et comme chagrinée, sont composés de couches concentriques dont la dureté est d'autant plus faible qu'elles approchent plus près du centre, qui est quelquefois vide. Ce sont ces géodes que les anciens portaient comme amulettes, et qu'ils croyaient douées de la vertu d'écarter les voleurs, etc., quand elles avaient été trouvées dans le nid d'un aigle !

Cette variété se trouve abondamment dans les montagnes secondaires et dans les couches argileuses de même formation.

4° *Fer hydroxidé oolithique*. — Cette variété se trouve en sphéroïdes dont le volume varie depuis celui d'un grain de millet jusqu'à la grosseur d'un pois ; de là les noms de *pisiforme*, d'*oolithe*, etc., donnés à ces diverses espèces de globules. Ils sont tantôt complètement massifs, tantôt composés de couches concentriques, avec un noyau à l'intérieur, comme les *Pisolithes*. Ce n'est qu'une modification de la variété *géodique* précédente.

Cette variété, qui constitue une grande partie des minerais qu'on exploite en France (Berry, Bourgogne, Normandie, Nivernais, etc.), se trouve dans les terrains secondaires, en couches qui sont peu éloignées de la surface de la terre ; d'autres fois elle emplit des filons, et forme de vastes amas dans les terrains calcaires. Elle est accompagnée de débris organiques, de coquilles, parmi lesquelles on rencontre des *térébratules*, qui sont remplies de ces globules ferrugineux.

5° *Fer hydroxidé limoneux*. — Cette variété est impure, et paraît n'être qu'un assemblage des variétés précédentes ; elle est en outre mêlée avec beaucoup de phosphate calcaire, du phosphate de fer, de l'argile, etc. Sa couleur est le jaunâtre. Elle appartient à la formation la plus nouvelle, et l'on croit pouvoir attribuer son origine au dépôt journalier de l'eau dans les terrains marécageux.

Elle fournit un fer de très mauvaise qualité ; on l'exploite en Saxe. Elle est plus abondamment répandue dans le Nord que dans le Midi.

6° *Fer hydroxidé pseudo-morphique*. — Il se trouve en cristaux cubiques, en octaèdres, etc., en boules hérissées de cristaux provenant de la décomposition du Fer sulfuré jaune, ou bien modelé en coquilles.

Le Fer hydroxidé est un des minerais les plus abondants de la famille. On le trouve à peu près dans toutes les formations, à commencer des derniers dépôts primitifs jusqu'aux terrains les plus modernes. C'est surtout dans les terrains secondaires qu'on le trouve plus particulièrement et en plus grande abondance, au milieu des masses de Calcaire compacte et oolithique semblable à celui du

Jura. La variété *oolithique* y constitue des assises considérables. Dans les terrains tertiaires, il forme de petits dépôts dans la Molasse, et se retrouve dans les grès supérieurs.

On trouve le Fer hydroxidé dans les dépôts d'alluvion les plus récents.

La Limonite fournit en France le minerai aux plus grandes exploitations.

Troisième genre : FERRATES.

Ces minéraux possèdent les caractères de la famille ; mais ils s'en distinguent, parce que leur poudre est brune.

AIMANT (*Fer oxidé magnétique*).

Couleur gris sombre ; éclat métallique ; poussière noire ; fragile ; cassure conchoïde ; texture lamelleuse ou grenue ; magnétique ; pesanteur spécifique 4,24 à 4,94.

Traité au chalumeau avec le borax, l'Aimant donne au feu de réduction un verre d'une couleur vert bouteille. Il est formé de 4 atome de protoxide de Fer et de 4 atome de bi-oxide. C'est un ferrate de Fer. Il est quelquefois mélangé de titanate de fer. Sa forme primitive est l'octaèdre régulier. Ses formes dominantes sont : l'octaèdre primitif, souvent cunéiforme ; l'octaèdre émarginé, c'est-à-dire modifié légèrement par une seule facette sur chaque bord ; le dodécaèdre rhomboïdal, provenant de la même modification qui a atteint sa limite. L'octaèdre de la forme primitive est strié suivant sa grande diagonale ; il se divise assez nettement, parallèlement à ses faces.

Ses variétés de structure sont : *Fer oxidulé laminaire, granuleux, compacte, terreux, fuligineux.*

On distingue le Fer oxidulé du *Fer oligiste*, en ce que celui-ci est peu ou point attirable à l'Aimant, et que sa poussière est rouge.

Le Fer oxidulé forme des dépôts considérables dans les terrains anciens. On le trouve dans le gneiss et le micaschiste, et surtout dans les roches schisteuses et amphiboliques. Il s'y rencontre disséminé en cristaux ou en nids ; mais le plus ordinairement il est en amas souvent assez volumineux pour former à eux seuls des montagnes entières, comme à Taberg en Suède ; ou bien en bancs puissants, qui souvent se répètent plusieurs fois dans l'étendue en hauteur d'une même montagne, comme en Suède, en Norvège, en Hongrie, dans le Piémont, les monts Ourals, les monts Altaï, aux États-Unis.

C'est la meilleure des mines de Fer ; elle donne un métal de très bonne qualité.

Parmi les exploitations des métaux utiles, celle du Fer et de la Fonte vient au premier rang, et tend continuellement à s'accroître

avec les progrès de la civilisation. Nous n'entrerons point dans les détails des procédés d'extraction ; nous renvoyons à la partie chimique de ce cours.

Voici la production de la Fonte dans les diverses contrées de l'Europe pour l'année 1840 : Iles Britanniques, 7,200,000 quintaux ; Russie et Pologne, 2,000,000 ; France, 3,083,000 ; Belgique et Pays-Bas, 1,350,000.

Voici la production du Fer dans les diverses contrées de l'Europe pour 1840 : Iles Britanniques, 3,690,000 quintaux ; Russie et Pologne, 1,200,000 ; France, 2,048,000 ; Autriche, 850,000 ; Suède et Norvège, 1,000,000 ; Espagne, 180,000 ; Prusse, 800,000 ; Confédération germanique, 820,000 ; Belgique et Pays-Bas, 600,000 ; Piémont, Suisse, Savoie, 255,000 ; Danemark, 135,000 ; Toscane, île d'Elbe, Italie, 280,000.

Trentième famille : COBALTIDES. — Cette famille ne comprend qu'une seule espèce.

PEROXIDE DE COBALT (*Cobalt oxidé noir*). — C'est une matière pulvérulente noire qui est infusible au chalumeau, et qui avec le verre de Borax donne une magnifique couleur bleue. C'est une substance peu abondante dans la nature ; on l'a signalée à Allemont en Dauphiné.

Trente-unième famille : CUPRIDES. — Cette famille ne comprend qu'une seule espèce, le Cuivre natif. (Voyez *Chimie*.)

CUIVRE NATIF. — Il offre tous les caractères du Cuivre pur : seulement sa surface est recouverte d'un enduit grisâtre. Sa densité est ordinairement de 8,584.

Il se présente cristallisé dans le système cubique. On observe le cube, l'octaèdre, le cubo-octaèdre, le cubo-dodécaèdre et le triforme ou combinaison du cube, de l'octaèdre et du dodécaèdre. Sa forme la plus ordinaire est l'*octaèdre cunéiforme*.

On le rencontre souvent en masses dendritiques, saillantes à la surface des diverses gangues. Il se présente encore sous forme de petits filaments, de petites lames, de grains et de masses mamelonnées.

Dans la nature il n'est jamais parfaitement pur ; il contient presque toujours du Fer, de l'Or ou de l'Argent.

Le Cuivre natif existe dans les terrains primordiaux. Il est très commun dans les mines de Cuivre, où il s'associe surtout au Cuivre carbonaté, sulfuré et pyriteux ; il y est toujours engagé dans le micaschiste, le gneiss, le calcaire saccharoïde, la chlorite, la barytine. On l'a trouvé en masses isolées dans des sables, au Brésil, au Chili, au Canada, etc. Une de ces masses, trouvée à peu de distance de Bahia, pesait 1,308 kilogr.

ZIGUÉLINE (*Cuivre oxidulé*). — Couleur purpurine; éclat demivitreux; opaque; friable. Pesanteur spécifique, 5,4 à 5,6.

La Ziguéline est peu fusible, mais facilement réductible; elle se dissout dans l'Acide nitrique avec dégagement de Gaz nitreux, et ne colore l'Ammoniaque en bleu que par le contact de l'air. Elle est formée de 2 atomes de Cuivre et de 4 atome d'Oxigène. Sa forme primitive est l'*octaèdre régulier*. Ses formes secondaires les plus ordinaires sont l'octaèdre et le dodécaèdre rhomboïdal, quelquefois modifiés sur les arêtes ou sur les angles; on trouve aussi parfois le cube, le cubo-octaèdre et le cubo-dodécaèdre. Les cristaux de Ziguéline sont ordinairement très nets; ils sont quelquefois verts, ce qui tient à une petite couche de Malachite qui s'est formée à sa surface.

Ses variétés de structure sont remarquables; on distingue surtout: la Ziguéline *capillaire*, *filiforme*, *lamellaire*, *compacte*, *terreuse*.

La Ziguéline n'existe point en masses considérables dans la nature, et seule elle n'est l'objet d'aucune exploitation. Elle se trouve presque uniquement dans les terrains primordiaux, en veines ou petits amas dans la roche. Les variétés *compacte* et *terreuse* semblent appartenir à des terrains plus nouveaux. Généralement, le Cuivre oxidulé accompagne les mines de Cuivre pyriteux, de Cuivre sulfuré et de Cuivre carbonaté; c'est surtout dans ces derniers dépôts que, mélangé avec le minerai, il en fait une partie importante, et est exploité concurremment avec lui. C'est surtout des mines de Cornouailles en Angleterre que viennent les beaux cristaux de Ziguéline; on en trouve aussi en Sibérie de très nets; mais ils sont ordinairement recouverts de Malachite.

Mélaconise (Cuivre oxidé noir). — C'est un minerai très rare, qui se trouve recouvrir d'autres minerais de Cuivre.

Voici la production du Cuivre dans les diverses contrées de l'Europe en 1840: Îles Britanniques, 444,500 quintaux; Russie et Pologne, 39,400; France, 4,000; Autriche, 42,000; Suède et Norvège, 14,800; Espagne, 300; Prusse, 6,400; Confédération germanique, 23,000; Danemark, 8,500.

Le Cuivre est, après le Fer, le métal dont les usages sont le plus multipliés. Il entre comme partie importante dans la construction de plusieurs machines. C'est le métal usuel le plus anciennement employé; on en fait divers ustensiles, tels que des casseroles, des baignoires, des chaudières; il sert au radoubage des vaisseaux. Combiné avec 0,40 d'Étain, il constitue le *métal des canons*; avec 0,25 d'Étain il forme le *métal des cloches*, et avec 0,25 de Zinc, le *Laiton*. Ses Oxides sont employés pour colorer les

émaux, le Protoxide en rouge et le Deutoxide en vert; plusieurs Sels de cuivre sont usités.

La France est forcée de demander presque tout le Cuivre qu'elle emploie aux États étrangers; mais, par une heureuse compensation, elle exporte pour une valeur considérable de bronzes, que le goût toujours varié et toujours progressif des artistes de Paris fait rechercher du monde entier.

Trente-deuxième famille: *ORIDES*. — Or. — Il ne se présente qu'à l'état natif; il est facile de le reconnaître; cependant il existe quelquefois dans les roches en si petites quantités, que, pour le découvrir, il faut employer des moyens particuliers. On broie le minerai réduit en poudre avec du Mercure, et l'on chauffe ensuite celui-ci pour recueillir le bouton métallique.

L'Or colore le verre en rouge violet, et sert à imiter le Rubis. Lorsqu'il est en combinaison avec quelques autres métaux, il suffit de traiter les minerais par l'eau régale; cet acide dissout l'Or contenu, et cette dissolution précipite en pourpre par le protochlorure d'étain; elle fournit encore un précipité brun d'or métallique très divisé par le Sulfate de protoxide de fer.

L'Or natif est tendre, ductile, flexible; sa couleur est le jaune d'or plus ou moins vif, offrant parfois une teinte verdâtre.

Sa forme primitive est le *cube*. On le trouve assez fréquemment cristallisé. Ses cristaux, petits, sont des cubes, des octaèdres, des dodécaèdres rhomboïdaux, et des cubo-dodécaèdres.

Ses variétés de structure sont nombreuses: *Or natif lamellaire*, *ramuleux* ou *dendritique*, *capillaire*, *granuliforme*, *massif*.

L'Or natif se présente dans trois positions géologiques différentes, savoir: 1° formant des gîtes particuliers, 2° disséminé dans des dépôts *arénacés*, 3° faisant partie de dépôts métallifères.

1° Les pays dans lesquels on cite l'Or dans des filons quartzeux sont peu nombreux et peu productifs; c'est surtout la Gardette, au pays d'Oisans (Dauphiné), le Mont-Rose en Piémont, et quelques provinces du Pérou et du Mexique.

2° C'est disséminé dans les sables des terrains de transport anciens et d'alluvions modernes que se trouve la plus grande partie de l'Or qui existe à la surface de la terre. C'est ainsi qu'on le trouve dans le Nouveau-Monde, où il est très abondant au milieu des dépôts *arénacés*, qui renferment également le Platine et le Diamant. Ces dépôts, formés de fragments et de cailloux roulés quartzeux, liés entre eux par une matière argilo-ferrugineuse, sableuse, plus ou moins abondante, renferment accidentellement du Fer oligiste, de l'Oxide de fer magnétique, diverses variétés de Quartz coloré.