

et surtout se desprend de los vol
canes y de las aguas que contienen
de sulfatos etam des contacts con
las algas que avidas de el y en se
lo quitan a los sulfatos de
fondo libre el azufre. Papapala
pa.

QUATRIÈME SECTION
DESCRIPTION DES MINÉRAUX
DU TROISIÈME GROUPE
OU MINÉRAIS MÉTALLIQUES

PREMIER ORDRE

MINÉRALISATEURS

Sous le titre de *Minéralisateurs*, nous comprenons les substances à la faveur desquelles les métaux lourds peuvent prendre la forme de *Minerais*. Dans le nombre il en est, comme l'oxygène, le chlore, le fluor, qui échappent au cadre de notre étude, parce que la nature ne nous les offre pas à l'état solide. Parmi les autres, nous distinguerons deux classes :

1° Les *Minéralisateurs proprement dits*, c'est-à-dire ceux qui peuvent former avec les métaux des combinaisons non oxygénées. Ce sont le soufre, le sélénium, le tellure, l'arsenic et l'antimoine, que nous étudierons d'abord à l'état natif, puis sous forme de combinaisons entre eux et avec l'oxygène.

2° Les *Métaux acidifiables*, c'est-à-dire le molybdène, le vanadium, le chrome, le tungstène et le manganèse. Ce sont déjà des métaux, et trois d'entre eux interviennent dans les arts métallurgiques par l'acier au chrome, l'acier au tungstène et l'acier au manganèse. Mais ils ne sont pas utilisés à l'état isolé et de plus ils ont la propriété de former avec l'oxygène de véritables acides, qui s'unissent à d'autres métaux et, en particulier, aux métaux lourds, pour donner naissance à des minerais, molybdates, vanadates, chromates, tungstates, manganates et permanganates ; par là ils rentrent, au moins à titre d'appendice, dans la catégorie

des corps minéralisateurs. Nous étudierons donc à part ce qu'on peut appeler les minerais de cette sorte de métaux¹.

PREMIÈRE CLASSE

MINÉRALISATEURS PROPREMENT DITS

ÉLÉMENTS MINÉRALISATEURS

Soufre. S. — P. S. = 1,9 à 2,1. — D. = 1,5 à 2,5. — S. rhombique : $mm = 101^{\circ}46'$.

Combinaisons habituelles : $b^{1/2}$ avec $b^{1/2}b^{1/2}$ adj. = $85^{\circ}7'$ sur e^1 ; $106^{\circ}25'$ sur a^1 , et $145^{\circ}28'$ sur m ; $pb^{1/2}b^{3/2}e^1$ (fig. 270) $pa^1mg^1e^1e^3b^{1/2}b^{3/2}b^{3/2}$; quelquefois quatre des faces $b^{1/2}$ prédominent sur les quatre autres, donnant au cristal une apparence sphénoédrique (Sicile). Macles avec plan d'assemblage parallèle à m , quelquefois à e^1 . Faces e^1 en général ternes et raboteuses. Clivage imparfait suivant m . Cassure nettement conchoïdale. Jaune de soufre, jaune miel, gris et brun. Éclat adamantin sur les faces, résineux dans la cassure. Poussière jaune. Double réfraction énergique, positive, facile à constater directement sur les cristaux transparents.

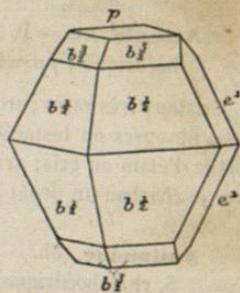


Fig. 270.

Mauvais conducteur de l'électricité; s'électrisant négativement par le frottement. Fusible à 114° , volatil à 450° ; à l'air, s'enflamme à 270° en produisant de l'acide sulfureux. Soluble dans le sulfure de carbone, d'où l'évaporation précipite de beaux cristaux rhombiques, tandis que les aiguilles du soufre cristallisé par fusion sont monocliniques.

1. Le Bismuth pourrait, à divers égards, figurer dans cette division; mais sa densité considérable et l'emploi qui en est fait, dans les alliages métalliques fusibles, nous engagent à le laisser parmi les métaux proprement dits.

Le soufre, quelquefois mélangé de sélénium ou de matières bitumineuses, se trouve, en amas stratiformes, associé au gypse, en diverses contrées; en cristaux avec célestine, gypse, aragonite et calcite en Sicile; en efflorescences dans les solfatares volcaniques, etc.

Le **Sélénium** natif a été trouvé, paraît-il, au Mexique.

Tellure. Te. — P. S. = 6,1 à 6,5. — D. = 2 à 2,5. — S. rhomboédrique : $pp = 86^{\circ}57'$.

Combinaison $pe^{1/2}e^2a^1$; clivage e^2 parfait; a^1 imparfait. Éclat métallique; blanc d'étain tirant sur blanc d'argent. Très fusible. Donne dans le tube ouvert un sublimé blanc d'acide tellureux, se résolvant par la chaleur en gouttelettes limpides et incolores. Cet oxyde colore la flamme en vert. Sur le charbon, laisse une auréole blanche, bordée de rouge. Entièrement soluble dans l'acide azotique. Réact. 91.

Ordinairement massif ou en lames à structure grenue.

Arsenic. As. — P. S. = 5,7 à 5,9. — D. = 5,5. — S. rhomboédrique : $pp = 85^{\circ}$.

Cristaux très rares; ordinairement en masses grenues, compactes, fibreuses ou testacées. Clivage a^1 parfait. Éclat métallique. Blanc d'étain ou gris; gris noir. Volatil avec odeur d'ail. Donne sur le charbon un dépôt blanc.

Antimoine. Sb. — P. S. = 6,6 à 6,8. — D. = 5 à 5,5. — S. rhomboédrique : $pp = 87^{\circ}35'$.

Cristaux rares, ordinairement pa^1a^2 . Clivage a^1 très net; b^1 moins parfait. Macles de deux rhomboèdres par hémitropie normale à b^1 .

Souvent en masses réniformes ou testacées. Très fragile. Blanc d'étain; éclat métallique. Thermoélectrique, surtout avec le bismuth.

Dans le tube ouvert et sur le charbon, fond facilement en donnant un enduit blanc d'oxyde Sb^2O^3 .

COMBINAISONS MUTUELLES DES ÉLÉMENTS MINÉRALISATEURS.

GENRE ARSENIC

Orpiment. As^2S^3 . — P. S. = 5,4 à 5,5. — D. = 1,5 à 2. — S. rhombique : $mm = 100^{\circ}40'$.

Combinaison $mh^1h^2g^1g^2e^1$ avec $\{b^1b^{1/2}g^1\}$. Clivage parfait h^1 , moins facile g^1 . Cristaux courts, peu nets et rares; ordinairement en masses lamellaires d'un jaune d'or ou jaune orangé très vif, flexibles quand elles sont minces.

Fusible et volatil; soluble dans l'eau régale et aussi dans une lessive de potasse. Fond dans le tube fermé, en donnant un enduit rouge-brun, qui devient jaune au bout de quelque temps ou par le frottement. Dans le tube ouvert, fond, dégage des vapeurs de soufre et donne, dans les parties froides du tube, un enduit cristallin d'acide arsénieux. Sur le charbon, émet des fumées blanches, en répandant à la fois l'odeur du soufre et celle de l'arsenic.

Se trouve dans des filons en Hongrie.

Étym. : *auri pigmentum*, couleur d'or.

Réalgar. AsS ou As^2S^2 . — P. S. = 5,4 à 5,6. — D. = 1,5 à 2. — S. monoclinique : $mm = 74^{\circ}26'$.

Combinaison $mh^2g^1e^1pb^{1/2}$ (fig. 271). Clivage net g^1 et p . Faces g^1 et m striées verticalement. Les cristaux forment en général des prismes très courts, chargés de facettes. Couleur rouge aurore ou rouge cochenille; poussière rouge orangé.

Se volatilise complètement dans le tube fermé, en donnant un sublimé rouge transparent. Les autres réactions comme celles de l'orpiment.

Se trouve en jolis cristaux dans la

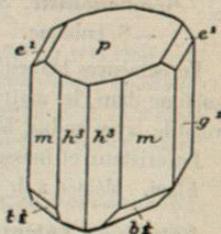


Fig. 271.

dolomie du Binnenthal, en grands cristaux dans les filons transylvaniens, en masses compactes, avec orpiment, en Hongrie.

Étym. : mot anciennement employé par les alchimistes.

GENRE ANTIMOINE

Stibine. Sb^2S^3 . — P. S. = 4,6 à 4,7. — D. = 2. — S. rhombique : $mm = 90^\circ 54'$.

La stibine se présente en masses bacillaires, en aiguilles ou en longs cristaux prismatiques striés, ordinairement formés des faces m et g^1 , et terminés tantôt par la pyramide $b^1/2$, tantôt par une pyramide $b^3/2$. Quelquefois (fig. 272) la combinaison $mb^1/2g^1$ est accompagnée des deux facettes d'une brachypyramide e_3 .

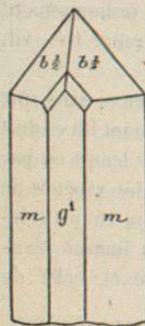


Fig. 272.

Clivage g^1 parfait. Faces de clivage souvent courbes. Cassure inégale; éclat métallique; gris de plomb ou gris d'acier; souvent frisée.

Ch. : Fusible à la flamme simple de la bougie. Dans le tube fermé, il se volatilise un peu de sulfure, noir à chaud, rouge-jaunâtre à froid. Se grille aisément dans le tube ouvert en donnant de l'oxyde d'antimoine volatil et de l'antimoniate d'oxyde infusible et fixe, en même temps que des vapeurs d'acide sulfureux. Sur le charbon, fond très vite et finit par donner un enduit blanc. Avec la soude, fournit, outre l'enduit blanc, des globules blancs, cassants. Attaquable par les acides.

Étym. : *Stibium*, antimoine.

Sénarmontite. Sb^3O^5 . — P. S. = 5,22 à 5,3. — D. = 5. — S. cubique.

En octaèdres blanchâtres et translucides, à éclat résineux. Se sublime dans le matras; sur le charbon, facilement fusible et volatile, avec enduit blanc. Soluble dans l'acide chlorhydrique :

En cristaux et masses compactes ou grenues en Algérie.

Étym. : dédiée à H. de Sénarmont.

Exitèle ou Valentinite. Sb^2O^5 .

Cette espèce, de composition identique avec la Sénarmontite,

mais ordinairement jaunâtre, accuse le dimorphisme de l'oxyde d'antimoine; car elle est rhombique avec $mm = 156^\circ 58'$. — P. S. = 5,7 dans les variétés très pures. — D. = 2,5 à 5.

La **Kermésite** ou le **Kermès minéral** est un oxysulfure d'antimoine monoclinique, $2Sb^2S^3 + Sb^2O^3$, avec 4 ou 5 pour 100 seulement d'oxygène, d'un rouge cerise ou mordoré, en aiguilles allongées. P. S. = 4,5 à 4,6. — D. = 1 à 1,5. Ses réactions sont celles de la Stibine.

Étym. : nom donné à cause de la couleur du minéral, qui est celle du *Kermès* des pharmaciens.

L'**Allemontite**, d'un blanc d'étain, est un arsénure d'antimoine $SbAs^3$.

DEUXIÈME CLASSE

MINÉRAIS DES MÉTAUX ACIDIFIABLES

GENRE MOLYBDÈNE

Molybdénite. MoS^2 . — P. S. = 4,44 à 4,8. — D. = 1 à 1,5.

La Molybdénite, dont la symétrie cristalline est encore douteuse, pouvant être hexagonale, rhombique ou même monoclinique, se présente en cristaux tabulaires de forme hexagonale, mais plus souvent en lamelles cristallines ou en masses foliacées d'un gris de plomb bleuâtre, à éclat métallique très vif. Très flexible, mais non élastique, recevant l'empreinte de l'ongle, elle laisse sur le papier une trace grise et sur la porcelaine un trait de nuance verdâtre. Son toucher est gras.

Ch. : Réact. 50. Infusible, colorant la flamme en vert clair. Sur le charbon, réact. 58. Avec l'acide nitrique concentré, en ébullition, donne une masse blanche, en partie soluble dans la potasse à chaud. La liqueur, acidifiée par l'acide chlorhydrique et agitée avec un barreau d'étain, se colore en bleu.

La molybdénite accompagne souvent les pegmatites stannifères, les granites, les syénites zirconiennes. On la trouve le plus habituellement en mouches dans un quartz compact et laiteux.

GENRE CHROME

Chromite. (Fe, Mg) (Cr, Al)²O⁴. — P. S. = 4,52 à 4,56. — D. = 5,5. — S. cubique.

La chromite ou *fer chromé* (*Sidérochrome*), où la proportion d'oxyde chromique est de 44 à 64, la magnésie variant de 0 à 18 et l'oxyde ferreux de 19 à 58, se présente en petits octaèdres *a*¹, mais le plus souvent en masses grenues, d'un noir de fer un peu brunâtre, à poussière brune et à éclat demi-métallique. Inattaquable, infusible. Réact. 49, 65. Se trouve associée à la serpentine et, comme cette dernière dérive généralement du péridot, on suppose que le chrome de ce minéral a passé, dans la transformation, à l'état de chromite.

En lames minces, la chromite n'est pas opaque, sa nuance est le jaune mélangé de rouge et sa surface se montre chagrinée.

La chromite est, par sa composition comme par son mode de cristallisation, un membre de la famille des spinellides, à laquelle elle se relie par la variété connue sous le nom de *Chrompicolite*, à 56,5 pour 100 d'acide chromique et 12 d'alumine (P. S. = 4,11. — D. = 8).

Étym. : χρῶμα, couleur, à cause des riches couleurs offertes par les oxydes du chrome.

Le **Chromoere** est un oxyde chromique très impur, mélangé de silicates d'alumine, formant des enduits terreux, d'un vert plus ou moins franc, soit à la surface du fer chromé, soit dans l'Arkose des Écouchets, près du Creusot. Il est infusible au chaluveau. Réact. 49.

GENRE TUNGSTÈNE

Wolfram. (Mn, Fe) WO⁴. — P. S. = 7,1 à 7,55. — D. = 5 à 5,5. — S. monoclinique; *mm* = 101°.

Combinaisons : *h*¹*g*¹*a*²*e*¹*b*^{1/2}; *mh*⁵*h*¹*a*²*o*²*e*¹*e*^{5/9} (fig. 275); *mh*²*h*¹*e*¹*d*^{1/2}*b*^{1/2}; ces trois formes étant fréquentes à Chanteloube, tandis qu'à Zinnwald on observe aussi *g*³ et que la base *p* se rencontre à Altenberg. Macles par accolement suivant *h*¹, avec angle rentrant *a*²*a*² de 122° 58', ou suivant *e*^{3/2}. Clivage parfait *g*¹, impar-

fait *h*¹. Gris sombre, noir brunâtre. Poussière brun noir; facilement fusible. Réact. 72, 92, 95.

Le manganèse et le fer peuvent entrer, chacun pour 5 à 20 pour 100, dans la composition du wolfram, où la proportion d'acide tungstique reste de 74 à 76 pour 100.

Le wolfram, le plus souvent en masses lamelleuses, intimement associées au quartz hyalin, accompagne les minerais d'étain. Il est utilisé pour la préparation de l'acier au tungstène.

Étym. : wolfram est la traduction allemande de *lupi spuma*, écume de loup, dénomination déjà usitée du temps d'Agricola (1546). Haüy avait désigné l'espèce sous le nom de *Scheelin fer-ruginé*.

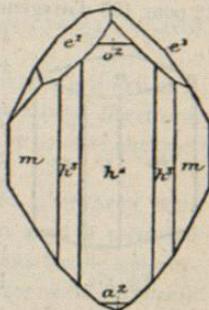


Fig. 275.

GENRE MANGANÈSE

MINÉRAIS NON OXYDÉS

Alabandine. Mn S. — P. S. = 5,95 à 4,04 — D. = 5,5 à 4. — S. cubique.

Combinaisons : *p*, *a*¹, avec macles des spinelles, tantôt simple, tantôt cruciforme par accolement de cinq octaèdres. Le plus souvent en masses ou enduits noirs.

OXYDES

Pyrolusite. MnO². — P. S. = 4,7 à 5. — D. = 2 à 2,5. — S. rhombique; *mm* = 95° 40'.

Combinaisons : *pmh*¹ (fig. 274); *pmh*⁵; *pmh*¹*g*¹*e*², etc. Clivages distincts *m* et *g*¹. Les faces de la zone *mg*¹ sont fréquemment striées suivant l'axe de la zone. Très souvent la pyrolusite est en masses composées d'aiguilles ou de faisceaux de fibres cristallines. Noir de fer, gris d'acier sombre, quelquefois un peu bleuâtre. Poussière noire ou noir bleuâtre. Le minéral tache souvent les doigts. Éclat métallique. Opaque. Conduit bien l'électricité.

Ch. : Infusible, dégage de l'oxygène, comme on peut le constater avec une allumette à demi éteinte; sur le charbon, perd 12 pour 100 d'oxygène et se transforme en Hausmannite. Réact. 47, 65, 95. Soluble dans l'acide chlorhydrique avec dégagement de chlore.

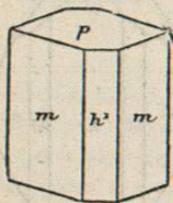


Fig. 274.

La *Polianite* est une variété de pyrolusite extrêmement pure, se distinguant par sa grande dureté (6, 5 à 7). Son prisme paraît être de $92^{\circ}52'$.

Il est possible qu'une grande partie des cristaux attribués à la pyrolusite soient des pseudomorphoses d'Acerdèse.

Étym. : $\pi\sigma\rho$, feu, et $\lambda\omega$, laver; parce qu'on l'emploie pour faire disparaître les teintes brunes et grises du verre, grâce à ses propriétés oxydantes. Aussi l'a-t-on qualifiée, dans l'industrie, de *savon des verriers*.

Braunite. Mn^2O^3 . — P.S. = 4,75 à 4,82. — D. = 6,5. — S. quadratique; $b^1 b^1 = 109^{\circ}55'$.

Petits cristaux, d'apparence octaédrique, $pb^1, pb^1/2, b^1 \left\{ b^1/2, b^1/4, h^1 \right\}$. Clivage parfait b^1 ; excepté dans la variété *Marceline*, de Saint-Marcel (Piémont). Noir-brunâtre foncé; poussière de même teinte. Très fragile. Réactions de la pyrolusite. Presque toujours mélangée de silice (0 à 7 pour 100).

La *Marceline* ou *Hétérocline* contient 10 pour 100 d'oxyde ferrique et 10 de silice.

Étym. : dédiée à M. Braun, de Gotha.

Hausmannite. Mn^2O^4 . — P.S. = 4,7. — D. = 5 à 5,5. — S. quadratique; $b^1/2 b^1/2 = 117^{\circ}59'$.

Petits cristaux octaédriques $b^1/2$, striés horizontalement, ou masses cristallines et grenues; clivage p facile. Macles parallèles à a^1 .

Noir-brunâtre; éclat semi-métallique; poussière rouge-brun. Ne perd pas d'oxygène par la chaleur. Se comporte pour le reste comme les autres oxydes de manganèse.

Étym. : dédiée au minéralogiste Hausmann.

Acerdèse. $H^2Mn^2O^4$. — P.S. = 4,5 à 4,4. — D. = 5,5 à 4. — S. rhombique; $mm = 99^{\circ}40'$.

Combinaisons : mp ; mpa^1 ; mg^5a^1 ; $mh^5g^5b^1/2$; $mh^5g^5b^1/4$, avec plusieurs octaèdres, etc.

L'Acerdèse ou *Manganite* se présente en cristaux prismatiques, striés ou cannelés longitudinalement, ainsi qu'à l'état fibreux ou massif. Elle est d'un gris foncé, presque noir, et possède quelquefois un aspect très brillant.

Clivages : g^1 très facile, m facile. Poussière d'un brun rougâtre, parfois presque noire. Par la chaleur, perd 9 pour 100 d'oxygène. Réact. 25, 47, 65, 95. Soluble dans l'acide chlorhydrique, avec dégagement de chlore. Se distingue de la pyrolusite par la couleur de sa poussière et par l'eau qu'elle donne dans le tube.

Étym. : $\alpha\alpha\epsilon\rho\delta\acute{\iota}\varsigma$, non profitable, à cause de l'infériorité industrielle de cet oxyde relativement à la pyrolusite, qui contient 27 pour 100 d'oxygène.

Psilomélane. — P.S. = 5,7 à 4,5. — D. = 5 à 6.

Cette espèce (*manganèse oxydé hydraté barytifère*), qui n'est connue qu'en masses concrétionnées, stalactitiques, réniformes ou compactes, offrant assez souvent, dans la cassure, un aspect analogue à celui des empreintes de fougères, est un mélange de manganite de baryum, $BaMnO^3$, avec divers oxydes de manganèse.

L'analyse donne 69 à 85. Mn^2O^4 , 7 à 10 d'oxygène, 0 à 17. BaO , 5 à 6. H^2O et quelquefois 5. K^2O . Sa couleur est le noir de fer inclinant au gris d'acier, avec tendance au bleuâtre. Poussière d'un noir brunâtre. Donne, dans le tube fermé, de l'oxygène et quelquefois de l'eau. Réactions ordinaires des oxydes de manganèse. Presque infusible; colore la flamme tantôt en vert, tantôt en violet. Soluble dans l'acide chlorhydrique, avec dégagement de chlore.

Étym. : $\psi\lambda\acute{o}\varsigma$, glabre, et $\mu\epsilon\lambda\alpha\varsigma$, noir; parce que, avec la couleur noire des autres oxydes, elle ne se présente pas sous la forme aciculaire ou fibreuse.

Sous le nom de **Wad** on désigne un composé très variable d'oxydes hydratés de manganèse, ordinairement terreux, mais parfois

à séparations prismatiques, en masses noires, tachant souvent les doigts, de P. S. = 5 à 4,25 et D. = 0,5 à 6.

On peut rapporter au Wad les dendrites noires, si fréquentes sur les parois des fissures des calcaires compacts.

Une variété de Wad est l'*Asbolane* qui, par la forte quantité d'oxyde de cobalt qu'elle contient (19 à 52 pour 100), mériterait d'être décrite avec les minerais du cobalt, si les oxydes de manganèse n'y étaient en proportion dominante (51 à 40 pour 100). Cette variété donne une perle bleue avec le sel de phosphore.

Étym. : le nom de Wad est d'origine anglaise; on l'emploie aussi, assez mal à propos, dans les mines du Cumberland, pour désigner le graphite.

OXYSELS

Dialogite. $MnCO_5$. — P. S. = 5,5 à 5,7. — D. = 5,5 à 4,5.
— S. rhomboédrique; $pp = 106^{\circ}51'$.

Combinaisons : p ; a^1p ; a^1d^1 ; pb^1 ; $e^4/3a^1$; $d^2e^1b^5$. Faces p lisses, mais courbes; base a^1 arrondie et caverneuse. Clivage p parfait. Cassure inégale. Double réfraction énergique, négative. Éclat vitreux, passant au nacré. Rose pâle, rouge de chair; brunit à l'air.

Ch. : Décrépité, devient gris-verdâtre ou noire. Réact. 47. En poudre ou en petits fragments, soluble à froid dans l'acide chlorhydrique, avec une légère effervescence.

Se présente en petits cristaux, souvent d'apparence lenticulaire à cause de la courbure des faces du primitif p , qui domine; en globules et en masses mamelonnées. Contient généralement un peu de fer, de chaux et de magnésie, grâce à l'isomorphisme presque parfait du carbonate de manganèse avec les autres carbonates rhomboédriques.

Étym. : Le nom de Dialogite, souvent écrit, mais à tort, *Diallogite*, dérive de $\delta\alpha\lambda\omicron\gamma\acute{\iota}$, doute (Dana). On le remplace quelquefois par celui de *Rhodochrosite*, tiré de la couleur rose du minéral.

Triplite. $(Fe, Mn)_3P_2O_8 + (Fe, Mn)F_2$. — P. S. = 5,44 à 5,8.
— D. = 4 à 5,5. — S. rhombique (?).

Se rencontre en masses cristallines, sans formes reconnaissables.

bles, avec trois clivages rectangulaires inégaux (d'où son nom). Brun noir; éclat résineux. Cassure subconchoïdale. Poussière jaune brun.

Ch. : Facilement fusible en globule magnétique. Réact. 47, 48. Soluble dans l'acide chlorhydrique; avec l'acide sulfurique, dégage de l'acide fluorhydrique.

Se trouve dans les pegmatites de la Haute-Vienne.

Rhodonite. $MnSiO_5$. — P. S. = 5,61 à 5,65. — D. = 5,5 à 6,5. — S. triclinique.

Combinaisons : pmt ; $mh^1po^1a^1c^1$, etc. Clivages h^1 et p parfaits. Transparente ou translucide. À la loupe dichroscopique, les faces p donnent une image rose rouge et l'autre vert bleuâtre. Couleur rose fleur de pêcher, rose rouge. Facilement fusible, réactions du manganèse; décolorée et plus ou moins facilement attaquée par les acides.

Étym. : $\rho\delta\delta\omicron\nu$, rose.

La Rhodonite de l'Oural, avec petites veines noires de pyrolusite, est utilisée pour la fabrication de vases d'ornement. Une variété d'un rose plus clair se trouve dans les Pyrénées.

On connaît dans les Hautes-Pyrénées un silicate hydraté de manganèse, la **Friedélite** (dédiée à M. Friedel), de formule $H^+Mn^4Si^2O^{12}$. Ce minéral est translucide, à éclat gras et d'un rouge carmin plus foncé que celui de la rhodonite, et on y trouve près de 8 pour 100 d'eau.

DEUXIÈME ORDRE

MINERAIS DES MÉTAUX PROPREMENT DITS

MINERAIS DE FER.

FER NATIF

Fer. Fe. — P. S. = 7,5 à 7,8. — D. = 4,5. — S. cubique.

Formes p , a^1 , $a^1/2$. Clivages rares, suivant p ou a^1 .

Fusible seulement à 1500°. Attaquable par l'acide chlorhydrique. Réact. 111.

Le fer natif d'origine terrestre a été rencontré dans le Groënland, à Ovikak, où il formait de gros blocs empâtés dans le basalte. Ce fer natif est allié au carbone, dont la proportion s'élève jusqu'à 4 ou 5 pour 100. Il est aussi combiné au soufre et au nickel.

En dehors de ce cas, jusqu'ici exceptionnel, les blocs de fer rencontrés à la surface du globe proviennent de météorites.

Le fer météorique contient toujours une notable quantité de nickel (jusqu'à 20 pour 100) et, en outre, du chrome, du cobalt, du silicium, du phosphore, du soufre, même de l'hydrogène. Sa structure est manifestement cristalline et souvent des lames de phosphore de fer, plus difficilement attaquable que le fer lui-même, y sont régulièrement interposées; aussi l'attaque par les acides fait-elle naître à la surface des fers météoriques des figures en réseau, connues sous le nom de *figures de Widmanstätten*.

MINÉRAIS NON OXYDÉS

SULFURES

Pyrrhotine. — P.S. = 4,54 à 4,64. — D. = 5,5 à 4,5. — S. hexagonal.

La Pyrrhotine ou *Pyrite magnétique* (ainsi nommée parce qu'elle est magnétique et parfois magnétipolaire) offre une composition comprise entre FeS et Fe^7S^8 . Elle est rarement cristallisée, en cristaux hexagonaux aplatis $pmh^1 a^2 b^1 b^2$, avec clivage p parfait, m moins facile. Le plus souvent elle se présente en masses grenues, compactes, quelquefois à structure remarquablement écaillée. Sa couleur est le jaune de bronze, mélangé de rougeâtre, avec poussière noir grisâtre et éclat faiblement métallique.

Soluble dans les acides; avec l'acide chlorhydrique, dégage de l'hydrogène sulfuré en laissant un résidu de soufre. Dans le tube ouvert, émet de l'acide sulfureux. Sur le charbon, donne une masse noire magnétique, souvent cobaltifère et nickélifère. Accompagne la cordiérite dans les roches primitives de Bavière; assez

fréquente dans les filons; trouvée en divers points des Pyrénées, enfin dans certaines météorites.

Étym. : πυρροτης, rougeâtre.

Pyrite. FeS^2 . — P.S. = 4,85 à 5,2. — D. = 6 à 6,5. — S. cubique, avec polyèdre moléculaire hémiaxe centré.

Combinaisons : p ; pa^1 (fig. 275); $\frac{1}{2} b^2$ (fig. 276); $p, \frac{1}{2} b^2$ (fig. 277);

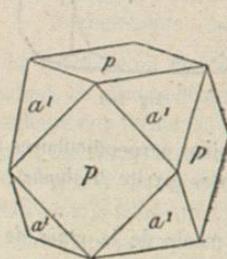


Fig. 275.

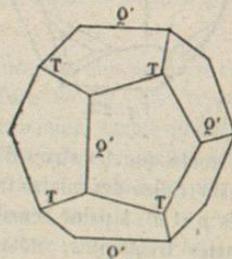


Fig. 276.

$pa^1, \frac{1}{2} b^2$; $a^1, \frac{1}{2} b^2$ (fig. 278); $\frac{1}{2} b^2, a^1, \frac{1}{2} \{ b^1 b^1/2 b^1/3 \}$ (fig. 279); $\frac{1}{2} b^2, \frac{1}{2} \{ b^1 b^1/2 b^1/4 \}$; $p, \frac{1}{2} \{ b^1 b^1/2 b^1/3 \}$ (fig. 280); $pa^1, \frac{1}{2} x$, avec $x = \{ b^1 b^1/2 b^1/3 \}$; $pa^1 a^2, \frac{1}{2} \{ b^1 b^1/2 b^1/4 \}$; $\frac{1}{2} b^2, \frac{1}{2} \{ b^1 b^1/2 b^1/4 \}$.

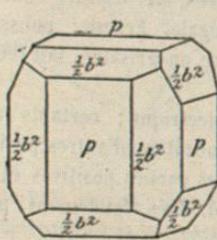


Fig. 277

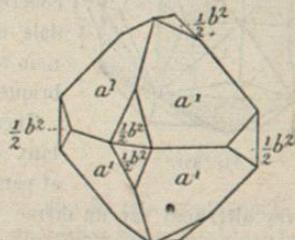


Fig. 278.

On connaît 25 dodécaèdres pentagonaux différents dans la pyrite, et cette forme est assez caractéristique de l'espèce pour être souvent désignée sous le nom de *pyritoèdre*; on compte en outre 9 trapézoèdres, 4 trioctaèdres et 28 diploèdres. Les cristaux les plus riches en combinaisons sont ceux de l'île d'Elbe et de Traverselle.

Faces p souvent striées, chaque couple de faces portant des stries parallèles à l'une des trois directions d'arêtes du cube, de

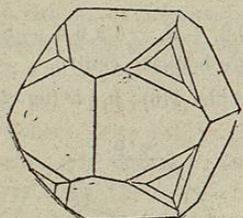


Fig. 279.

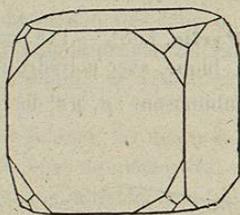


Fig. 280.

telle sorte que les stries d'une face soient perpendiculaires à la fois sur celles des quatre faces adjacentes (pyrite *triglyphe*). Clivages p et a' , à peine sensibles.

Macles fréquentes; notamment la macle de la *croix de fer* (fig. 281).

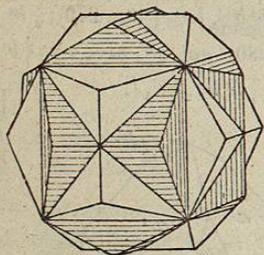


Fig. 281.

Cristaux généralement fort beaux, d'un vif éclat métallique, d'un jaune de laiton (d'où le nom de *pyrite jaune*), d'un poli assez parfait pour servir de miroirs et aussi en masses compactes, concrétionnées, etc. Cassure conchoïdale ou inégale. Fragile; poussière noir verdâtre ou grisâtre; fait feu au briquet.

Thermo-électrique; certains cristaux sont négatifs, d'autres positifs, et parfois des parties positives et négatives alternent sur un même cristal. Très faiblement para-

magnétique.

La composition de la pyrite pure comporte 46,67. Fe et 55,55. S; mais généralement on trouve un peu de nickel, de cobalt, de cuivre, d'étain, d'arsenic, avec des traces d'or et d'argent.

Ch. : Dans le tube fermé, donne un sublimé de soufre et un résidu magnétique. Sur le charbon, brûle avec flamme bleue en laissant un sulfure ferreux mélangé d'oxyde. Inattaquable par l'acide chlorhydrique; attaquée par l'acide azotique avec dépôt de soufre.

La Pyrite de fer est extrêmement répandue, aussi bien dans les filons que dans les roches éruptives ou les terrains sédimentaires, où elle résulte souvent de la réduction des sulfates.

Étym. : $\pi\sigma\rho\acute{\iota}\tau\eta\varsigma$, mot grec par lequel les anciens désignaient à la fois le silex pyromaque, la pyrite de fer et la pyrite de cuivre.

Marcasite. FeS_2 . — P. S. = 4,6 à 4,8. — D. = 6 à 6,5. — S. rhombique : $mm=106^\circ 5'$.

La Marcasite ou *Pyrite blanche* accuse, par son mode de cristallisation, le dimorphisme du bisulfure de fer. Elle représente d'ailleurs une forme de cette substance moins stable que la pyrite jaune, car elle se transforme facilement à l'air en sulfate ferreux, propriété sur laquelle sont fondées des industries importantes, relatives à la fabrication du vitriol vert et de l'alun.

Combinaisons : me^1e^5 ; $ma^1e^3/4$ (fig. 282); $mpa^1e^1e^5b^1/2$, etc.

Macles fréquentes de cinq individus accolés par les faces m

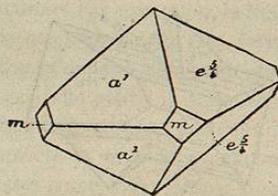


Fig. 282.

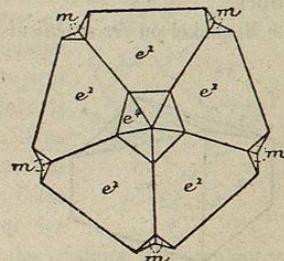


Fig. 285.

(fig. 285) de manière à former une lentille pentagonale. Très fréquemment la marcasite est en boules rayonnées, dont la surface est comme hérissée par les pointements octaédriques aigus des cristaux, le plus souvent transformés à la surface en limonite. Des boules de ce genre abondent dans la craie de Champagne. Clivages : m assez facile; e^1 traces. Cassure inégale. Couleur jaune avec tendance au gris ou au verdâtre; poussière gris verdâtre foncé.

La marcasite est pseudomorphique de diverses substances, et présente alors une texture compacte avec éclat semi-métallique

(*Leberkies*). Le nom de *Speerkies* (*Sperkise*) s'applique plus spécialement à certaines variétés où les macles se répètent de manière à former des cristaux dentelés, simulant parfois des crêtes de coq (*pyrite crêtée*). Souvent on observe des associations de pyrite jaune et de marcasite, où les cristaux de pyrite s'appliquent par une face p sur la face p de la marcasite, une autre face p du cube étant parallèle à m .

Ch. : Insoluble dans l'acide chlorhydrique; attaqué par l'acide azotique. Mêmes réactions que la pyrite.

Étym. : Le nom de Marcasite est, paraît-il, d'origine arabe et s'appliquait autrefois aussi à la pyrite jaune.

ARSÉNIOSULFURE

Mispickel. FeAsS . — P. S. = 6 à 6,4. — D. = 5,5 à 6. — S. rhombique : $mm=111^{\circ}55'$.

Combinaisons : me^1 ; me^4 (fig. 284); me^4a^1 ; etc. Clivage m distinct.

Le Mispickel ou *fer arsenical* (*Arsenopyrite*) se présente en cris-

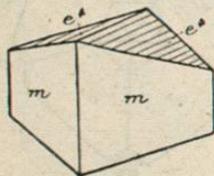


Fig. 284.

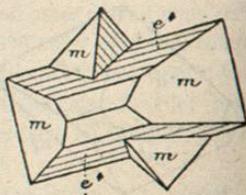


Fig. 285.

taux prismatiques, souvent maclés (fig. 285), avec les faces e^1 striées parallèlement à leur intersection mutuelle, d'un beau blanc d'argent, quelquefois jaunâtres à la surface, avec un vif éclat métallique. La poussière est gris noirâtre et l'espèce fait feu au briquet en émettant une odeur arsenicale.

Ch. : Dans le tube fermé, donne d'abord un sublimé rouge de sulfure d'arsenic, puis un sublimé noir d'arsenic métallique. Dans le tube ouvert, sublimé blanc d'acide arsénieux et odeur sulfureuse. Sur le charbon, exhale une odeur arsenicale et laisse un globule magnétique, parfois cobaltifère.

Se rencontre associé aux minerais d'étain et d'argent; fréquemment dans la serpentine.

Étym. : l'espèce était qualifiée de *Mistpuckel* dès le temps d'Agricola.

MINÉRAIS OXYDÉS

OXYDES

Magnétite ou Fer oxydulé. Fe^2O^3 . — P. S. = 4,9 à 5,2.

— D. = 5,5 à 6,5. — S. cubique.

Combinaisons : a^1 ; b^1 ; a^1b^1 (fig. 286); b^1a^2 ; $a^1b^1a^2a^1/2$, etc.

Clivage a^1 difficile; macles suivant a^1 conformément à la loi des spinelles, dont la Magnétite fait essentiellement partie, sa formule pouvant s'écrire $\text{FeO.Fe}^2\text{O}^3$. Noir de fer; poussière noire. Éclat variable. Opaque, même en lames minces. Agit toujours sur l'aiguille aimantée. Par exception, la Magnétite peut être *magnétipolaire*; elle forme alors la *Pierre d'aimant* ou *aimant naturel*. Dans ce cas elle attire la limaille de fer, qui s'amoncele autour des deux pôles. Cette propriété se rencontre surtout sur les masses compactes, parfois aussi sur des cristaux. Mais on n'observe aucun rapport entre la position des pôles magnétiques et les éléments de la forme cristalline.

La Magnétite forme, à la surface du globe, des gisements qui constituent de véritables montagnes. Elle est abondamment répandue parmi les roches basiques, notamment les basaltes et ses octaédres bien formés sont fréquents dans les chloritoschistes. Dans les plaques minces, on la reconnaît à son opacité et à ses formes carrées ou triangulaires.

Ch. : Très difficilement fusible; perd la vertu magnétique dans la flamme oxydante. Réactions du fer. Lentement soluble dans l'acide chlorhydrique concentré.

Étym. : *magnes*, aimant.

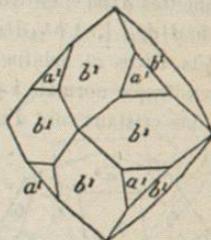


Fig. 286.

Oligiste. Fe^2O^3 . — P. S. = 4,9 à 5,5. — D. = 5,5 à 6,5. — S. rhomboédrique : $pp=86^\circ 10'$ (isomorphe avec l'alumine).

Combinaison : a^1p , en tablettes hexagonales (fig. 287); $a^1pe^{1/2}$, avec développement égal, donnant une double pyramide tronquée (fig. 288); $a^1pe^{1/2}$, avec développement inégal des deux rhomboédres; combinaison des rhomboédres p et a^2 avec l'isocéloèdre e_3 (fig. 289);

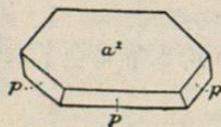


Fig. 287.

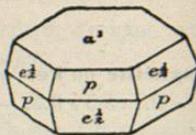


Fig. 288.

tablettes a^1pd^1 ; on trouve encore le prisme e^2 et les faces b^1 , a^1 , $\{b^1d^1d^1/5\}$, $\{b^1/5d^1d^1/2\}$, etc. Clivages p et a^1 , souvent peu nets. Faces a^1 habituellement lisses; faces p striées. Macles par hémitropie normale à p ou à a^1 , quelquefois à e^2 .

Les cristaux sont d'un gris métallique foncé, éclatants, souvent irisés à la surface; opaques sauf en lames minces, où ils présentent une couleur rouge de sang (d'où le nom d'*Hématite*). Leur cassure est conchoïdale. Il y a des variétés en fines écailles, à reflets violacés, qui demeurent adhérentes aux doigts comme les paillettes de mica (*Oligiste écailleux* ou *micacé*). Des lames très minces, éclatantes, parfaitement planes (*fer spéculaire*) s'observent dans les fissures de certaines roches volcaniques.

Les variétés compactes (*Hématite rouge*) sont grises ou rouges; les variétés fibreuses sont noires ou rouges; enfin les variétés terreuses sont d'un rouge plus ou moins vif (*Ocre rouge*, *Sanguine*). Poussière rouge, distinguant l'oligiste de la magnétite et de la limonite.

Ch. : Infusible. Réact. 48, 64. Sur le charbon, au feu réducteur, devient attirable à l'aimant. Lentement soluble dans l'acide chlorhydrique.

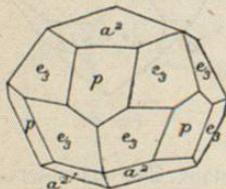


Fig. 289.

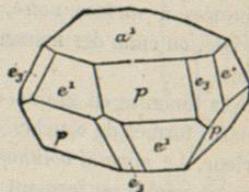


Fig. 290.

L'oligiste existe en filons, en massifs et aussi en imprégnations, disséminé dans certaines roches quartzueuses, telles que l'Itabirite du Brésil.

Étym. : $\delta\lambda\gamma\sigma\varsigma$, peu, parce que l'espèce contient moins de fer que la magnétite (Haüy).

La **Martite** est un sesquioxyde de fer Fe^2O^3 , qui affecte les formes de la magnétite et notamment l'octaèdre régulier. Sa poussière est rouge. P. S. = 4,80 à 4,85. — D. = 6 à 7. Elle est d'un noir de fer et n'agit que très faiblement sur l'aimant. Les uns la considèrent comme une pseudomorphose de magnétite en oligiste. D'autres admettent le dimorphisme de l'oxyde ferrique.

Certaines variétés d'oligiste sont titanifères et préparent la transition à une espèce isomorphe, qui est l'**Ilménite** ou **Fer titané** $(\text{Ti,Fe})^2\text{O}^3$. Cette espèce, qui peut renfermer des parties égales des deux oxydes ferrique ou titanique, cristallise en rhomboédres de $85^\circ 40'$ à $86^\circ 10'$, avec polyèdre holoaxe hémisymétrique, l'hémiedrie pouvant être masquée par la coexistence des formes conjuguées. Tantôt on observe une combinaison $pa^1e^1e_3$ (fig. 290), très analogue à celle de l'oligiste, souvent aplatie en lames hexagonales; tantôt, comme dans la variété *Crichtonite* de l'Oisans, c'est un rhomboèdre aigu, de $46^\circ 50'$, terminé par la base a^1 ; noir de fer, éclat demi-métallique. Très faiblement magnétique. Infusible à la flamme oxydante. Réact. 48, 64, 69, 120. — P. S. = 4,5 à 4,9. — D. = 5 à 6.

L'Ilménite est fréquente dans les schistes cristallins et les roches basaltiques; on la distingue, dans les plaques minces, à ce que ses grains sont entourés d'un enduit grisâtre ou jaunâtre à bords ombrés, qu'on regarde soit comme un titanate, soit comme de l'acide titanique pur.

Étym. : du lac Ilmen en Russie.

Goethite. $\text{H}^2\text{Fe}^2\text{O}^4$. — P. S. = 4,5 à 4,4. — D. = 5 à 5,5. — S. rhombique : $mm=94^\circ 52'$.

Combinaisons $mh^2g^1b^1/2e^1$; $g^1h^1a^1/4e^1$, souvent avec prédomi-

nance de g^1 , donnant naissance à des cristaux tabulaires. Clivage parfait g^1 . Également en prismes courts et aiguilles allongées, en petites lamelles, en masses écailleuses ou fibreuses (*Lépidocrocite*), en croûtes mamelonnées, d'un noir de poix, etc.

Jaunâtre; rougeâtre; brun noirâtre; poussière jaune. Éclat imparfaitement adamantin. Rouge sang par transmission. Réact. 25, 45, 48, 64. Soluble dans l'acide sulfurique. Accompagne les autres oxydes de fer, notamment à Siegen et en Cornouailles.

Étym. : dédiée à Goethe.

Limonite. $H^oFe^4O^9$. — La limonite ou *fer oxydé hydraté*, appelée aussi *Hématite brune*, est une substance amorphe, de P. S. = 5,6 à 4 et D. = 5 à 5,5. A cette espèce appartiennent les minerais de fer les plus répandus. Sa poussière est d'un jaune brun, ce qui la distingue de l'oligiste. Soluble dans les acides, elle donne les réactions 25, 48 et 64.

La limonite fibreuse ou hématite brune proprement dite forme des rognons concrétionnés, des masses stalactitiques ou mamelonnées à surface noire, luisante, quelquefois très nettement irisée, ou enfin des masses compactes, d'un brun foncé, à cassure unie.

La limonite en grains ou *pisolithique* est en globules sphéroïdaux, formés de couches concentriques et souvent vides à l'intérieur. Le *minéral oolithique* est en grains plus petits, ordinairement soudés, et formant des couches dans les terrains stratifiés.

La *limonite terreuse*, tendre et tachant les doigts, est d'un brun passant au jaune. Les variétés les plus argileuses constituent les *ocres jaunes*, où la proportion d'oxyde ferrique descend à 12 pour 100.

Le *minéral des marais*, souvent vitreux ou résineux, est riche en phosphore. Le *fer géodique* est un grès ferrugineux à cavités irrégulières et l'*atite* ou pierre d'aigle est une limonite en nodules creux, dont l'intérieur contient des noyaux mobiles.

Les limonites les plus pures, comme celles de Vicdessos (Ariège), contiennent 82 pour 100 d'oxyde ferrique avec 2 pour 100 d'oxyde manganique, 14 pour 100 d'eau et 1 pour 100 de silice. Le minéral en grains renferme de 57 à 69 pour 100 d'oxyde ferrique.

OXYSELS

CARBONATE SULFATE

Sidérose. $FeCO^3$. — P. S. = 5,85 à 5,88. — D. = 5,5 à 4,5. — S. rhomboédrique; $pp = 107^o$; angle plan du sommet : $105^o 4' 50''$.

Combinaisons : p ; e^1 ; e^2 ; e^3 ; $e^3/2$; $a^1e^3/2$ (fig. 291), avec $e^2/2e^3/2 = 64^o 10'$; pd^2 ; pd^2d^1 ; $e^2a^1pb^1$; etc. Faces p et b^1 souvent courbes; faces b^1 striées suivant pb^1 ; $e^3/2$ souvent arrondi. Macles avec assemblage suivant b^1 . Lames minces hémotropes fréquentes, comme pour la calcite. Clivage p parfait.

Double réfraction énergique, négative; éclat vitreux. Blonde ou brun jaunâtre, devenant brune, noire ou rouge à l'air. Poussière blanc jaunâtre. Fragile.

Ch. : Décrépité et devient magnétique. Réact. 48 et 64. En poudre et à chaux, facilement soluble dans les acides; effervescence lente à froid.

En cristaux groupés dans divers filons métallifères. En masses spathiques, d'un blanc clair (*fer spathique*).

La *Sphérosidérite* est une variété compacte de sidérose, en nodules ou concrétions fibreuses. Le *fer carbonaté lithoïde*, fréquent dans le terrain houiller, est une variété argileuse en rognons aplatis ou en couches continues (*black-band*).

La sidérose contient souvent de la magnésie et du manganèse.

Une variété dite *Oligonite* renferme 25 pour 100 de manganèse. Souvent les cristaux de sidérose, en gardant leurs formes rhomboédriques, ont été entièrement transformés en limonite.

Étym. : σίδηρος, fer.

Les sulfates de fer sont assez nombreux. Le plus important est la *Mélanterie* ou *Couperose verte*, $H^{14}FeSO^{11}$, en cristaux limpides, vert pâle, dérivés d'un prisme monoclinique ($mm = 82^o 21'$) et offrant la combinaison $mpo^1a^1e^1d^1/2$. — P. S. = 4,85 à 2. — D. = 2. La Mélanterie s'altère à l'air et devient brun de rouille.

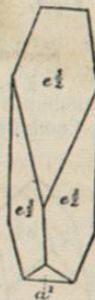


Fig. 291.

Étym. : nom déjà employé par Dioscoride et reproduit par Agricola.

PHOSPHATE, ARSÉNIATE, SILICATE.

Vivianite. $H^{16}Fe^3P^5O^{16}$. — P.S. = 2,55 à 2,68. — D. = 1,5 à 2. — S. monoclinique : $mm = 110^{\circ}12'$.

Cristaux prismatiques allongés $pmh^1g^1e^2$, bleus, transparents, de poussière blanche ou bleuâtre, passant rapidement au bleu indigo. Clivage g^1 parfait. Soluble dans l'acide chlorhydrique. Donne de l'eau, blanchit et s'exfolie au chalumeau, avec réactions 15, 48, 64.

Étym. : dédiée à M. Vivian.

Scorodite. $H^8Fe^2As^2O^{12}$. — P.S. = 5,1 à 5,5. — D. = 5,5 à 4. — S. rhombique ; $mm = 98^{\circ}2'$.

Combinaisons : $h^1g^1b^1/2$ (fig. 292) ; $h^1g^1g^2b^1/2$; etc. Clivage g^2 imparfait. Cristaux d'un vert pâle, bleuâtre, à éclat vitreux assez vif ; poussière blanche.

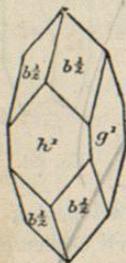


Fig. 292.

La **Chamolsite**, de la montagne de Chamaison en Valais. C'est un excellent minéral de fer, composé de 14,5. SiO^2 ? 7,8. Al^2O^3 ; 60,5. FeO et 17,4. H^2O . — P.S. = 5 à 5,4. — D. = 5. Amorphe, de couleur gris verdâtre ou noirâtre, aisément fusible, elle est facilement attirable à l'aimant et fait gelée avec l'acide chlorhydrique.

Ch. : Réact. 25 ; facilement fusible ; Réact. 52, 45. Soluble dans l'acide chlorhydrique ; attaquable par la potasse.

Étym. : $\sigma\lambda\beta\sigma\rho\delta\omicron\nu$, ail, à cause de l'odeur au chalumeau.

Il existe d'autres arséniate de fer hydratés, parmi lesquels nous mentionnerons :

MINÉRAIS DE COBALT +

MINÉRAIS NON OXYDÉS

Smaltine. $CoAs^2$ ou $(Co, Fe)As^2$. — P.S. = 6,4 à 7,2. — D. = 5,5 à 6. — S. cubique.

Combinaisons : p ; pa^1 ; $pa^1b^1a^2$, etc. Faces p et a^1 souvent convexes. Clivage a^1 distinct.

La Smaltine ou *Cobalt arsenical* (*Speiskobalt*) se montre en cristaux ou en masses cristallines compactes, réticulées, d'un gris d'acier ou d'un blanc d'étain. Poussière gris noirâtre ; cassure inégale ; pas de clivage distinct.

Ch. : Dans le tube bouché, donne, par une forte calcination, un sublimé d'arsenic métallique, tandis que, dans le tube ouvert, on obtient un sublimé blanc d'acide arsénieux. Sur le charbon, donne un globule gris magnétique, souvent chargé de nickel et de fer, avec fumées d'arsenic. Attaquable à l'acide azotique avec résidu d'acide arsénique ; la dissolution, rose quand il y a peu de nickel et de fer, est jaune quand ces deux métaux existent en proportion notable.

Étym. : *Smalt* ou bleu de cobalt, à la fabrication duquel la smaltine est employée.

Cobaltine. $CoAsS$. — P.S. = 6 à 6,5. — D. = 5,5. — S. cubique, avec polyèdre hémiaxe centré, comme pour la pyrite.

Combinaisons : p , $\frac{1}{2}b^2$; pa^1 , $\frac{1}{2}b^2$; a^1 , $\frac{1}{2}b^2$, avec développement égal des deux formes, conduisant à un icosaèdre très voisin de l'icosaèdre régulier (fig. 295) ; p , $\frac{1}{2}\{b^1b^1/2b^1/2\}$; etc. Clivage p parfait. Faces p striées suivant les arêtes cubiques.

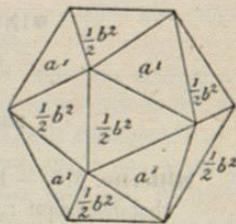


Fig. 295.

La Cobaltine ou *cobalt gris* se présente en cristaux ou en masses compactes d'un vif éclat métallique, d'un blanc d'argent tirant sur le gris, avec reflets rougeâtres. Poussière gris noirâtre.

Ch. : Réact. 27, 50, 57, 51. Attaquable par l'acide nitrique en donnant une solution rose et un dépôt d'acide arsénique.

La Cobaltine contient généralement un peu de fer. Quand la proportion de ce métal devient plus considérable, on passe à une autre espèce, le **Glaucodot** (Co, Fe) SAs, rhombique et isomorphe avec le mispickel ($m = 112^{\circ} 56'$). Le glaucodot est d'un blanc d'étain, un peu gris, avec poussière noire. — P.S. = 6. — D. = 5. Avec le borax, il donne successivement les réactions du fer et du cobalt.

MINÉRAIS OXYDÉS

On connaît, dans la nature, le cobalt oxydé mélangé au manganèse sous la forme d'**Asbolane** ou *cobalt oxydé noir*; cette espèce contient 50 à 40 de MnO contre 20 à 52. CoO et 21 à 25. H²O.

Étym. : ασβολη, suie, parce que le minéral tache comme la suie.

Érythrine. H¹⁶Co⁵As²O¹⁶. — P.S. = 2,95. — D. = 1,5 à 2,5.
— S. monoclinique : $m = 111^{\circ} 16'$; $b \frac{1}{2} b \frac{1}{2} = 118^{\circ} 24'$;
 $b \frac{1}{2} g = 120^{\circ} 48'$.

Le *cobalt arséniate*, nommé Érythrine à cause de sa couleur, d'un rouge fleur de pêcher parfois très vif, forme des cristaux ou des fibres cristallines de poussière rose clair, avec clivage g parfait.

Dans le tube fermé, l'Érythrine donne de l'eau et devient bleue; à une plus haute température, elle noircit en perdant de l'acide arsénieux. Sur le charbon, elle donne un arsénure qui présente la réaction 51. Soluble en rose dans l'acide chlorhydrique.

MINÉRAIS DE NICKEL

MINÉRAIS NON OXYDÉS

Millérite. NiS. — P.S. = 5,2 à 5,6. — D. = 5 à 5,5. — S. rhomboédrique : $pp = 114^{\circ} 8'$.

La Millérite, ordinairement mélangée de fer, de cuivre et de co-

balt, est le plus souvent en cristaux capillaires (d'où le nom de *Trichopyrite*) d'un beau jaune d'or tournant au bronze, parfois irisés, où dominent les prismes e^2 et d^1 . Clivages p et b^1 parfaits.

Nickéline. NiAs. — P.S. = 7,55 à 7,67. — D. = 5 à 5,5.
— S. hexagonal.

La nickéline se présente le plus souvent en masses compactes d'un rouge de cuivre, presque constamment associées à l'Annabergite ou Nickelocre.

Ch. : Réact. 26, 48, 50, 51. Soluble en liqueur verte dans l'acide azotique avec dépôt blanc d'acide arsénique.

Chloanthite. NiAs². — P.S. = 6,4 à 6,5. — S. cubique.

Cette substance, d'abord confondue avec la Smaltine, se présente en cristaux cubo-octaédriques avec clivage a^1 distinct, ou en masses d'un gris clair, souvent recouvertes d'un enduit vert d'arséniate. Elle est généralement cobaltifère et ferrifère.

Ch. : Dans le tube fermé, donne un sublimé d'arsenic et devient rouge en passant à l'état de Nickéline. Réactions du fer, du cobalt et du nickel. Soluble en jaune topaze ou verdâtre dans l'acide azotique.

Étym. : χλωανθής, verdoyant, à cause de l'enduit vert d'arséniate.

Disomose ou **Gersdorffite.** NiAsS. — P.S. = 6 à 6,7.
— D. = 5,5. — S. cubique, avec polyèdre hémiaxe centré.

La Disomose est isomorphe avec la cobaltine; cependant c'est la combinaison pa^1 qui domine, avec clivage p parfait. Blanc d'argent, gris d'acier, poussière noir grisâtre.

Ch. : Dans le tube fermé, décrépite et donne un sublimé de sulfure d'arsenic. Avec le borax, réactions successives du fer, du cobalt et du nickel. Soluble en vert dans l'acide azotique.

Étym. : δις ὁμοιος, deux fois ressemblant, parce que, ayant la formule et la forme de la Cobaltine, elle peut être regardée comme une *Ullmannite* (NiSbS) où l'antimoine est remplacé par l'arsenic.

MINÉRAIS OXYDÉS

L'**Annabergite** ou **Nickeloere** est un arséniate hydraté de nickel, $H^{16}Ni^5As^2O^{16}$, en masses cristallines fibreuses d'un beau vert, accompagnant souvent la nickéline, notamment à Annaberg (Saxe).

On connaît plusieurs hydrosilicates où le nickel est associé à la magnésie et à diverses autres bases. De ce nombre sont :

Pimélite (54 à 56. SiO^2 ; 5 à 15,5. NiO ; 5 à 25. Al^2O^3 ; 24 à 58. H^2O), en fragments amorphes ou enduits vert-pomme, presque infusibles au chalumeau.

Garniérite, sorte d'halloysite colorée en vert pâle par le nickel, trouvée par M. Garnier dans la Nouvelle-Calédonie, en association avec la serpentine.

Nouméite, de Nouméa (Nouvelle-Calédonie), variété d'un vert foncé, onctueuse, contenant de 0 à 52. NiO et 10,5 à 25. MgO et répondant à peu près, selon M. Liversidge, à la formule $H^6(Mg,Ni)^{10}Si^8O^{20}$.

Plusieurs auteurs considèrent la Garniérite et la Nouméite comme de simples hydrosilicates de magnésie imprégnés d'oxyde de nickel.

MINÉRAIS DE ZINC

MINÉRAIS NON OXYDÉS

SULFURES

Blende. ZnS . — P.S. = 5,9 à 4,2. — D. = 5,5 à 4. — S. cubique (en apparence) avec polyèdre hémiaxe dichosymétrique.

Combinaisons : $p, \frac{1}{2}a^1$ droit, $\frac{1}{2}a^1$ gauche (fig. 294) donnant aux cristaux une apparence holoédrique; mais en général les faces des deux tétraèdres conjugués n'ont pas les mêmes caractères physiques, non plus que les faces cubiques, qui tronquent les intersections mutuelles des tétraèdres; $b^1, \frac{1}{2}a^2$; $b^1, \frac{1}{2}a^1$ droit, $\frac{1}{2}a^1$ gauche, $\frac{1}{2}a^2$; $pb^1, \frac{1}{2}a^1$ droit, $\frac{1}{2}a^1$ inverse, $\frac{1}{2}a^2$ direct, $\frac{1}{2}a^2$ inverse.

Les cristaux sont généralement maclés par hémitrophie normale à a^1 . Ainsi, dans la figure 295, deux octaèdres ou plutôt deux groupes de deux tétraèdres sont associés conformément à la loi des spinelles.

La même macle associe parfois deux rhombododécaèdres b^1 (avec les faces $\frac{1}{2}a^1$ direct, $\frac{1}{2}a^1$ inverse), ou deux cubes portant les troncutures a^1 (fig. 296). Enfin les macles sont susceptibles de se

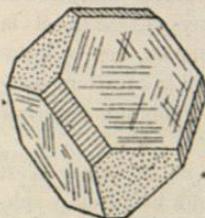


Fig. 294.

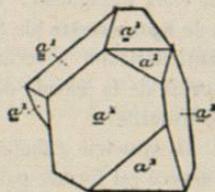


Fig. 295.

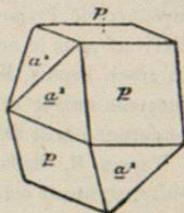


Fig. 296.

répéter plusieurs fois, en faisant naître des associations de lames hémotropes plus ou moins minces. M. Sadebeck a encore fait connaître des macles par hémitrophie normale à a^2 .

Clivage parfait suivant les six faces de b^1 ; on remarque cependant que ces six clivages ne semblent pas se produire tous avec la même facilité.

Éclat adamantin, quelquefois gras, transparence parfois tout à fait complète. Brune ou noire, souvent verte, jaune de miel, rouge. Poussière jaune ou brune, plus rarement blanche. Cassure lamelleuse ou conchoïdale. Phosphorescence fréquente par frottement ou écrasement. Pyroélectrique avec les axes du tétraèdre pour axes de pyroélectricité (Friedel).

La composition de la blende admet parfois 20 pour 100 de fer, de sorte que sa formule pourrait s'écrire $(Zn,Fe)S$. On y trouve aussi du cadmium, du manganèse, et on a également indiqué du gallium, de l'indium et du thallium.

Ch. : Décrépité souvent avec force, mais ne fond presque pas. Réact. 59, 41, 85. Lentement soluble à chaud dans l'acide sulfurique avec dégagement d'hydrogène sulfuré.

La blende accompagne le plus souvent la galène. Mais elle se présente aussi, à l'état isolé, en jolis cristaux, dans la dolomie du Binnenthal, et l'on en trouve de très gros individus, jaune miel