

de la côte de Malabar, contiennent, d'après cette analyse,

Silice (B. 1 et 5.).....	94,50.
Alumine (B. 4.).....	2,00.
Chaux (B. 6.).....	1,50.
Oxide de fer (B. 5.).....	0,25.
Perte.....	1,75.
	<hr/>
	100,00.

La nature et les proportions des parties constituantes de cette pierre (car la légère différence que présentent les deux variétés ne mérite pas qu'on en fasse mention), sa parfaite infusibilité, et même ses caractères extérieurs, prouvent d'une manière évidente, qu'elle ne doit point être classée avec le feldspath, comme l'ont fait quelques minéralogistes. Toutes ces circonstances la placeraient plutôt parmi les opales, au nombre desquelles on l'avait rangée autrefois sous le nom de *Pseudo-opale* (*fausse-opale*) ou d'*opale-œil-de-chat*.

E X P O S É

D'une méthode simple et facile pour représenter les différentes formes cristallines par des signes très-abrégés, qui expriment les lois de décroissement auxquelles est soumise la structure ;

Par le C.^m HAÜY.

LES différens cristaux qui appartiennent à chaque substance minérale, sont liés à une même forme primitive, qui leur sert à son tour de lien commun. La connaissance exacte de ces rapports mutuels tient à celle des lois auxquelles est soumise la structure, et dont l'effet est de déterminer le nombre et l'assortiment des plans qui s'arrangent autour de la forme primitive, pour produire les formes secondaires. Par une suite nécessaire, le naturaliste qui s'est familiarisé avec la marche de ces lois, n'a souvent besoin que d'avoir sous les yeux la forme primitive et l'exposé des décroissemens que subissent ses angles ou ses arêtes, pour se représenter le polyèdre qui en résulte, et voir, en quelque sorte, par la pensée, s'opérer la métamorphose du noyau dont ce polyèdre est originaire.

Ces considérations m'ont fait naître l'idée de traduire, dans une langue très-abrégée, analogue à celle de l'analyse algébrique, l'énoncé des diverses lois qui déterminent les cristaux secondaires, et de composer ainsi des espèces de formules représentatives de ces mêmes cristaux. Il suffit, pour y parvenir, de désigner, par des lettres, les

But et avantages de la méthode.

angles et les arêtes de la forme primitive, et d'accompagner ces lettres de chiffres qui indiquent les lois de décroissement que subit tel angle ou telle arête, et dont le résultat est telle forme secondaire. J'ai tâché d'assujettir l'arrangement des lettres à une marche réglée qui fût en rapport avec l'ordre alphabétique, en sorte que cet arrangement se présentât comme de lui-même.

Au moyen de cette attention, et de quelques autres qui concernent la manière de poser les chiffres, il ne faudra, ce me semble, que quelques instans pour avoir la clé de la méthode; et les principes qui doivent servir de règle pour en faire l'application, resteront aisément empreints dans la mémoire.

Lorsque l'on aura ainsi tracé et réuni, dans un espace très-resserré, les différentes formules qui seront comme les images théoriques des cristaux originaires d'une même substance, il sera également facile de les comparer, soit entre elles, soit avec la forme primitive qui aura aussi son expression; de suivre les passages des formes plus simples aux plus composées, de distinguer ce qu'elles auront de commun et ce qui sera particulier à chacune d'elles; en un mot, d'embrasser, comme d'un coup d'œil, la diversité des détails et l'unité de l'ensemble.

Indication
des formes
originaires du
parallépipède
obliquangle.

1. Supposons que la figure 1.^{re} (1) représente un parallépipède obliquangle, dont les faces aient des angles de différentes mesures, et qui soit la

(1) Les différentes figures relatives aux développemens de la méthode ont été tracées en perspective par les citoyens *Camus*, *Tremery* et *Champaux*, élèves des Mines.

forme

forme primitive d'une espèce particulière de minéral telle que le feldspath (1).

Ayant adopté les voyelles pour désigner, en général, les angles solides, placez les quatre premières, AEIO, aux quatre angles de la base supérieure, en suivant l'ordre alphabétique, et en même temps celui de l'écriture ordinaire, qui est de commencer par le haut et d'aller de droite à gauche. Voyez la figure 2, où les alignemens des lettres sont rendus sensibles à l'œil.

Choix et
placement
des lettres
indicatives.

2. Ayant adopté les consonnes pour désigner en général les arêtes, placez, d'après la même règle, les six premières, B C D F G H, sur les milieux des côtés de la base supérieure (fig. 1.^{re}), et sur les deux arêtes longitudinales de la face latérale qui se présente la première de gauche à droite.

3. Enfin, placez sur les milieux de la base supérieure, et des deux faces latérales situées en avant, les trois lettres P M T, qui sont les premières des syllabes dont est formé le mot *primitif*.

4. Chacun des quatre angles solides, ou des six bords désignés par des lettres, est susceptible, dans le cas présent, à cause de la forme irrégulière du parallépipède, de subir des lois particulières de décroissement; mais comme ces lois agissent avec la plus grande symétrie possible, du moins pour l'ordinaire, tout ce qui a lieu sur un des

(1) Le parallépipède est censé être représenté de manière que l'angle B A C, qui est le plus éloigné de l'observateur, soit un des angles obtus de la base.

Journal des Mines, Thermidor, an IV. B

angles ou des bords désignés, se répète sur l'angle ou sur le bord diamétralement opposé parmi ceux qui sont restés à vide; de sorte que celui-ci est censé faire la même fonction que l'autre. Par exemple, Ap (*figure 3*) étant la même forme que figure 1.^{re}, les décroissemens que subit l'angle A, en entraînent de semblables sur l'angle p (*fig. 3*). Il en est de même de l'arête Ar, à l'égard de l'arête Op, de Iu, à l'égard de Es, &c.

D'après cela, il n'était nécessaire que de désigner le nombre d'angles solides ou d'arêtes qui subissent des décroissemens réellement distincts, parce que ceux-ci renferment implicitement ceux qui ont lieu sur les angles ou les arêtes analogues.

5. On est cependant quelquefois dans le cas d'indiquer aussi ces derniers angles ou ces dernières arêtes: alors on se servira des petites lettres qui portent les mêmes noms que les lettres majuscules employées sur la figure 1.^{re}; c'est-à-dire, que p (*figure 3*), sera désigné par a, sp par c, pu par b, &c.: mais il ne sera pas nécessaire de marquer ces petites lettres sur la figure; il suffira de les faire entrer dans le signe du cristal, parce qu'on rapportera aisément, par la pensée, chacune d'elles à sa place.

Emploi des
nombres en-
tiers ou frac-
tionnaires.

6. Pour indiquer les effets des décroissemens, par une, deux, trois rangées ou davantage en largeur, on emploiera les chiffres 1, 2, 3, 4, &c., de la manière qui sera exposée dans un instant; et pour indiquer les effets des décroissemens par deux, trois rangées, &c. en hauteur, on prendra les fractions $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, &c.

7. Les trois lettres P M T, serviront à désigner soit la forme du noyau, sans aucune modification, lorsqu'elles composeront seules le signe du cristal, soit les faces qui seraient parallèles à celles du noyau, dans le cas où les décroissemens n'atteindraient pas leur limite; et alors, ces lettres seront combinées, dans le signe du cristal, avec celles qui auront rapport aux angles ou aux bords sur lesquels les décroissemens agiront.

Choix des
lettres qui
ont rapport
au noyau.

8. Le décroissement principal ou le plus simple, relatif à un angle solide quelconque, tel que O, peut avoir lieu, soit sur la base P, soit sur le pan T, qui est à la droite de l'observateur, soit sur le pan M, situé à sa gauche.

Indication
des décroisse-
mens sur les
angles.

Mais il faut faire attention que l'observateur est censé tourner autour du cristal jusqu'à ce qu'il se trouve placé vis-à-vis de l'angle sur lequel se font les décroissemens qu'il considère, ou, ce qui revient au même, il est censé faire tourner le cristal jusqu'à ce que l'angle dont il s'agit, se trouve vis-à-vis de lui; et c'est relativement à cette position, que tel décroissement est dit avoir lieu vers sa droite ou vers sa gauche.

Par exemple, s'il s'agit de l'angle A, il faut concevoir que l'observateur, qui était d'abord vis-à-vis du point O, ait été se placer vis-à-vis de A; alors, en supposant toujours que la figure 3 représente le même solide que la figure 1.^{re}, les décroissemens à droite seront ceux qui se feront sur le pan A E s r, parallèlement à la diagonale menée de E en r, et les décroissemens à gauche auront lieu sur le pan A I u r, parallèlement à la diagonale qui va de I en r. On verra dans la suite

l'avantage de cette manière de voir relativement à l'uniformité de la méthode.

9. Pour désigner le premier des trois décroissemens dont nous avons parlé, ou celui qui a lieu sur la base P, on placera le chiffre indicateur au-dessus de la lettre. Pour désigner le second, ou celui qui se fait vers la droite, on donnera au chiffre la place d'un exposant ordinaire, à la droite et vers le haut de la lettre; et l'on indiquera le troisième, ou celui qui a lieu vers la gauche, en plaçant le chiffre vers la gauche et de même vers le haut de la lettre.

Ainsi $\overset{2}{O}$ exprimera l'effet d'un décroissement par deux rangées en largeur parallèlement à la diagonale de la place P qui passe par l'angle E (*fig. 1.^{re}*); O^3 , l'effet d'un décroissement par trois rangées parallèlement à la diagonale de la face T qui passe par l'angle I; et 4O , l'effet d'un décroissement par quatre rangées parallèlement à la diagonale de la face M qui passe par l'angle E.

Indication
des décroissemens sur les
bords.

10. Quant aux décroissemens sur les arêtes, on exprimera ceux qui se font vers le contour B C F D de la base, par un nombre placé au-dessus ou au-dessous de la lettre, suivant que leur effet aura lieu en montant ou en descendant, à partir de l'arête à laquelle ils se rapporteront; et ceux qui sont relatifs aux arêtes longitudinales G, H, seront indiqués par un exposant placé soit à l'ordinaire, soit à la gauche de la lettre, suivant qu'ils auront lieu à droite ou à gauche.

Ainsi $\overset{2}{D}$ exprimera un décroissement par deux rangées en allant de D vers C; $\overset{3}{C}$, un décroissement par trois rangées en allant de C vers D; D_2 ,

un décroissement par deux rangées en descendant sur la face M; 3H , un décroissement par trois rangées en allant de H vers G, &c.

Pour déterminer le sens des décroissemens à droite ou à gauche de telle arête, on se conduira comme par rapport aux décroissemens qui affectent les angles (8). Par exemple, les décroissemens à gauche de l'arête G seront ceux qui se feront en allant de E s vers A r (*figure 3*).

12. Dans le cas où l'on serait obligé de désigner, au moyen d'une petite lettre, telle que d, un décroissement sur l'arête opposée à celle qui porte la lettre majuscule D, on considérerait le cristal comme étant retourné de bas en haut: ainsi $\overset{2}{d}$ exprimerait un décroissement par deux rangées en montant sur la base inférieure p, comme $\overset{2}{D}$ en exprime un qui est ascendant sur la base supérieure P. Par la même raison, c^3 exprimerait un décroissement par trois rangées en allant de s p (*figure 3*) vers E O.

Emploi des
petites lettres.

13. Si le même angle ou la même arête subit plusieurs décroissemens successifs du même côté, ou plusieurs décroissemens relatifs à différens côtés, on se contentera d'écrire la lettre une seule fois, en l'accompagnant des divers chiffres qui indiqueront les décroissemens.

Décroissemens simulés.

Ainsi $\overset{2}{\underset{3}{D}}$ (*figure 1.^{re}*) désignera deux décroissemens sur l'arête D, l'un par deux rangées en montant au-dessus de la base P, l'autre par trois rangées en descendant sur le pan M. ${}^3H^2$ désignera

deux décroissemens par deux rangées de part et d'autre de l'arête H, &c.

Décroissemens mixtes.

14. S'il y a des décroissemens mixtes, on les indiquera d'après les mêmes principes, en employant les fractions $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, &c. qui les représentent, et dont le numérateur se rapporte au décroissement en largeur, et le dénominateur au décroissement en hauteur.

Décroissemens intermédiaires.

15. Reste à trouver une manière de représenter les décroissemens intermédiaires. Un exemple fera concevoir celle que nous avons adoptée. Soit A E O I (*figure 4*), la même face que *figure 1.*^{re}. Supposons un décroissement par une rangée de molécules doubles, suivant des lignes parallèles à xy, de manière que oy mesure des lignes doubles du côté de la molécule, et ox des lignes simplement égales à ces côtés. On indiquera ainsi ce décroissement ($\overset{1}{O}D^1F^2$); la parenthèse fait connaître d'abord que le décroissement est intermédiaire; $\overset{1}{O}$ indique qu'il a lieu par une rangée sur l'angle marqué de la même lettre, et qu'il se rapporte à la base; D^1F^2 indiquent que pour une arête de molécule soustraite le long du côté D, il y a deux arêtes soustraites le long du côté F.

Manière d'énoncer les signes.

16. Il est utile d'avoir un langage pour énoncer ces différens signes, de manière qu'ils puissent être écrits facilement sous la dictée; on énoncera les signes O^2 , 3O , en disant *O deux à droite*, *O trois à gauche*; pour énoncer $\overset{2}{O}$, $\overset{4}{O}$, on dira *O sous deux*, *O sur quatre*; enfin, le signe

($\overset{1}{O}D^1F^2$) s'énoncera ainsi : *en parenthèse*, *O sous un*, *D un*, *F deux*.

17. Donnons un exemple de la combinaison de ces différens signes, dans l'expression d'une forme cristalline composée. Mais il faut auparavant déterminer l'ordre suivant lequel doivent être arrangées les lettres qui concourent à une même expression. Or, si l'on admettait l'ordre alphabétique, il en résulterait une sorte de confusion dans le tableau que présente la formule. Il paraît plus naturel de se conformer à l'ordre qui dirigerait l'observateur dans la description même du cristal, c'est-à-dire, de commencer par le prisme ou par la partie moyenne, et d'indiquer ses différentes faces comme elles s'offrent successivement à l'œil, puis de passer aux faces du sommet ou de la pyramide. Ceci s'éclaircira par les divers exemples que nous citerons dans le cours de cet article.

Exemple tiré du feldspath.

Soit maintenant zv (*figure 5*) la variété de feldspath nommée *similaire*, dont la forme primitive est représentée *figure 1.*^{re} Dans cette variété, le pan nqxr (*figure 5*) résulte d'un décroissement par deux rangées sur l'arête G (*figure 1.*^{re}), en allant vers H; le pan rkspx (*figure 5*) est parallèle au pan M (*figure 1.*^{re}), qui n'est masqué qu'en partie par l'effet du décroissement. Le pan su mp est parallèle au pan T; le pentagone kzyu s provient d'un décroissement par deux rangées sur l'angle I, parallèlement à la diagonale qui va de A en O; enfin, comme ce décroissement n'atteint pas non plus sa limite, le sommet porte un second pentagone zlnrk, parallèle à la base P. Toute cette description peut être traduite ainsi en cinq lettres, G^2MT^1P .

Application
aux autres pa-
rallépipèdes.

18. Passons aux parallépipèdes d'une forme plus régulière, et considérons d'abord le cas où ils diffèrent du rhomboïde. On supposera que le parallépipède n'est autre chose que celui de la figure 1.^{re}, dont la forme a varié de manière à devenir plus symétrique. Par une suite de cette variation, certains angles solides ou saillans qui étaient différens sur le premier parallépipède, sont devenus égaux : tout ce qui a lieu sur l'un se répète sur l'autre, et ils doivent être, par conséquent, marqués de la même lettre. C'est ainsi qu'en algèbre, certaines solutions se simplifient dans les cas particuliers où une quantité qu'on avait d'abord supposée différente d'une autre, lui devient égale.

19. Concevons, par exemple, que la forme primitive soit un prisme droit, qui ait pour base des parallélogrammes obliquangles (figure 6), on aura $O=A$, $I=E$, &c. On substituera donc, de part et d'autre, la seconde lettre à la première, comme on le voit sur la figure.

En continuant de parcourir les diverses modifications du parallépipède, on les verra passer par différens degrés de simplicité analogues à celles des formes elles-mêmes, et l'on aura successivement :

20. Pour le prisme oblique à bases rhombes, l'expression représentée figure 7 ;

21. Pour le prisme droit à bases rectangles, celle qu'on voit figure 8 ;

22. Pour le prisme droit à bases rhombes, celle de la figure 9 ;

23. Pour le prisme droit à bases carrées, celle de la figure 10 ;

24. Enfin, pour le cube, celle de la figure 11. Ici on n'a désigné que la base par des lettres, parce que l'on peut appliquer à l'une quelconque des autres faces, ce qui a lieu par rapport à cette base.

25. On suivra, pour toutes ces différentes formes primitives, une méthode de chiffres analogue à celle que nous avons adoptée pour le parallépipède obliquangle de la figure 1.^{re} ; mais on ne répétera point les lettres de même nom, chiffrées de la même manière.

Un exemple fera concevoir cette méthode. Soit ar (figure 12), la variété la plus ordinaire de la cymophane, dont le noyau est un parallépipède rectangle, tel qu'on le voit figure 8. Le signe du cristal secondaire sera $MT^2G^2\overset{1}{B}A^{\frac{3}{2}}A$, dans lequel M répond à gohlnr, T à bets, 2G à fg nm, G^2 à hetl, $\overset{1}{B}$ à dacf ou bace, $A^{\frac{3}{2}}$ à c f g o, et $\overset{3}{2}A$ à ce ho.

Pour mieux saisir la marche qui a conduit à cette expression, indiquons un instant tous les angles et toutes les arêtes par autant de lettres particulières, comme si le parallépipède était obliquangle. (Voyez la figure 13.)

Le signe deviendra $MT^2GH^2\overset{1}{B}\overset{1}{F}E^{\frac{3}{2}}O$; mais en comparant la figure 13 avec la figure 8, on voit que $H=G$, $F=B$, $O=A$; donc, substituant à la place des premières lettres leurs valeurs, on aura $MT^2GG^2\overset{1}{B}\overset{1}{B}A^{\frac{3}{2}}A$ qui revient à l'expression indiquée ci-dessus, en supprimant la répétition inutile de $\overset{1}{B}$.

Exemple tiré
de la
cymophane.

26. Il résulte de ce qui précède, qu'il faut éviter de confondre, par exemple, ${}^2GG^2$ avec $G^2{}^2G$. Le premier signe indique des décroissemens qui se font sur les faces tT (*figure 8*), en allant des arêtes G vers celles qui leur correspondent derrière le parallépipède, et le second, des décroissemens qui se font sur la face M , en allant à la rencontre l'un de l'autre. Si les deux décroissemens avaient lieu simultanément, leur signe représentatif serait ${}^2G^2$.

Dans les signes précédens, chaque lettre, telle que 2G ou G^2 , ne peut être appliquée qu'à une arête située comme cette lettre elle-même, à droite ou à gauche; mais ${}^2G^2$ s'applique indifféremment à l'une et à l'autre arête; c'est pourquoi il est inutile de répéter cette lettre.

Autre exemple tiré de la topaze.

27. Donnons un nouvel exemple tiré de la topaze distique, vulgairement *topaze de Saxe* (*figure 15*). Si nous supposons que la *fig. 9* représente la forme primitive, qui est un prisme droit à bases rhombes, nous aurons, pour signe de la variété dont il s'agit, ${}^3G^3 M \overset{2,3}{B} \overset{1,2}{E} P$, qui s'interprète de la manière suivante: 1.° les pans semblables à $otzqr$ (*figure 14*), proviennent d'un décroissement par trois rangées de part et d'autre des arêtes G (*figure 9*); 2.° les pans $tyAz$, $syAp$, sont parallèles aux pans M , et ainsi le décroissement précédent n'a pas atteint sa limite; 3.° les facettes $hkytv$, $nkysb$, et $ghki$, $buki$, proviennent de deux décroissemens successifs sur les arêtes B , l'un par deux rangées, l'autre par trois; 4.° les facettes $acghv xm$, et celles qui leur correspondent

de l'autre côté, proviennent de deux décroissemens successifs sur les angles E , l'un par une, l'autre par deux rangées; 5.° enfin, la face terminale $cdflig$, répond à la base P de la forme primitive.

28. On conclura aisément, des mêmes principes, que le dodécaèdre à plans rhombes, originaires du cube (*figure 8*), s'exprime par cette seule lettre $\overset{\cdot}{B}$; que l'octaèdre originaire du même noyau a pour signe $\overset{\cdot}{A}$, &c.

29. Le rhomboïde, en le supposant placé sous l'aspect le plus naturel, c'est-à-dire, de manière que les deux angles solides composés de trois angles plans égaux, soient sur un même axe vertical, n'a pas proprement de base, mais seulement deux sommets qui sont les extrémités de l'axe. On désignera ses angles et ses arêtes comme on le voit *figure 15*. La lettre e fait connaître que l'angle qui la porte, est semblable à celui qui est marqué de la même lettre majuscule; de sorte que si tous les angles latéraux avaient leurs indications exprimées, les trois qui sont le plus près du sommet supérieur porteraient la lettre E , et les trois qui avoisinent le sommet inférieur, et qui sont visiblement opposés aux premiers, auraient e pour lettre indicative.

Comme le rhomboïde a ses six faces égales et semblables, il n'est besoin que de considérer les décroissemens relatifs à l'une des faces, comme celle qui porte la lettre P , parce que tous les autres ne sont que la réplique de ceux-ci. Cela posé, 1.° les décroissemens qui partent de l'angle

Application
aurhomboidc.

supérieur A, ou du bord supérieur B, auront leur chiffre indicateur placé en dessous de la lettre A ou B; 2.° ceux qui partent des angles latéraux E, seront désignés par cette même lettre, écrite deux fois, l'une à droite, l'autre à gauche; 3.° à l'égard de ceux qui partent de l'angle inférieur e, ou du bord inférieur D, le chiffre destiné à les exprimer sera placé au-dessus de la lettre e ou D.

Supposons, par exemple, que la figure 16 représente le carbonate calcaire analogique, dans lequel les faces verticales e c p g, o g z, &c., résultent d'un décroissement par deux rangées sur les angles e (fig. 15), les obliques m d c e, h e g o, &c., d'un décroissement par deux rangées sur les arêtes D, et les faces terminales i m e h, i f t h, d'un décroissement par une rangée sur les arêtes B, on aura le signe suivant, $\overset{2}{e} \overset{2}{D} B$.

30. Les autres formes primitives ne souffrent aucune difficulté, d'après ce qui vient d'être dit relativement au parallépipède. Nous allons les parcourir successivement.

Application
à l'octaèdre.

La figure 17 représente l'expression de l'octaèdre à triangles scalènes; la figure 18, celle de l'octaèdre à triangles isocèles; et la figure 19, celle de l'octaèdre régulier.

Pour placer les chiffres qui accompagnent les lettres, on se conformera à ce qui a été dit relativement au rhomboïde. Ainsi, (figure 18), on mettra le chiffre en-dessous pour les décroissements qui partent de A ou de B; en-dessus, pour ceux qui partent de D; et à côté, pour ceux qui partent de E.

Si l'on voulait désigner le résultat d'un décroissement par une rangée sur tous les angles de l'octaèdre régulier (fig. 19), on écrirait $A^1 A^1$, et pour indiquer le résultat d'un décroissement par une rangée sur tous les bords, on écrirait $B \overset{1}{B}$. Le premier de ces décroissements produit un cube, et le second, un dodécaèdre à plans rhombes.

31. Dans quelques espèces de cristaux, comme celle du nitrate de potasse, l'octaèdre, dont la surface est composée de 8 triangles isocèles semblables, quatre à quatre, doit être situé comme le représente la figure 20, pour que les cristaux secondaires soient dans la position la plus naturelle, c'est-à-dire que les arêtes, à la jonction des deux pyramides qui composent l'octaèdre, doivent être les unes dans le sens vertical, comme F, les autres dans le sens horizontal, comme B. En comparant la figure 20 avec la figure 21, où l'on a agi en plaçant les lettres comme si tous les angles et toutes les arêtes avaient des fonctions particulières, on concevra aisément la distribution adoptée figure 20, et ramenée à la symétrie de la véritable forme primitive; car, dans le cas présent, on a $E=A$, $D=C$, $G=F$.

On placera le chiffre indicateur au-dessous de la lettre pour les décroissements qui partent de B, à côté ou en-dessous pour ceux qui partent de A, selon que leur effet sera dirigé vers B ou vers F.

32. Le tétraèdre étant toujours régulier, lorsqu'il devient forme primitive, son expression sera

Application
au tétraèdre.

représentée figure 22. Pour indiquer, par exemple, un décroissement par trois rangées sur tous les bords, on mettra $B \overset{3}{B}$, et pour en désigner un par deux rangées sur tous les angles, on mettra $A \overset{2}{A}$, comme dans le cas de l'octaèdre régulier.

33. Un simple coup-d'œil jeté sur la figure 23, suffit pour faire concevoir la désignation du prisme hexaèdre régulier, dans les cas ordinaires; et quant à la manière de placer les chiffres, nous ne nous y arrêterons pas, parce qu'elle se déduit aisément de celle que nous avons adoptée pour les prismes quadrangulaires.

Mais il arrive quelquefois que trois des angles solides pris alternativement, sont remplacés par des facettes, tandis que les angles intermédiaires restent intacts. Dans ce cas, l'expression du prisme sera celle que l'on voit figure 24.

34. Le dodécaèdre rhomboïdal, dans certaines espèces, comme celle de l'argent rouge, a six de ses faces qui font la fonction des pans d'un prisme, tandis que les six autres faces rentrent dans l'analogie des rhomboïdes (29); en sorte que les faces de chaque ordre peuvent subir des décroissements particuliers et indépendant de ceux qui sont relatifs aux faces de l'autre ordre. La figure 25 représente l'expression de ce dodécaèdre.

Chaque face du sommet, dans le même cas, pourra être considérée comme étant la base supérieure d'un prisme oblique quadrilatère (20), et les pans adjacens comme appartenant à ce même

Application
au dodécaèdre
rhomboïdal.

prisme. Ainsi, la manière de placer les lettres indicatives des décroissements, et les chiffres qui accompagnent ces lettres, sera analogue à celle qui a lieu pour les prismes quadrilatères.

35. Dans d'autres espèces, comme celle du grenat, du sulfure de zinc, chaque angle solide composé de trois plans, peut être assimilé à un sommet de rhomboïde obtus; et ainsi, en se bornant à chiffrer une seule face, on aura l'expression représentée par la figure 26.

36. Nous n'emploierons point le signe du dodécaèdre à plans triangulaires isocèles, parce qu'il est plus naturel d'y substituer le rhomboïde dont il dérive, attendu qu'on a des lois plus simples de décroissement.

37. Il reste à donner le moyen de représenter un cas particulier qui a lieu dans certains cristaux, où les parties opposées à celles qui subissent certaines lois de décroissement, restent intactes, ou sont modifiées par des lois différentes. Ce cas concerne spécialement les tourmalines, et il est facile d'indiquer alors la différence, au moyen du zéro. Par exemple, dans la tourmaline très-obtuse, dont nous supposerons le noyau représenté fig. 15, le prisme, qui est ennéagone, a six de ses pans produits par des soustractions d'une rangée sur les six arêtes $D, D, \&c.$, et les trois autres, par des soustractions de deux rangées sur trois seulement des angles E ou e . De plus, le sommet inférieur a simplement trois faces parallèles à celles du noyau, tandis que, sur le sommet supérieur, les trois arêtes B sont remplacées chacune par une facette, en vertu d'un décroissement par une rangée

Formes non
symétriques.

qui n'atteint pas sa limite. Voici le signe représentatif de cette forme : $\overset{1}{D} \overset{2}{e} \overset{2.0}{P} \overset{1.0}{B} b$. Les quantités $\overset{2.0}{E}$, b , font connaître, l'une, que les angles

opposés à e ne subissent aucun décroissement; l'autre, que les arêtes opposées à B restent pareillement intactes.

Si ces arêtes subissaient une loi différente qui eût lieu par deux rangées, le signe deviendrait $\overset{1}{D} \overset{2}{e} \overset{2.0}{P} \overset{1.0}{B} b$. D'après cela, on est censé être

convenu que les décroissemens représentés par une lettre majuscule, ne renfermeraient implicitement de décroissemens semblables analogues à la petite lettre de même nom, ou réciproquement, que quand la seconde lettre n'entrerait pas dans l'expression du signe avec un chiffre différent, ou n'y porterait pas le même chiffre accompagné d'un zéro. Dans le premier cas, chacune des deux lettres exprime un décroissement qui est particulier aux arêtes ou aux angles qu'elle indique; dans le second, celle qui est affectée d'un zéro, fait connaître que l'angle ou l'arête qu'elle désigne, ne subit aucun décroissement.

38. Citons encore la variété de sulfure de zinc, qui présente le dodécaèdre à plans rhombes, dont quatre angles solides, composés de trois plans, sont remplacés par des facettes triangulaires, situées comme les faces d'un tétraèdre, tandis que les angles opposés restent intacts (1). En adoptant

(1) Cette variété est encore modifiée par d'autres facettes; dont nous faisons ici l'abstraction pour plus grande simplicité.

toujours

toujours la figure 16 pour représenter la forme primitive, on exprimera ainsi la variété dont il s'agit, $\overset{1.0}{A} a \overset{1.0}{A} a$.

39. Je me suis étendu sur l'exposition des principes de la méthode, pour ne rien laisser à désirer, s'il était possible, de ce qui pouvait aider à en bien concevoir l'artifice, et mettre un observateur à portée de représenter sur-le-champ un cristal secondaire d'une forme donnée. Mais si quelqu'un se bornait à la simple intelligence des signes qu'emploie la méthode, et ne demandât qu'à savoir les lire, sans prétendre à l'art de les écrire, il ne lui faudrait que quelques règles simples et faciles à saisir, que nous allons exposer ici succinctement. Elles formeront comme le résumé de tous les détails qui précèdent.

Règles pour la simple lecture des signes.

1.° Toute voyelle employée dans le signe d'un cristal, désigne l'angle solide marqué de la même voyelle sur la figure qui représente le noyau; et toute consonne indique l'arête qui porte cette consonne, ou la face dont elle occupe le milieu sur la figure du noyau.

2.° Chaque voyelle et chaque consonne sont accompagnées d'un ou de plusieurs chiffres dont les valeurs, ainsi que les positions, indiquent les lois des décroissemens que subissent les angles ou les bords correspondans. Il faut excepter les trois consonnes P , M , T , dont chacune, lorsqu'elle fait partie du signe d'un cristal, indique que ce cristal a des faces parallèles à celle qui porte cette même lettre.

Journal des Mines, Thermidor, an IV. C

3.° Chaque lettre comprise dans le signe d'un cristal est sous-entendue, avec le nombre ou les nombres qui l'accompagnent, sur tous les angles ou les bords qui font les mêmes fonctions que celui qui, sur la figure, est marqué immédiatement de la lettre dont il s'agit.

4.° Tout nombre entier placé en-dessus d'une lettre, indique un décroissement en largeur, qui monte en partant de l'angle ou du bord marqué de cette lettre.

5.° Tout nombre entier placé en dessous d'une lettre, indique un décroissement qui descend en partant, soit du sommet, soit de l'arête qui porte cette lettre (1).

6.° Tout nombre entier placé vers le haut et à droite ou à gauche d'une lettre, désigne un décroissement qui a lieu à droite ou à gauche de l'angle ou du bord marqué de la même lettre.

7.° Toute lettre telle que ${}^3H^2$, ou 2_3G , qui porte plusieurs nombres placés de différentes manières ou de la même manière, indique que le bord ou l'angle correspondant, subit à la fois les diverses espèces de décroissemens annoncés par les chiffres.

8.° Les fractions $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, &c., qui ont l'unité pour numérateur, désignent des décroissemens en hauteur par deux, trois, quatre rangées, &c.

(1) Il ne s'agit ici que de la marche générale des décroissemens, à laquelle se rapportent les cas particuliers qui paraissent faire exception. Par exemple, si le décroissement se faisait par une rangée sur l'angle au sommet d'un rhomboïde, alors la face produite serait horizontale; mais ce décroissement rentre dans ceux qui sont descendans et dont il est comme la limite.

9.° Les fractions $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{2}$, &c., dont chaque terme est plus grand que l'unité, désignent des décroissemens mixtes, par deux rangées en largeur et trois en hauteur, ou par trois rangées en largeur et quatre en hauteur, ou par trois en largeur et deux en hauteur.

10.° La parenthèse, telle que ($\overset{3}{O} D^1 F^2$) désigne un décroissement intermédiaire. La lettre $\overset{3}{O}$ indique d'abord que le décroissement a lieu par trois rangées sur l'angle O, et que son effet est ascendant. $D^1 F^2$ font connaître que, pour une arête de molécule soustraite le long du côté marqué D, il y a deux arêtes soustraites le long du côté marqué F.

11.° Toute petite lettre comprise dans le signe d'un cristal, indique l'angle ou le bord diamétralement opposé à celui qui porte la lettre majuscule du même nom, sur la figure, où la petite lettre dont il s'agit est omise comme superflue.

12.° Il faut excepter la lettre e qui se trouve toujours sur la figure du rhomboïde, et qui indique l'angle opposé à celui qui porte la lettre E.

13.° Lorsqu'un signe renferme deux lettres de même nom, l'une majuscule, l'autre petite, avec différens chiffres, les deux angles ou les deux bords opposés auxquels répondent ces lettres, sont censés subir, chacun séparément, la loi de décroissement indiquée par le chiffre qui l'accompagne.

14.° Toute lettre, soit majuscule, soit petite, marquée d'un chiffre qui a un zéro à sa suite, fait

connaître que le décroissement indiqué par ce chiffre, est nul sur l'angle ou sur le bord auquel appartient la lettre.

Nous avons omis les applications qui seraient nécessaires pour l'intelligence de ces règles, si elles étaient présentées du premier abord, parce qu'il sera facile d'y suppléer d'après les détails précédens, dont elles supposent la connaissance.

FIGURES RELATIVES AUX SIGNES REPRÉSENTATIFS
DES FORMES CRISTALINES

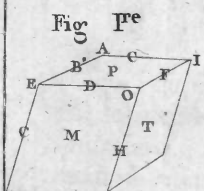


Fig. 2

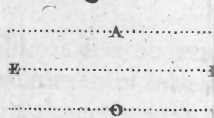


Fig. 3

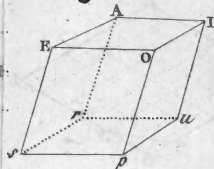


Fig. 4

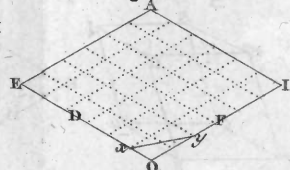


Fig. 5

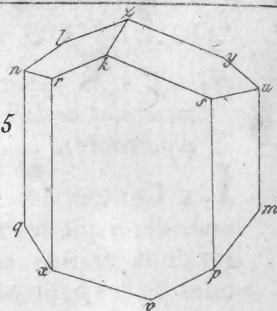


Fig. 7

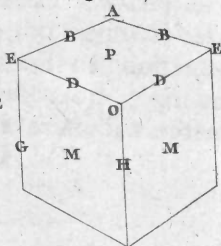


Fig. 6

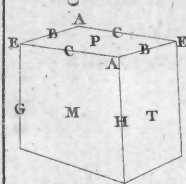


Fig. 8

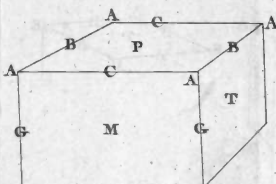


Fig. 9

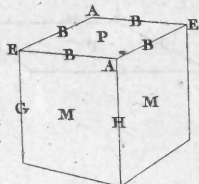


Fig. 10

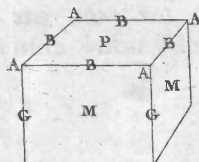


Fig. 12

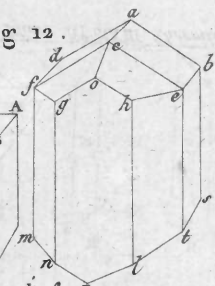


Fig. 11

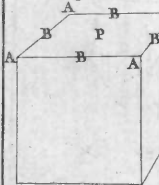


Fig. 13

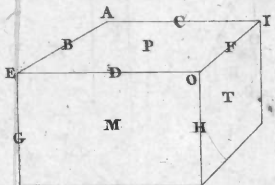


Fig. 14

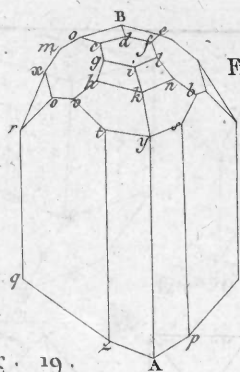


Fig. 15

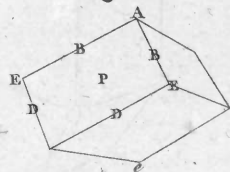


Fig. 16

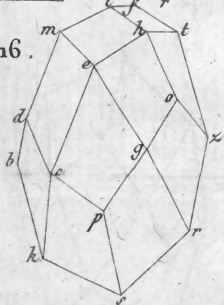


Fig. 17

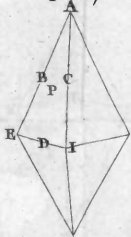


Fig. 18

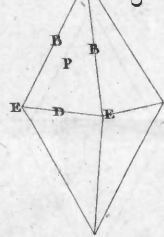


Fig. 19

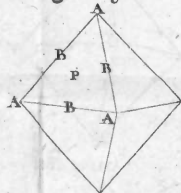


Fig. 20



Fig. 21

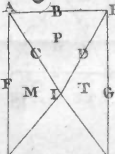


Fig. 22

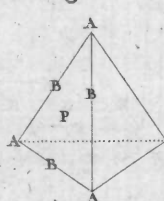


Fig. 23

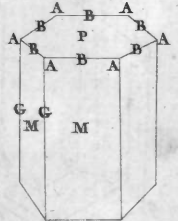


Fig. 24

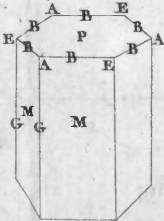


Fig. 25

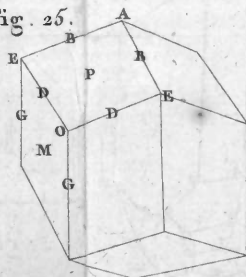
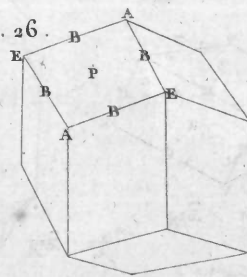
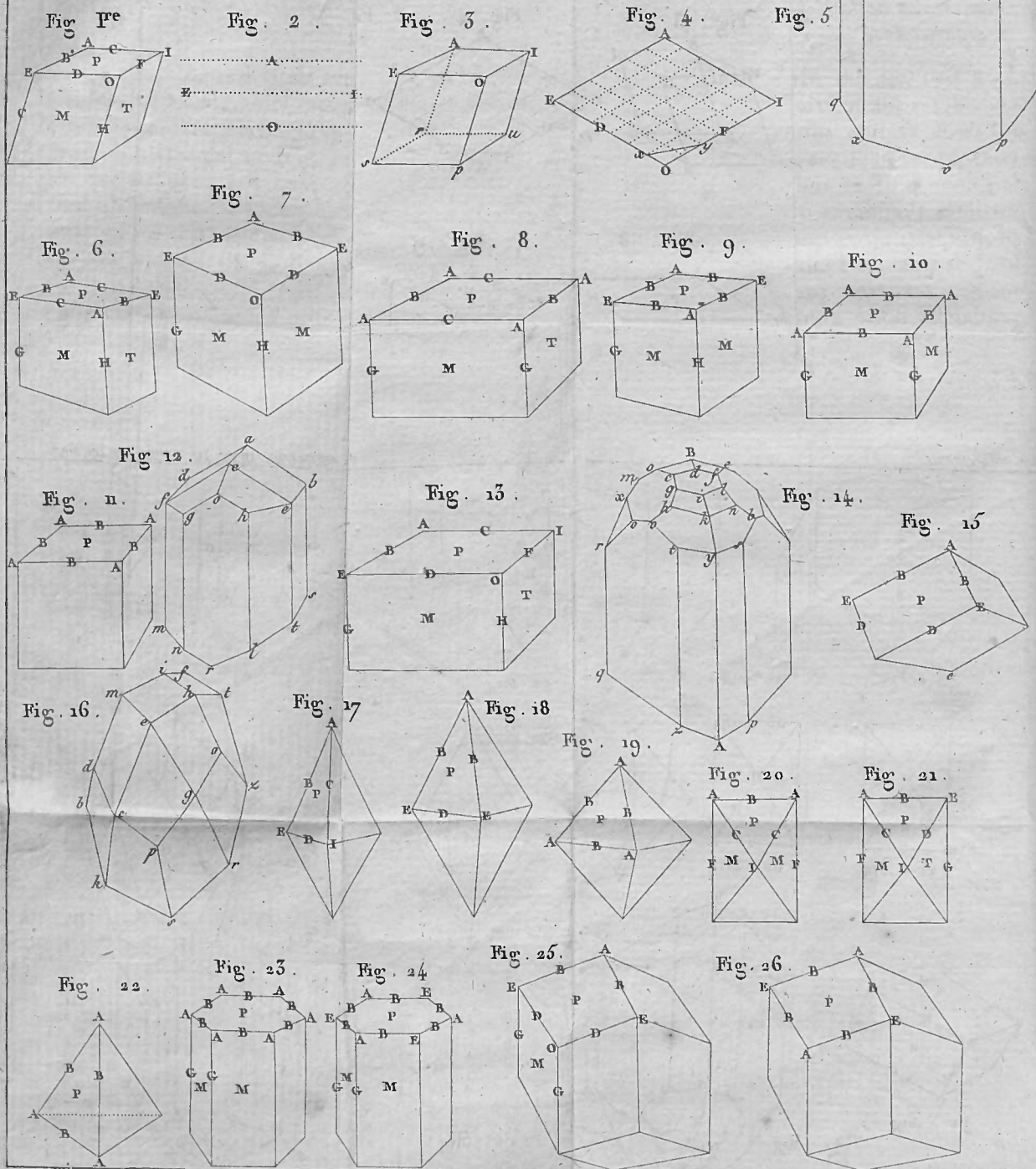


Fig. 26



PL. XVI. FIGURES RELATIVES AUX SIGNES REPRESENTATIFS DES FORMES CRISTALINES



ARRÊTÉ DU CONSEIL DES MINES,
 Relatif à la publication d'une Notice des richesses minérales de la République française, par ordre de départemens.

LE Conseil des Mines de la République, ayant considéré que les richesses minérales et fossiles du sol de la France, sont généralement trop peu connues de ses habitans, et qu'il est important de fixer le génie actif et industrieux des Français sur les matières premières qu'ils peuvent extraire de leur propre territoire; que les étrangers ont profité trop long-temps de l'introduction en France de ces mêmes matières premières, pour lesquelles ils rendaient notre commerce tributaire envers eux; enfin, qu'un des moyens d'exciter l'activité des citoyens à se porter vers ces objets, est de leur indiquer les lieux où existent les substances minérales ou fossiles qui peuvent être utilisées, les établissemens en activité et ceux qui ont été abandonnés, en joignant à l'indication des lieux, des observations sur la quantité, la qualité des minerais, les avantages des localités, et à l'indication des établissemens, des réflexions sur les améliorations dont ils paraissent susceptibles, et sur les moyens de reprendre ceux abandonnés qui présenteraient des espérances suffisantes;

Le Conseil, en conséquence de ces considérations, a jugé utile d'insérer, à l'avenir, dans chaque numéro du Journal des mines, une notice, par ordre alphabétique de départemens, des mines, fonderies de métaux, forges, aciéries, ateliers pour le traitement des oxides métalliques, ou pour la préparation des substances salines, carrières et eaux