

DESCRIPTION CRISTALLOGRAPHIQUE

DU

QUARTZ DE NIL-SAINT-VINCENT ⁽¹⁾

PAR

D. VANHOVE

Docteur en sciences naturelles,
Aide-préparateur à l'Université de Gand.

—
Planches II et III
—

A Nil-Saint-Vincent affleurent des quartzites qui ont été rapportés à l'assise devillienne inférieure (**Dv 1**). Dans les carrières où ces quartzites ont été exploités, on a rencontré des cristaux de quartz sur lesquels, dès 1876, M. de la Vallée Poussin publia un travail intéressant (2). Les bancs de quartzites qui se trouvent sur les confins des villages de Corbais et Nil-Saint-Vincent, sont traversés par un certain nombre de joints, où se sont déposés de fort beaux cristaux de quartz de toutes dimensions et dont les plus grands dépassent 50 centimètres. Le filon principal a la forme d'une poche, dont les parois constituées par le quartzite sont couvertes de quartz plus ou moins compact et grossier, ainsi que de quelques druses de cristaux, dont les sommets sont dirigés vers l'axe du filon. Cette poche qui n'a qu'une faible

(1) Présenté à la séance du 16 mai 1899.

(2) CH. DE LA VALLÉE POUSSIN, *Note sur les cristaux de quartz de la carrière de Nil-Saint-Vincent*. (ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE, t. III, p. 53, Liège, 1876.)

largeur sur une très grande longueur, est remplie d'une substance brune vers le haut, jaune vers le bas, qui, d'après M. Renard, est une muscovite altérée (1). Cette substance micacée renferme un certain nombre de minéraux, tels que l'octaédrite, le zircon, l'anatase, le rutile, la monazite, la tourmaline, des petits grains de quartz, des concrétions siliceuses, ainsi que du quartz pseudomorphique de l'arsénopyrite cristallisée. On y a encore observé de nombreux cristaux de quartz disposés sans ordre, brisés, quelquefois bipyramidés et montrant fréquemment des traces d'autres cristaux primitivement accolés, qui sont soit des empreintes en forme d'escalier, soit des débris quartzeux irréguliers.

Nous résumons ici les opinions émises par M. de la Vallée Poussin, en y ajoutant quelques observations personnelles.

Il est difficile d'admettre que les cristaux bipyramidés, qu'on rencontre en assez grande quantité à Nil-Saint-Vincent, se soient formés sur les parois des filons des quartzites et s'en soient ultérieurement détachés. Ils ne peuvent non plus s'être développés dans la masse des filons, puisque à côté de ces cristaux on en trouve d'autres brisés, dont le sommet est identique à l'un des sommets des individus bipyramidés. De plus, c'est en général du côté des cristaux où le prisme présente la plus grande largeur, que s'est développée une pyramide multiple. Or, dans les druses la base de soutènement des cristaux est ordinairement élargie. Il faut encore observer que certains cristaux présentent des différences dans leur couleur ou leur limpidité, différences qui sont peu sensibles dans beaucoup de cas, mais qui peuvent dans certains échantillons être absolument caractéristiques. Quelquefois on rencontre dans la même druse, à côté de cristaux régulièrement développés, des prismes brisés, dont la cassure s'est recouverte d'un nombre très considérable de petits sommets pyramidés ressemblant à autant de clochetons juxtaposés. Nous ajoutons que certains cristaux ne présentent pas une surface plane, mais constituée par des plages en creux, dont la partie inférieure se trouve dans un plan plus ou moins parallèle à la surface extérieure du cristal. Enfin, presque tous les cristaux de cette localité présentent des empreintes superficielles quelquefois fort nombreuses, tantôt plus ou moins isolées à contours réguliers et qui forment aussi des plages étendues, fréquemment limitées par des droites. La figure 1 (pl. II) montre une partie de la surface d'un cristal

(1) A. RENARD, *Sur la substance micacée des filons de Nil-Saint-Vincent.* (BULL. ACAD. ROY DE BELG., 3^e série, t. II, p. 287.)

présentant cette structure sur toutes les faces de prisme. Les empreintes y sont limitées par des droites sensiblement régulières. En quelques points s'observent de petites masses brunes, quelquefois nettement hexagonales, dont un des angles est d'environ 107° . On pourrait rapporter cette substance à la muscovite altérée dont il a été question plus haut.

On observe sur une des faces de rhomboèdre du cristal représenté par la figure 2 (pl. II), des parties en creux s'étendant en ligne presque droite sur toute la face. L'examen de ces creux montre qu'ils sont limités par des arêtes rectilignes constituant alternativement des angles rentrants et saillants. Dans le but de déterminer quels cristaux peuvent avoir provoqué ces empreintes, on a mesuré quelques-uns des angles en escalier, qui limitent cette empreinte. Voici quelques valeurs observées : $94 \frac{1}{2}^\circ$, $98 \frac{1}{2}^\circ$, $99 \frac{1}{2}^\circ$ (trois angles), 101° , 102° , 104° , $104 \frac{1}{2}^\circ$, 105° , $106 \frac{1}{2}^\circ$, $75 \frac{1}{2}^\circ$ (deux angles). Il n'est pas possible de tirer une conclusion de ces observations.

D'autres cristaux présentent, outre les figures irrégulières et compliquées, des formes caractéristiques :

1° Des losanges réguliers ou irréguliers. La figure 3 (pl. II) en montre quelques-uns. Ils sont ordinairement remplis d'une matière jaune foncée ou brunâtre. Attaquée par l'eau régale, cette substance disparaît en laissant un résidu blanc, probablement de la silice amorphe, qui tapisse ces creux. Dans la figure 3, *a* représente un losange régulier, dont les angles sont respectivement de 108° et 72° . Les figures 3, *b*, *c*, *d*, *e* montrent les mêmes formes, mais elles sont moins régulières. Leurs angles sont très variables, nous avons mesuré les suivants : $103 \frac{1}{2}^\circ$, $115 \frac{1}{2}^\circ$, 107° , 107° , 114° , 104° , $75 \frac{1}{2}^\circ$, 70° , 68° , 72° , 79° , 76° . On peut se demander si ces losanges ne sont pas les empreintes des faces de rhomboèdre d'une autre substance plus ou moins parallèle aux faces des quartz, sur lesquelles on observe les empreintes dont il s'agit ;

2° La figure 4 (pl. II) montre deux empreintes triangulaires présentant deux arêtes courbes, qui forment entre elles un angle d'environ 75° , tandis que la troisième arête, moins régulière, offre des lignes secondaires losangiformes.

Ces empreintes répondent par leur forme à des sections diversement orientées de rhomboèdres. Comme les petits cristaux qui leur ont donné naissance présentent une inclinaison fort variable sur les faces du quartz où ils étaient implantés, la mesure des angles de ces empreintes ne permet pas de déterminer la nature de ces cristaux. Cependant on peut conclure avec une certaine probabilité que ces

empreintes sont dues à des cristaux d'un carbonate rhomboédrique.

De tous ces faits on peut conclure, comme l'a déjà fait M. de la Vallée Poussin, que, en général, les cristaux de quartz de Nil-Saint-Vincent ont été formés en deux ou plusieurs stades de cristallisation. A un moment donné des causes extérieures, telles que des phénomènes mécaniques : dislocations ou mouvements de l'écorce terrestre, ou bien des phénomènes chimiques, comme la dissolution et la décomposition des parois quartzieuses des filons, ont détaché et brisé un certain nombre de cristaux attachés à ces parois. Ces cristaux sont tombés dans la masse micacée, qui remplissait le filon, où, par suite de l'apport ultérieur des matières siliceuses, les cassures se sont fréquemment guéries et une dernière couche cristalline est venue se déposer sur les cristaux, englobant dans les deux cas la matière micacée du filon ou des substances carbonatées, que les eaux auraient ultérieurement dissoutes en laissant les empreintes, dont nous venons de parler.

A ce qui vient d'être dit, ajoutons que les quartz de Nil-Saint-Vincent se détachent très facilement les uns des autres. Le moindre choc suffit pour briser certains échantillons. Peut-être cette circonstance a-t-elle favorisé singulièrement la séparation des cristaux de leur point d'attache.

L'examen de quelques cristaux bipyramidés nous permet de suivre pour ainsi dire pas à pas la guérison des cristaux brisés. A côté d'individus à cassure conchoïdale caractéristique s'en observent d'autres dont les surfaces, plus ou moins planes et disposées suivant des faces réelles du quartz, ont un aspect gras, vernissé ; on peut les considérer comme recouvertes d'un revêtement siliceux régulièrement orienté, mais non encore arrivé à son développement complet. D'autres fois, on remarque sur des cassures anciennes un certain nombre de petites pyramides juxtaposées ; dans d'autres cas, enfin, les cristaux sont terminés à leurs deux extrémités par une pyramide simple.

Fréquemment on rencontre également des cristaux brisés, dont les deux moitiés se sont ressoudées en englobant une partie plus ou moins grande de la matière micacée du filon.

Outre les nombreuses empreintes et les portions en creux, dont le fond est plus ou moins parallèle aux faces des cristaux, on observe à Nil-Saint-Vincent des cristaux contenant des cavités profondes et tapissées par une matière, qui paraît analogue à celle qui constitue la masse du filon. On dirait que ces cristaux ont été rongés jusque dans les parties centrales, où se sont formées des cavités de dimensions quelquefois fort grandes.

Nous donnerons d'abord la description générale des cristaux de Nil-Saint-Vincent; nous examinerons ensuite un certain nombre de types.

Parmi les nombreux cristaux recueillis à Nil-Saint-Vincent, on en observe qui ont jusqu'à 50 centimètres de long, tandis que d'autres mesurent à peine quelques millimètres.

Tantôt ces cristaux sont hyalins, d'une très grande limpidité, quelquefois blancs opaques dans leur partie inférieure. Généralement ils ont un aspect ferrugineux, leur surface est recouverte d'une matière ocreuse, qui les rend opaques et enlève le reflet des faces. Quand on traite ces cristaux par l'eau régale, au bout de quelques heures la couche jaune a disparu et les cristaux sont absolument limpides, sauf quelques plages opaques blanchâtres. L'eau régale ne les débarrasse pas complètement d'un enduit blanchâtre de silice amorphe. D'autres fois les cristaux sont transparents, colorés en jaune plus ou moins foncé, pouvant aller jusqu'au brun. Enfin quelques cristaux de Nil-Saint-Vincent sont légèrement enfumés.

Quelques échantillons contiennent comme inclusions solides une matière jaune ou blanchâtre, constituée probablement par la substance argileuse, qui accompagne ces cristaux. Elle s'observe surtout vers la partie où les cristaux étaient implantés. Ces inclusions ont été englobées au début de la cristallisation. C'est ainsi que la base de certains cristaux est opaque, tandis que l'extrémité supérieure, plus limpide, s'est formée dans un milieu plus homogène. Des plaques minces, taillées dans la partie opaque de ces cristaux, ont permis de reconnaître nettement des prismes isolés ou plus fréquemment réunis en groupes de tourmaline, ainsi que des grains de zircon (fig. 5, pl. II). On a encore observé dans le quartz de Nil-Saint-Vincent, à l'état d'inclusions, un certain nombre de cristaux des minéraux qui l'accompagnent.

Si l'on examine l'aspect général des cristaux de quartz de cette localité, on constate qu'ils présentent des facies différents.

Les uns sont constitués par un prisme régulier terminé à une ou à ses deux extrémités par les deux rhomboèdres $p = \{10\bar{1}1\}$ et $e^{1/2} = \{01\bar{1}1\}$ fréquemment distincts. Dans d'autres cas, ils ont un sommet nettement développé, mais leur prisme est fortement élargi vers la base. Fréquemment aussi, le prisme comprend des plages saillantes ou rentrantes, les faces de prisme étant interrompues par des faces de rhomboèdres aigus indéterminables. Quelques rares cristaux de ce type sont bipyramidés. Alors la pyramide inférieure présente en général plusieurs sommets distincts.

Quelquefois les cristaux sont fortement aplatis suivant le prisme.

On peut rencontrer des échantillons qui ont une épaisseur de 3 à 4 millimètres et une largeur de 2 à 5 centimètres. Ces cristaux sont fréquemment bipyramidés. Souvent aussi ils sont accolés suivant les faces de prisme, avec leur axe principal plus ou moins parallèle, de manière à constituer des plaques de cristaux accolées pouvant avoir de grandes dimensions. On voit aussi des groupements de cristaux accolés d'une façon absolument irrégulière.

Quelquefois de petits individus, diversement orientés, sont implantés sur certains grands individus, de façon à en recouvrir complètement certaines faces.

Quelques cristaux présentent des formes modifiantes généralement moins développées que le prisme et les rhomboèdres primaires.

Les cristaux de quartz de Nil-Saint-Vincent montrent les formes ordinaires du quartz $e^2 = \{10\bar{1}0\}$, $p = \{10\bar{1}1\}$, $e^{1/2} = \{01\bar{1}1\}$, fréquemment accompagnées de la pyramide trigonale $s = \{11\bar{2}1\}$, quelquefois de trapézoèdres négatifs, rarement de trapézoèdres positifs et de rhomboèdres aigus. Voici le tableau des formes que nous avons observées :

1° Le prisme hexagonal

$$e^2 = \{10\bar{1}0\}.$$

2° Les rhomboèdres positifs

$$p = \{10\bar{1}1\},$$

$$e^{7/2} = \{30\bar{3}1\},$$

$$e^3 = \{40\bar{4}1\},$$

$$e^{3/5} = \{11.0.\bar{1}1.2\}.$$

3° Les rhomboèdres négatifs

$$e^{1/2} = \{01\bar{1}1\},$$

$$e^{5/4} = \{03\bar{3}1\},$$

$$e^{4/5} = \{07\bar{7}2\},$$

$$e^{7/5} = \{04\bar{4}1\},$$

$$e^{7/4} = \{0.11.\bar{1}1.1\}.$$

4° La pyramide trigonale droite

$$s = \{11\bar{2}1\}.$$

5° La pyramide trigonale gauche

$$s = \{2\bar{1}11\}.$$

6° Le trapézoèdre positif gauche

$$x = \{6\bar{1}\bar{5}1\}.$$

7° Les trapézoèdres négatifs droits

$$w = \{3.10.\bar{7}.3\},$$

$$\epsilon = \{\bar{1}3\bar{2}1\},$$

$$\pi = \{\bar{3}8\bar{5}3\},$$

$$T = \{\bar{2}5\bar{3}2\},$$

$$N_1 = \{\bar{7}.16.\bar{9}.7\}.$$

8° Le trapézoèdre négatif gauche

$$\epsilon = \{12\bar{3}1\}.$$

Nous indiquons encore avec réserve les deux formes $e^{13/5} = \{60\bar{6}1\}$ et $v = \{71\bar{8}1\}$ qui n'ont pu être déterminées qu'au goniomètre d'application.

M. Buttgenbach a observé récemment sur un cristal de Nil-Saint-Vincent une face de trapézoèdre qu'il considère comme intermédiaire entre la forme $N = \{11.12.\bar{2}3.11\}$ et $N_1 = \{7.9.\bar{1}6.7\}$, qui fait avec $p = \{10\bar{1}1\}$ un angle de $32^\circ 31'$ et à laquelle il donne la notation $N_0 = \{4\bar{5}94\}$ ou $\{9.11.\bar{2}0.9\}$ (1).

Nous abordons la description de quelques combinaisons que nous avons observées sur les quartz de Nil-Saint-Vincent.

PREMIÈRE COMBINAISON.

$$e^2 = \{10\bar{1}0\}, p = \{10\bar{1}1\} \text{ et } e^{1/2} = \{01\bar{1}1\}.$$

Un assez grand nombre de cristaux de Nil-Saint-Vincent présentent la combinaison de ces trois formes. Les uns ont un développement assez régulier, ils présentent les deux rhomboèdres nettement distincts. Les faces du rhomboèdre positif sont en général beaucoup plus développées que celles du rhomboèdre négatif. Les faces de prisme répondant au rhomboèdre positif sont peu ou pas striées par suite de la présence de rhomboèdres aigus très mal développés et indéterminables, tandis que les faces situées sous les rhomboèdres négatifs présentent

(1) H. BUTTGENBACH, *Sur un trapézoèdre trigonal du quartz de Nil-Saint-Vincent.* (ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE, t. XXIV, p. 11; Liège, 1897.)

des stries très serrées vers le haut, moins serrées vers le bas et dues à une alternance de facettes excessivement étroites appartenant au prisme et au rhomboèdre. Aucun caractère extérieur ne permet de distinguer les cristaux droits des cristaux gauches.

Fréquemment, ni le développement relatif des faces de pyramide, ni la présence de stries ne permettent de reconnaître sur les cristaux de cette combinaison les faces $p = \{10\bar{1}1\}$ des faces $e^{1/2} = \{01\bar{1}1\}$.

DEUXIÈME COMBINAISON.

$$e^2 = \{10\bar{1}0\}, p = \{10\bar{1}1\}, e^{1/2} = \{01\bar{1}1\} \text{ et } s = \{11\bar{2}1\}.$$

Les cristaux de cette combinaison présentent, outre le prisme et les deux rhomboèdres, une ou plusieurs faces de la pyramide trigonale $s = \{11\bar{2}1\}$. Ils se groupent nettement autour de trois types principaux : ceux du premier type sont manifestement droits, les seconds, gauches, d'autres présentent une macle caractérisée par la position relative de deux ou plusieurs faces s .

Premier type. — Cristaux droits.

On ne peut déterminer le caractère droit ou gauche des cristaux de quartz de cette combinaison que lorsque le rhomboèdre positif est nettement distinct du rhomboèdre négatif. Les faces s sont généralement peu développées; tantôt elles sont en forme de rhombe, tantôt elles sont trapézoïdales ou triangulaires. Dans les deux derniers cas, cette forme résulte du fait que les faces de prisme, auxquelles ces faces s touchent, présentent des stries bien déterminées et vont s'élargissant vers la base. Dans le cas où les faces de rhomboèdre positif sont bien caractérisées, on peut facilement reconnaître les cristaux droits au fait que les faces de la pyramide trigonale s se trouvent à droite de ces faces. Quand la distinction entre les faces $p = \{10\bar{1}1\}$ et $e^{1/2} = \{01\bar{1}1\}$ ne peut être établie, on peut encore reconnaître ces cristaux par la présence sur les faces s de stries parallèles à l'arête de combinaison $p : s = \{10\bar{1}1\} : \{11\bar{2}1\}$.

Chez les cristaux gauches, les faces s se trouvent à gauche des faces $p = \{10\bar{1}1\}$ ou présentent des stries parallèles à l'arête de combinaison $p : s = \{10\bar{1}1\} : \{2\bar{1}\bar{1}1\}$.

Deuxième type. — Cristaux gauches.

Quelques cristaux de la deuxième combinaison sont gauches.

Troisième type. — Cristaux maclés.

Il arrive que certains cristaux présentent une face rhombe de chaque côté d'une même face de rhomboèdre positif ou négatif. Ces cristaux sont maclés suivant la loi ordinaire du quartz.

D'autres fois, la présence de plages brillantes et mates sur une même face de rhomboèdre, prouve que l'on ne peut avoir affaire à des cristaux simples.

Le cristal représenté par la figure 6 (pl. II) ($L = 50$ millimètres, $l = 27$ millimètres) offre les formes suivantes : le prisme hexagonal $e^2 = \{10\bar{1}0\}$, le rhomboèdre positif $p = \{10\bar{1}1\}$, le rhomboèdre négatif $e^{1/2} = \{01\bar{1}1\}$ et la pyramide trigonale $s = \{11\bar{2}1\}$.

A première vue, on croirait avoir affaire à un cristal simple sur lequel le développement régulier des faces permet de distinguer le rhomboèdre positif du rhomboèdre négatif. A gauche de la face $p_1 = (10\bar{1}1)$, on observe une face s , longue de 8.5 millimètres et large de 1.25 millimètre. On serait donc porté à considérer ce cristal comme gauche. Cependant la présence à droite de cette face $p_1 = (10\bar{1}1)$ d'une très petite facette, longue de 2 millimètres et large de 0.25 millimètre et qui peut être rapportée à la pyramide trigonale (elle fait, en effet, avec $p_1 = (10\bar{1}1)$ un angle de $28^\circ 51' \frac{1}{2}'$), semble prouver que le cristal est maclé. Afin d'établir cette interprétation, nous avons soumis ce cristal à l'action de l'acide fluorhydrique.

Lorsqu'on attaque pendant quelques jours des cristaux de quartz par l'acide fluorhydrique dilué, ils présentent des figures de corrosion caractéristiques décrites par Molengraaf (1) et par Cesàro (2). Sur les faces du rhomboèdre positif ces figures sont alignées horizontalement. Elles constituent de petites cavités qui vont en s'élargissant de gauche à droite pour les cristaux droits, et de droite à gauche pour les cristaux gauches. Sur les faces du rhomboèdre négatif les figures de corrosion

(1) G.-A.-F. MOLENGRAAF, *Stüdien über Quarz*. (ZEITSCHRIFT FÜR KRISTALLOGRAPHIE, t. XIV, 1888, p. 186.)

(2) G. CESÀRO, *Note sur les figures de corrosion du quartz par l'acide fluorhydrique, etc.* (ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE, t. XVII, p. LV.)

ont une forme analogue à celle des précédentes; elles sont généralement plus longues et moins larges, et sont orientées de telle façon que la direction de leur plus grand développement est disposée parallèlement aux arêtes polaires du rhomboèdre négatif. Sur les cristaux droits cet alignement est parallèle à l'arête polaire située à droite de la face considérée; sur les cristaux gauches il est parallèle à l'arête polaire située à gauche. Généralement, les faces du prisme résistent plus longtemps à l'attaque; il faut prolonger l'action de l'acide fluorhydrique pour voir paraître sur ces faces des figures trapézoïdales; deux des côtés qui limitent ces figures sont parallèles aux arêtes prismatiques, un troisième est parallèle à l'arête $e^2 : p = \{10\bar{1}0\} : \{10\bar{1}1\}$; le quatrième est parallèle à l'arête $e^2 : s = \{10\bar{1}0\} : \{11\bar{2}1\}$. On observe donc sur les faces de prisme correspondant à des rhomboèdres positifs de cristaux droits, des figures dont l'angle aigu est dirigé vers le sommet supérieur du cristal et dont le plus petit côté latéral est situé à droite; sur les faces qui répondent à des rhomboèdres positifs de cristaux gauches, le plus petit côté latéral est situé à gauche. Les figures de corrosion occupent, sur les faces de prisme répondant à des faces de rhomboèdre négatif, une position inverse de celle des figures que nous montrent les faces de prisme répondant aux rhomboèdres positifs.

L'examen des figures de corrosion produites sur le cristal représenté par la figure 6 (pl. II), montre que ce cristal se compose de deux individus droits. On observe, en effet, sur les faces du rhomboèdre positif, des figures de corrosion horizontales élargies vers la droite et sur les faces du rhomboèdre négatif des figures obliques alignées de gauche à droite. L'attaque n'ayant pas été poussée assez loin, les faces de prisme ne montrent pas de figures de corrosion. Cependant on peut observer sur une de ces faces une ligne de séparation suffisamment nette. Le premier cristal I comprend la plage $p_1 = (10\bar{1}1)$ qui occupe presque toute la grande face de rhomboèdre, la plage supérieure $e_1^{1/2} = (1\bar{1}01)$ de la face de rhomboèdre située à gauche de la précédente, ainsi que les quatre autres faces de rhomboèdre du cristal. Les figures d'attaque sur ces dernières faces montrent qu'elles appartiennent alternativement au rhomboèdre positif et au rhomboèdre négatif. A droite de la face $p_1 = (10\bar{1}1)$ ce cristal porte une face $s_1 = (11\bar{2}1)$. Le cristal II n'est constitué que par une plage $e_{11}^{1/2} = (01\bar{1}1)$ de la plus grande face de rhomboèdre et la plage inférieure $p_{11} = (10\bar{1}1)$ de la face située à gauche de la précédente. Il comprend en outre la face rhombe $s_{11} = (11\bar{2}1)$. Sur la face $e_1^2 = (10\bar{1}0)$ s'observe, sur une certaine longueur, une ligne de séparation bien distincte qui diminue peu à peu

en netteté, de sorte que la limite entre les deux individus devient incertaine vers la base du cristal. Il a été impossible de retrouver cette ligne de séparation sur la face $e_1^{2IV} = (0\bar{1}10)$.

Le cristal 6 se compose donc de deux individus droits maclés suivant la loi ordinaire du quartz.

Le cristal représenté par la figure 7a (pl. II) ($L = 12$ millimètres, $l = 8,5$ et 6 millimètres) est formé du prisme hexagonal $e^2 = \{10\bar{1}0\}$, du rhomboèdre positif $p = \{10\bar{1}1\}$, du rhomboèdre négatif $e^{1/2} = \{01\bar{1}1\}$ et de trois faces de la pyramide trigonale $s = \{2\bar{1}\bar{1}1\}$; deux de ces dernières faces se trouvent respectivement à droite et à gauche d'une même face de rhomboèdre.

Le cristal transparent est aplati suivant une face de prisme; il présente par conséquent deux faces de rhomboèdre opposées, largement développées, se coupant suivant une arête horizontale en toit.

On a soumis ce cristal à l'action de l'acide fluorhydrique, ainsi qu'une plaque du même individu taillée perpendiculairement à l'axe principal. L'examen des figures de corrosion montre que ce cristal est formé de quatre individus gauches, réunis sous une enveloppe commune. Sur les faces de rhomboèdre positif ces figures sont alignées horizontalement et élargies vers la gauche; sur les faces de rhomboèdre négatif ces figures sont obliques, dirigées de droite à gauche. Enfin sur les faces de prisme nous avons observé des figures caractéristiques des cristaux gauches.

Le cristal I comprend quatre faces de prisme, quatre faces de rhomboèdre et une face rhombe s . La face $p_1 = (10\bar{1}1)$ comprend la plus grande partie d'une des faces de rhomboèdre largement développées, la face $e_1^{1/2'} = (\bar{1}011)$ forme une petite bande de la face opposée à cette dernière.

Le cristal II se compose également de quatre faces de prisme et de quatre faces de rhomboèdre; il porte en outre deux faces rhombes s . La face $p_{II} = (10\bar{1}1)$ se trouve à gauche de la face $e_1^{1/2'} = (\bar{1}011)$; la face $e_{II}^{1/2'} = (\bar{1}0\bar{1}1)$ à droite de $p_1 = (10\bar{1}1)$.

Le cristal III s'étend sur une très faible plage située vers la base et à gauche de la face $p_1 = (10\bar{1}1)$, appartenant au rhomboèdre négatif $e_{III}^{1/2} = (01\bar{1}1)$; elle comprend encore une portion des faces $e_1^2 = (10\bar{1}0)$, $e_1^{2V} = (1\bar{1}00)$ et $e_1^{2IV} = (01\bar{1}0)$.

Enfin le cristal IV occupe la plage $p_{IV} = (10\bar{1}1)$ située à gauche de la face $e_{II}^{1/2} = (1\bar{1}01)$, la plage $e_{IV}^{1/2'} = (1\bar{1}01)$ à droite de $p_{II}'' = (0\bar{1}11)$ et une portion des faces de prisme $e_{II}^{2V} = (1\bar{1}00)$ et $e_{II}^{2IV} = (0\bar{1}10)$.

La plaque taillée du même cristal présente également des figures de corrosion caractéristiques. D'après les recherches de Bömer (1), on sait que sur une plaque de quartz taillée perpendiculairement à l'axe principal, soumise à l'action de l'acide fluorhydrique d'environ 20% de concentration (une partie d'acide du commerce et quatre parties d'eau), se forment des figures d'attaque triangulaires en relief, qui ont la forme et la position de rhomboèdres négatifs très obtus. A l'aide de ces figures on peut facilement reconnaître les différents individus dont se compose un cristal maclé. La figure 7b (pl. II) représente l'ensemble des figures obtenues sur la plaque dont il s'agit. On observe ainsi cinq individus diversement orientés. La comparaison de la plaque et du cristal attaqués montre que la disposition des différents individus qui constituent ce cristal n'est pas régulière; tandis que le cristal est constitué de quatre individus, la plaque en présente cinq. On peut observer la même chose lorsqu'on examine la direction des lignes de séparation des différents individus sur les faces de prisme. Ces lignes ne sont pas parallèles aux arêtes prismatiques, elles s'inclinent quelquefois à angle droit ou à angle aigu. Ces observations prouvent, une fois de plus, que les cristaux maclés suivant la loi ordinaire du quartz sont un assemblage de plages absolument irrégulières d'individus de même signe.

TROISIÈME COMBINAISON.

La figure 8 (pl. II) représente un groupement de trois cristaux accolés suivant une face de prisme. Deux de ces cristaux sont bien terminés, le troisième est fort incomplet. Ce groupement, d'une longueur de 14 centimètres sur une largeur de 5 et 3,5 centimètres, est légèrement enfumé, bien transparent. Ce cristal est bipyramidé, la pyramide inférieure étant représentée par quelques sommets à faces incomplètement développées. Il est incontestable que ce cristal, après avoir été arraché de sa base, a subi une seconde cristallisation. En effet, les parties inférieures contiennent des inclusions solides de natures diverses; en outre, une large cassure sur une face de prisme s'est incomplètement fermée et présente une surface encore irrégulière, mais où les différents éléments sont orientés de la même façon. La figure 8 représente la

(1) A. BÖMER, *Beitrag zur Kenntniss des Quarzes*. (NEUES JAHRBUCH FÜR MINERALOGIE, GEOLOGIE UND PALAEOLOGIE, Beilage-Band VII, 1891, p. 535.)

partie supérieure de cet échantillon. Vers la partie inférieure, les faces de prisme des différents individus se soudent intimement. Ces faces sont fort irrégulières, c'est-à-dire qu'elles sont fortement striées par suite de la présence de facettes très fréquentes de rhomboèdres aigus voisins du prisme, de sorte que celui-ci s'élargit vers la base. On peut suivre sur ces faces quelques parties des lignes séparatives de chacun des trois individus. Enfin, ces faces présentent, à côté des plages brillantes, des plages mates irrégulières.

Un des trois cristaux de cet échantillon a son sommet bien développé. Il y présente la pyramide hexagonale dont chaque face offre des plages brillantes et des plages mates. Il montre en outre deux faces de la pyramide trigonale dont l'une est accompagnée d'une face courbe, striée, appartenant probablement à un trapézoèdre négatif gauche. Le sommet présente des cassures réparées et des inclusions solides.

Le second cristal présente cinq faces de rhomboèdre, dont quatre sont très grandes, l'autre excessivement réduite. Deux de ces faces sont entièrement mates. On y observe encore deux faces de la pyramide trigonale, dont l'une est accompagnée d'une face de trapézoèdre voisin du prisme, mate et indéterminable.

Enfin, le troisième cristal n'est représenté que par quelques faibles portions de faces de rhomboèdres et peut-être de la pyramide trigonale.

QUATRIÈME COMBINAISON.

$$e^2 = \{10\bar{1}0\}, p = \{10\bar{1}1\}, e^{1/2} = \{01\bar{1}1\}, s = \{2\bar{1}\bar{1}1\} \text{ et } N_1 = \{7.16.9.7\}.$$

La figure 9 (pl. III) représente un cristal ($L = 17$ millimètres, $l = 5$ millimètres) hyalin très limpide, offrant ces cinq formes. Ce cristal, fort simple, paraît présenter les deux rhomboèdres primaires distincts. Ayant soumis ce cristal à l'action de l'acide fluorhydrique, afin de chercher à quel trapézoèdre nous avons affaire, nous avons remarqué que ce cristal se compose de deux individus gauches maclés suivant la loi ordinaire du quartz.

Le cristal I comprend la plus grande partie de l'échantillon, il occupe trois faces de rhomboèdre et une plage de chacune des trois autres. Ce cristal est gauche, il présente en effet sur les faces $p = \{10\bar{1}1\}$ des figures de corrosion horizontales élargies vers la gauche et sur les faces $e^{1/2} = \{01\bar{1}1\}$ des figures obliques alignées de droite à gauche. A gauche de la face $p_1 = (10\bar{1}1)$ s'observe une face de la pyramide

trigonale $s = \{2\bar{1}\bar{1}\}$. A gauche de cette dernière face se trouve une petite facette, appartenant par conséquent à un trapézoèdre négatif droit. Cette face donne au goniomètre trois reflets distincts peu nets. Les angles formés par cette face et le rhomboèdre positif $p_1 = \{10\bar{1}\}$ avec lequel elle constitue une zone, sont de $51^\circ 51'$, $53^\circ 51'$ et $54^\circ 52'$. La moyenne de ces trois valeurs est $53^\circ 18'$. Comme cette valeur moyenne ainsi que celle répondant au second reflet se rapprochent sensiblement de la valeur de $53^\circ 38'$ calculée pour l'angle $p : N_1 = \{10\bar{1}\} : \{16.9.\bar{7}.7\}$, nous considérons la face dont il s'agit comme appartenant au trapézoèdre négatif droit $N_1 = \{7.16.9.7\}$. A gauche de la plage $p'_1 = (\bar{1}10)$ s'observe une facette de la pyramide trigonale.

Le second cristal II comprend la plage $p_{II} = \{10\bar{1}\}$ située sous la face $e^{1/2}'_1 = (\bar{1}01)$, ainsi que les deux plages $e^{1/2}''_{II} = \{01\bar{1}\}$ et $e^{1/2}'''_{II} = \{1\bar{1}0\}$ situées respectivement sous $p'_1 = (\bar{1}10)$ et $p''_{II} = \{0\bar{1}1\}$. Une ligne de séparation bien distincte sur les faces de prisme $e^{2V} = (\bar{1}100)$ et $e^{2IV} = \{0\bar{1}10\}$ permet de suivre la limite entre les cristaux I et II.

CINQUIÈME COMBINAISON.

$$e^2 = \{10\bar{1}0\}, p = \{10\bar{1}\}, e^{15/5} = \{60\bar{5}1\}, e^{1/2} = \{01\bar{1}\}, s = \{11\bar{2}\}, \\ v = \{71\bar{8}\}.$$

La figure 10 (pl. III) représente un cristal de 55 centimètres de long sur 16 centimètres de large, présentant, outre les faces ordinaires du quartz $e^2 = \{10\bar{1}0\}$, $p = \{10\bar{1}\}$, $e^{1/2} = \{01\bar{1}\}$ et $s = \{11\bar{2}\}$, une face de rhomboèdre et une face de trapézoèdre que l'on peut considérer comme positif et droit. Les mesures fort incertaines au goniomètre d'application, permettent de considérer le rhomboèdre comme appartenant à la forme $e^{15/5} = \{60\bar{5}1\}$ et le trapézoèdre à la forme $v = \{71\bar{8}\}$. L'impossibilité de faire des mesures plus exactes, par suite des dimensions du cristal, en rend la détermination incertaine.

SIXIÈME COMBINAISON.

Le cristal 11 (pl. III) présente la combinaison des formes suivantes :

$$p = \{10\bar{1}\}, e^{1/2} = \{01\bar{1}\}, e^{7/2} = \{50\bar{3}\}, e^{5/2} = \{03\bar{3}\}, e^2 = \{10\bar{1}0\}, \\ s = \{2\bar{1}\bar{1}\}, \varepsilon = \{1\bar{5}\bar{2}\} \text{ et } x = \{6\bar{1}\bar{5}\}.$$

Ce cristal est hyalin, transparent ($L = 20$ millimètres, $l = 10$ millimètres). Il ne présente que trois de ses côtés nettement terminés; on y observe une face $p = (10\bar{1}1)$ qui surmonte la face de prisme $e^2 = (10\bar{1}0)$ interrompue par des faces de rhomboèdres aigus plus ou moins courbes et indéterminables. A gauche de la face $p = (10\bar{1}1)$ se trouve une face du plagièdre positif gauche réfléchissante $x = (6\bar{1}\bar{3}1)$ accompagnant la face de la pyramide trigonale $s = (2\bar{1}\bar{1}1)$ et une face du plagièdre négatif droit $\varepsilon = (5\bar{2}\bar{1}1)$ striée parallèlement à son arête de combinaison avec s . La face $e^{1/2''} = (1\bar{1}01)$ est accompagnée de la face de rhomboèdre négatif $e^{5/4''} = (3\bar{5}01)$ fortement striée par suite d'une alternance fréquemment répétée de cette face avec le rhomboèdre $e^{1/2''} = (1\bar{1}01)$. La face $\varepsilon = (5\bar{2}\bar{1}1)$, située à sa droite, présente des côtés courbes et est fortement allongée, l'arête de combinaison $\varepsilon : e^{5/4''} = (5\bar{2}\bar{1}1) : (3\bar{5}01)$ alternant avec l'arête $\varepsilon : e^{1/2''} = (5\bar{2}\bar{1}1) : (1\bar{1}01)$. Enfin la face $p'' = (0\bar{1}11)$ surmonte la face $e^{7/2''} = (0\bar{5}\bar{3}1)$; elle présente à sa gauche la face $s'' = (\bar{1}\bar{1}21)$. Le cristal est gauche; il en présente, d'une façon évidente, tous les caractères. On peut y reconnaître facilement les faces $e^{1/2} = \{01\bar{1}1\}$ et les faces $p = \{10\bar{1}1\}$; ces dernières sont plus développées que les premières, et les faces de rhomboèdres aigus qui les accompagnent sont brillantes, tandis que les faces de rhomboèdres aigus qui accompagnent le rhomboèdre négatif $e^{1/2} = \{01\bar{1}1\}$ entrent en combinaison alternante avec ce dernier, et par suite sont fortement striées. Les faces de la pyramide trigonale sont situées à gauche des faces $p = \{10\bar{1}1\}$; elles sont accompagnées du plagièdre positif gauche x et du plagièdre négatif droit $\varepsilon = \{\bar{1}\bar{5}\bar{2}1\}$, nettement strié et légèrement courbe.

Ce cristal a été soumis à la mesure goniométrique. Voici, parmi les valeurs angulaires observées, celles qui se rapportent aux faces énumérées ci-dessus.

Angles.	Mesurés.	Calculés.
$p'' : e^{7/2''} = (0\bar{1}11) : (0\bar{5}\bar{3}1)$	$23^{\circ}24' \frac{3}{4}$	$23^{\circ}31'$
$e^{1/2''} : e^{5/4''} = (1\bar{1}01) : (3\bar{5}01)$	$23^{\circ}17' \frac{1}{2}$	$23^{\circ}31'$
$p : s = (10\bar{1}1) : (2\bar{1}\bar{1}1)$	$28^{\circ}49'30'' (m)$	$28^{\circ}54'$
$p : \varepsilon = (10\bar{1}1) : (3\bar{2}\bar{1}1)$	$28^{\circ}58'15'' (m)$	$28^{\circ}54'$
$e^{1/2''} : s = (1\bar{1}01) : (2\bar{1}\bar{1}1)$	55°	$54^{\circ}51'$
$e^{1/2''} : x = (1\bar{1}01) : (6\bar{1}\bar{3}1)$	$41^{\circ}4'12'' (m)$	$41^{\circ}47'$

SEPTIÈME COMBINAISON.

$$e^2 = \{10\bar{1}0\}, p = \{10\bar{1}1\}, e^{1/2} = \{01\bar{1}1\}, e^3 = \{40\bar{4}1\}, e^{3/5} = \{11.0.\bar{1}1.2\}, \\ e^{7/4} = \{0.11.\bar{1}1.1\}, s = \{2\bar{1}\bar{1}1\}, T = \{2\bar{5}\bar{3}1\}, \pi = \{3\bar{8}\bar{5}3\}.$$

Le cristal représenté par la figure 12 (pl. III) ($L = 10$ millimètres, $l = 4,5$ et 5 millimètres) est hyalin, légèrement aplati suivant une face de prisme.

La face $e^2 = (10\bar{1}0)$, bien développée, est interrompue par quatre ou cinq petites facettes que nous rapportons au rhomboèdre aigu $e^{3/5} = \{11.0.\bar{1}1.2\}$; elles font avec $p = (10\bar{1}1)$ un angle de $30^\circ 4'$. Au-dessus de cette face se trouve la face de rhomboèdre $p = (10\bar{1}1)$, largement développée.

La face $e^{2'} = (01\bar{1}0)$ est interrompue par une large face rapportée au rhomboèdre négatif aigu $e^{7/4} = \{0.11.\bar{1}1.1\}$. Elle porte la face $e^{1/2} = (01\bar{1}1)$ fort allongée. A droite de cette face s'observe une facette appartenant à la pyramide trigonale $s = (\bar{1}2\bar{1}1)$ accompagnée d'une zone striée de trapézoèdres négatifs droits dont les reflets les plus nets correspondent presque exactement aux faces $T = (\bar{2}\bar{5}\bar{3}2)$ et $\pi = (\bar{3}\bar{8}\bar{5}3)$.

Sous la face $p' = (\bar{1}101)$ très allongée, se trouve une face appartenant au rhomboèdre aigu $e^3 = \{40\bar{4}1\}$.

Les trois autres côtés du cristal sont constitués par trois faces de prisme, deux faces du rhomboèdre négatif $e^{1/2} = \{01\bar{1}1\}$ et une face du rhomboèdre positif $p = \{10\bar{1}1\}$. Ces trois dernières faces sont relativement peu développées.

Le tableau suivant donne les valeurs angulaires des faces de ce cristal, que nous avons observées au goniomètre.

Angles.	Mesurés	Calculés.
$p : e^{3/5} = (10\bar{1}1) : (11.0.\bar{1}1.2) \dots \dots \dots$	$30^\circ 9 \frac{3}{4}'$	$30^\circ 4'$
$e^{1/2} : e^{7/4} = (01\bar{1}1) : (0.11.\bar{1}1.1) \dots \dots \dots$	$33^\circ 8 \frac{1}{2}'$	$34^\circ 7'$
$p' : e^{3'} = (\bar{1}101) : (\bar{4}401) \dots \dots \dots$	$27^\circ 11'$	$27^\circ 5'$
$s : T = (\bar{1}2\bar{1}1) : (\bar{2}\bar{5}\bar{3}2) \dots \dots \dots$	$7^\circ 37'$	$7^\circ 37'$
$s : \pi = (\bar{1}2\bar{1}1) : (\bar{3}\bar{8}\bar{5}3) \dots \dots \dots$	$9^\circ 33 \frac{3}{4}'$	$9^\circ 35'$

HUITIÈME COMBINAISON.

$$e^2 = \{10\bar{1}0\}, p = \{10\bar{1}1\}, e^{1/2} = \{01\bar{1}1\}, e^3 = \{40\bar{4}1\}, e^{5/4} = \{0\bar{3}\bar{3}1\}, \\ e^{4/5} = \{07\bar{7}2\}, e^{7/4} = \{0.11.\bar{1}1.1\}, s = \{11\bar{2}1\}, \varepsilon = \{12\bar{3}1\}.$$

Le cristal représenté par la figure 13 (pl. III) ($L = 8,5$ millimètres, $l = 4,5$ millimètres) a l'aspect d'un prisme aplati surmonté de deux rhomboèdres. Les faces les plus développées sont celles des rhomboèdres aigus et les faces de prisme, puis viennent les faces de rhomboèdres primaires. Les faces de la pyramide trigonale sont peu développées. Les trapézoèdres forment des zones striées assez allongées et peu larges.

Nous avons soumis ce cristal aux mesures goniométriques. L'observation des valeurs angulaires est d'une très grande difficulté, vu qu'aucune face ne donne un reflet unique, mais tantôt plusieurs reflets reconnaissables, tantôt un reflet continu dans lequel il est difficile de distinguer celui répondant à la face cherchée. Outre les faces de rhomboèdres indiquées plus haut, le cristal présente quelques facettes faiblement développées, dont les images correspondent tantôt plus ou moins à des faces possibles, tantôt à des faces absolument vicinales, mais en tous les cas tellement incertaines et si peu développées que nous avons cru ne pas devoir en tenir compte. Quant à la face $\varepsilon = \{12\bar{3}1\}$, elle appartient bien à un plagièdre négatif, puisqu'elle est striée parallèlement à son arête de combinaison avec $s = \{11\bar{2}1\}$. Elle est légèrement courbe et présente par conséquent au goniomètre une image continue, dans laquelle il est impossible de reconnaître des reflets marquants. Les limites des images en question font, avec le reflet des faces $p = \{10\bar{1}1\}$, des angles de $57^{\circ}52' \frac{1}{2}$ et $46^{\circ}6' \frac{3}{4}$, $58^{\circ}24' \frac{1}{2}$ et $46^{\circ}19'$, $59^{\circ}15'$ et $45^{\circ}50'$, dont les moyennes sont respectivement de $41^{\circ}59'40''$, $42^{\circ}21'15''$ et $42^{\circ}52'50''$. Or, entre ces limites peuvent être situées trois formes, savoir : $\pi = \{35\bar{8}3\}$, dont l'angle avec la face $p = \{10\bar{1}1\}$ est de $58^{\circ}29'$; $\varepsilon = \{12\bar{3}1\}$, qui fait avec la même face un angle de $41^{\circ}47'$ et $w = \{3.7.\bar{1}0.3\}$, l'angle $p:w = \{10\bar{1}1\} : \{3.7.\bar{1}0.3\}$ étant de $44^{\circ}23'$. Comme les moyennes observées se rapprochent plus de l'angle $41^{\circ}47'$ répondant à la face $\varepsilon = \{12\bar{3}1\}$, comme

cette face a la notation la plus simple et qu'elle est précisément la moyenne entre $\pi = \{35\bar{8}5\}$ et $w = \{3.7.\bar{1}0.3\}$, puisqu'on a :

$$\left\{ \frac{3+3}{6} \cdot \frac{5+7}{6} \cdot \frac{8+10}{6} \cdot \frac{3+3}{6} \right\} = \{12\bar{5}1\},$$

nous rapportons les trois faces observées à ce plagièdre.

La face $p = (10\bar{1}1)$ surmonte la face de rhomboèdre $e^5 = (40\bar{4}1)$ de plus de 5 millimètres de longueur, suivie d'une facette très peu développée appartenant au prisme $e^2 = (10\bar{1}0)$. La face $e^5 = (40\bar{4}1)$ donne au goniomètre un grand nombre de reflets, dont le plus net correspond à un angle $p : e^5 = \{10\bar{1}1\} : \{40\bar{4}1\} = 27^\circ 10'$, voisin de l'angle $27^\circ 5'$ calculé. La face $e^{2'} = (01\bar{1}0)$ est accompagnée de deux rhomboèdres négatifs bien distincts à reflets multiples, parmi lesquels ceux faisant avec $e^{1/2} = (01\bar{1}1)$ un angle de $25^\circ 25' 4''$ et $54^\circ 15'$ sont suffisamment distincts; ces faces appartiennent donc aux formes $e^{5/4} = \{0\bar{5}\bar{3}1\}$ et $e^{7/4} \{0.11.\bar{1}1.1\}$ qui font avec $e^{1/2} \{01\bar{1}1\}$ des angles de $25^\circ 51'$ et $54^\circ 7'$. Ces trois faces sont surmontées de la face $e^{1/2} = (01\bar{1}1)$.

A gauche de ces faces se trouve une face $s = \{11\bar{2}1\}$ suivie d'une face fortement striée, légèrement courbe, rapportée au plagièdre négatif $\varepsilon = \{12\bar{5}1\}$. Cette face, assez longue et peu large, s'étend jusqu'au-dessous de la facette $e^{5/4} = (0\bar{5}\bar{3}1)$.

A droite de l'ensemble de ces faces s'observent les formes suivantes : $p' = (\bar{1}101)$, $e^{5'} = (\bar{4}401)$ et $e^{2''} = (\bar{1}100)$.

La face de prisme $e^{2''' } = (\bar{1}010)$ est surmontée du rhomboèdre négatif aigu $e^{4/5} = (\bar{7}072)$ et du rhomboèdre $e^{1/2'} = (\bar{1}011)$. A gauche de ces faces on observe la facette $\varepsilon' = (\bar{3}121)$ allongée, s'étendant jusqu'à la base de la face $e^{4/5} = (\bar{7}072)$.

Puis vient la face $p'' = (0\bar{1}11)$, surmontant une face $e^{5''} = (0\bar{4}41)$ non accompagnée d'une face de prisme.

Le sixième côté du cristal présente les faces suivantes : $e^{2v} = (1\bar{1}00)$, $e^{7/4''} = (11.\bar{1}1.0.1)$, $e^{4/5''} = (\bar{7}702)$, $e^{1/2''} = (1\bar{1}01)$. A gauche, il y a une très petite face $s'' = (1\bar{2}11)$ accompagnée d'une face allongée $\varepsilon'' = (2\bar{5}11)$ qui s'étend jusqu'au-dessous de la face $e^{4/5''} = (\bar{7}072)$. Les faces $e^{1/2''}$ et ε'' sont divisées en deux plages, séparées par une partie rentrante.

Enfin, certaines arêtes du cristal sont légèrement arrondies. On observe ce phénomène surtout aux arêtes formées par les faces ε et les faces de prisme ou de rhomboèdre aigu situées à leur gauche.

Le cristal en question est manifestement droit. Il présente, en effet, un plagièdre négatif strié gauche et la face rhombe à droite des faces $p = \{10\bar{1}1\}$.

Voici les mesures approximatives obtenues au goniomètre :

Angles.	Mesurés.	Moyenne.	Calculés.
$p : e^{\bar{5}} = (10\bar{1}1) : (40\bar{4}1) . . .$	27°10	27°45'35''	27°5'
$p' : e^{\bar{3}'} = (\bar{1}101) : (\bar{4}401) . . .$	28°6 ³ / ₄ '		
$p'' : e^{\bar{3}''} = (0\bar{1}11) : (0\bar{4}41) . . .$	28°5'	25°9'49''	25°32'
$e^{1/2} : e^{5/4} = (01\bar{1}1) : (03\bar{3}1) . . .$	23°23 ³ / ₄ '		
$e^{1/2''} : e^{4/3''} = (1\bar{1}01) : (7\bar{7}02) . . .$	24°46 ¹ / ₄ '	34°14'	34°7'
$e^{1/2'} : e^{4/3'} = (\bar{1}011) : (7\bar{0}72) . . .$	25°33'22'' (m)		
$e^{1/2} : e^{7/4} = (01\bar{1}1) : (0.11.\bar{1}1.1) . . .$	34°15'	42°17'48''	41°47'
$e^{1/2''} : e^{7/4'} = (1\bar{1}01) : (11.\bar{1}1.0.1) . . .$	34°13'		
$p : s = (10\bar{1}1) : (11\bar{2}1)$	28°40 ¹ / ₂ '	28°54'45''	28°54'
$p'' : s'' = (0\bar{1}11) : (1\bar{2}11)$	29°9'	41°59'40'' (m)	42°21'15'' (m)
$p : \varepsilon = (10\bar{1}1) : (12\bar{3}1)$	41°59'40'' (m)		
$p' : \varepsilon' = (\bar{1}101) : (\bar{3}121)$	42°21'15'' (m)	42°32'30'' (m)	42°32'30'' (m)
$p'' : \varepsilon'' = (0\bar{1}11) : (2\bar{3}11)$	42°32'30'' (m)		

NEUVIÈME COMBINAISON.

$$e^2 = \{10\bar{1}0\}, p = \{10\bar{1}1\}, e^{1/2} = \{01\bar{1}1\}, e^{7/2} = \{30\bar{3}1\}, e^{7/5} = \{04\bar{4}1\}, \\ e^{4/5} = \{07\bar{7}2\}, s = \{2\bar{1}11\}, N_1 = \{7.16.\bar{9}.7\}, \varepsilon = \{1\bar{3}\bar{2}1\}, w = \{3.40.\bar{7}.3\}.$$

Le cristal représenté par la figure 14 (pl. III) présente trois de ses côtés nettement terminés. Cette partie comprend une face du rhomboèdre positif $p = \{10\bar{1}1\}$, deux faces du rhomboèdre négatif $e^{1/2} = \{01\bar{1}1\}$, des rhomboèdres aigus que nous rapportons aux formes $e^{7/2} = \{30\bar{3}1\}$, $e^{7/5} = \{04\bar{4}1\}$ et $e^{4/5} = \{07\bar{7}2\}$; deux faces de la pyramide trigonale $s = \{2\bar{1}11\}$ et une zone striée comprenant des plagièdres négatifs droits parmi lesquels nous avons reconnu $N_1 = \{7.16.\bar{9}.7\}$, $\varepsilon = \{1\bar{3}\bar{2}1\}$ et $w = \{3.10.\bar{7}.3\}$.

Ce cristal ($L = 30$ millimètres, $l = 18$ millimètres) est hyalin, d'une très grande limpidité. Il a la forme d'un prisme hexagonal surmonté d'un rhomboèdre, les faces de l'autre rhomboèdre étant relativement petites. Les faces des rhomboèdres aigus sont assez développées, celles de la pyramide trigonale et des trapézoèdres sont très petites. Enfin, les faces de prisme ne sont pas unies, elles sont interrompues par de petites facettes de rhomboèdres, très souvent de même inclinaison que les rhomboèdres mesurés, dans d'autres cas, absolument vicinales et indéterminables. La mesure des angles présente beaucoup de difficultés. Les valeurs obtenues pour les rhomboèdres aigus sont certaines; celles répondant aux trapézoèdres sont assez bonnes. La face $w = (\bar{3}.10.\bar{7}.5)$ donne au goniomètre les images les plus nettes répondant à des angles $p' : w = \{\bar{1}101\} : \{\bar{7}.10.\bar{3}.5\}$ de $45^{\circ}52\frac{5}{4}'$, $44^{\circ}26\frac{1}{4}'$, $45^{\circ}9\frac{5}{4}'$. La face $\varepsilon' = (\bar{1}5\bar{2}1)$ donne trois images répondant à des angles $p' : \varepsilon = \{\bar{1}101\} : \{\bar{2}5\bar{1}1\}$ de $39^{\circ}27\frac{5}{4}'$, $41^{\circ}40'$ et $41^{\circ}48\frac{5}{4}'$, dont la dernière est la plus distincte. Enfin, la face $N'_1 = (\bar{7}.16.\bar{9}.7)$ donne les reflets les plus faibles, les valeurs angulaires pour $p' : N_1 = \{\bar{1}101\} : \{\bar{9}.16.\bar{7}.7\}$ correspondant à ces reflets sont : $32^{\circ}5'$, $33^{\circ}38\frac{1}{2}'$, $35^{\circ}29\frac{5}{4}'$ et $37^{\circ}52\frac{1}{4}'$. Pour la face w' nous admettons la valeur angulaire $44^{\circ}26\frac{1}{4}'$, pour la face ε' , $41^{\circ}48\frac{5}{4}'$, répondant à l'image la plus nette; pour la face N'_1 , $33^{\circ}38\frac{1}{2}'$. On observe sur ce cristal une face de rhomboèdre positif $p = (10\bar{1}1)$ très grande, de 14 millimètres de longueur sur 13 millimètres de plus grande largeur. Cette face surmonte une face appartenant au rhomboèdre positif $e^{7/2} = (30\bar{3}1)$. A gauche de cette face se trouve une très petite face $s = (2\bar{1}\bar{1}1)$.

La face $e^{1/2} = (01\bar{1}1)$, d'une longueur de 4 millimètres, est allongée; elle est accompagnée d'une face de rhomboèdre négatif aigu $e^{7/5} = (04\bar{4}1)$ et d'une face de prisme $e^{2'} = (01\bar{1}0)$ interrompue par des rhomboèdres $e^{7/5} = (04\bar{4}1)$, et d'autres faces indéterminables; elle est également courbe à certains endroits. La face $e^{7/5} = (04\bar{4}1)$ est légèrement striée. A droite de la face $e^{1/2}$ s'observe une face $s' = (\bar{1}2\bar{1}1)$ assez développée, triangulaire, suivie d'une zone striée parallèlement à l'arête $p' : s' = (\bar{1}101) : (\bar{1}2\bar{1}1)$, comprenant les trapézoèdres négatifs droits : $N'_1 = (\bar{7}.16.\bar{9}.7)$, $\varepsilon' = (\bar{1}5\bar{2}1)$ et $\omega' = (\bar{3}.10.\bar{7}.5)$.

La face $e^{1/2''} = (1\bar{1}01)$ surmonte le rhomboèdre négatif aigu $e^{4/5''} = (7\bar{7}02)$ strié, accompagné de la face de prisme $e^{2v} = (1\bar{1}00)$ présentant une surface assez régulière.

Quant aux trois autres côtés du cristal, ils sont plus ou moins corrodés et ne présentent aucune particularité.

La présence du trapézoèdre négatif situé à droite d'une face $e^{1/2}$ montre que l'on est en présence d'un cristal gauche.

Voici le tableau des mesures faites sur ce cristal :

Angles.	Mesurés.	Calculés.
$p : e^{7/2} = (10\bar{1}1) : (30\bar{3}1)$	23°14 $\frac{1}{4}$ '	23°31'
$e^{1/2} : e^{7/5} = (01\bar{1}1) : (04\bar{4}1)$	27°11 $\frac{1}{2}$ '	27°5'
$e^{1/2''} : e^{5/5''} = (1\bar{1}01) : (7\bar{7}02)$	25°42'30'' (m)	25°32'
$p : s = (40\bar{1}1) : (2\bar{1}\bar{1}1)$	28°45 $\frac{1}{4}$ '	28°54'
$p' : s' = (\bar{1}101) : (\bar{1}2\bar{1}1)$	28°48'	28°54'
$p : N_1 = (\bar{1}101) : (\bar{7}.16.9.7)$	33°38 $\frac{1}{2}$ '	33°38'
$p' : \varepsilon' = (\bar{1}101) : (\bar{1}3\bar{2}1)$	41°48 $\frac{3}{4}$ '	41°47'
$p' : w' = (\bar{1}101) : (\bar{3}.10.\bar{7}.3)$	44°26 $\frac{1}{4}$ '	44°25'



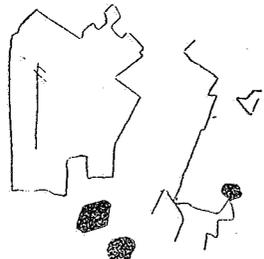


Figure 1.



Figure 4.



Figure 5.

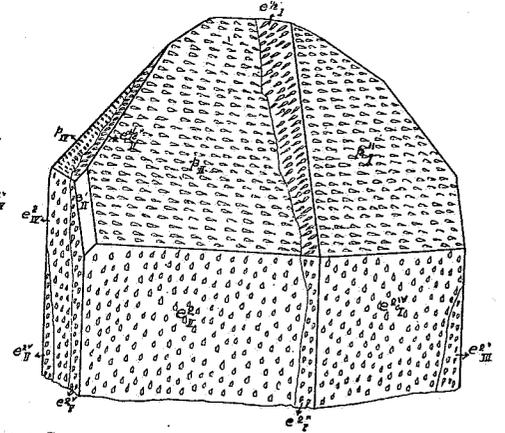
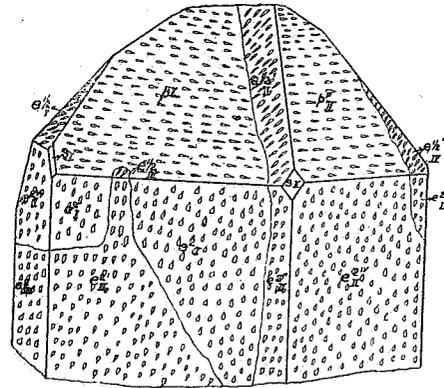


Figure 7a.

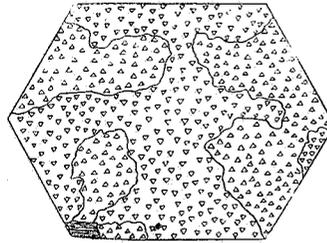


Figure 7b.

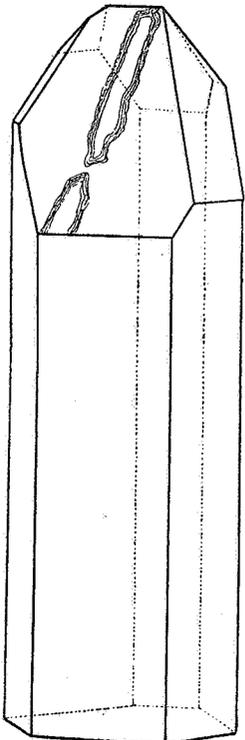


Figure 2.

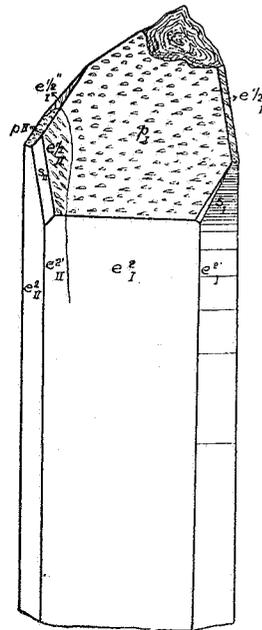


Figure 6.

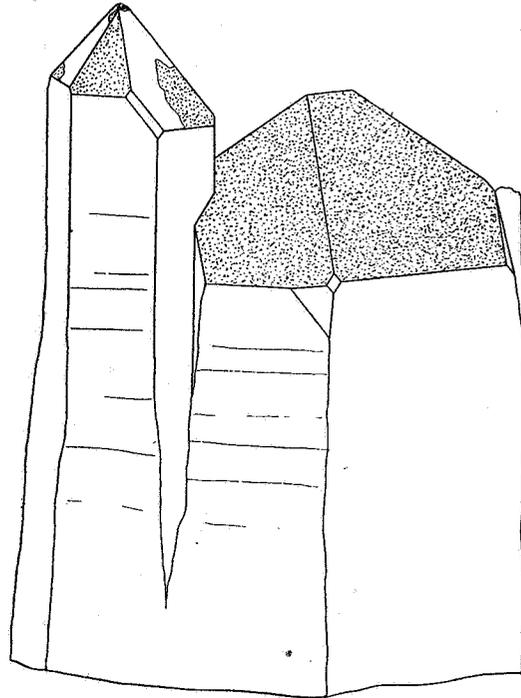


Figure 8.

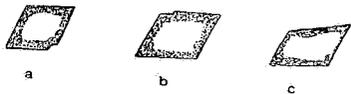
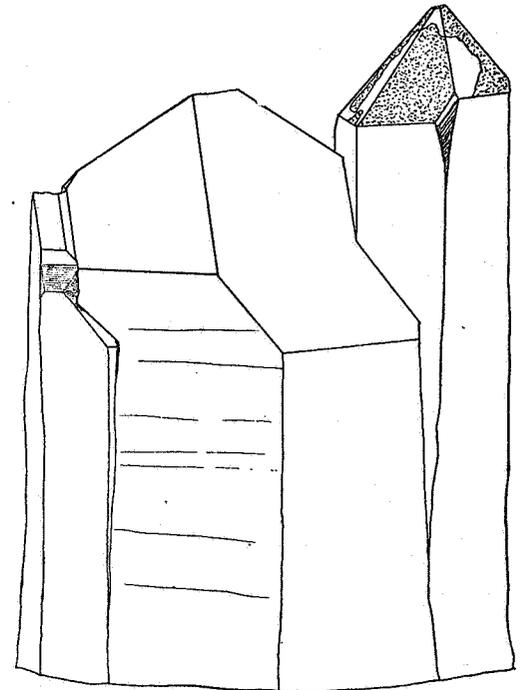


Figure 3.

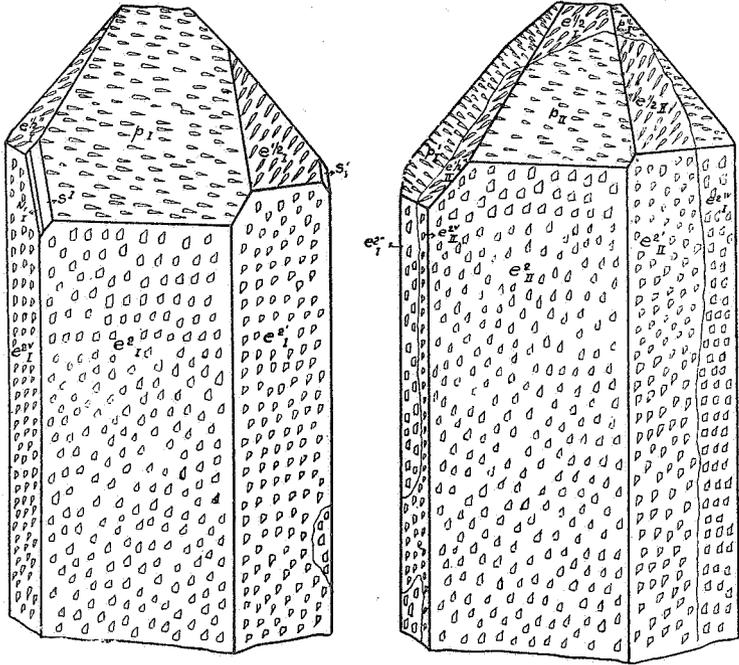


Figure 9.

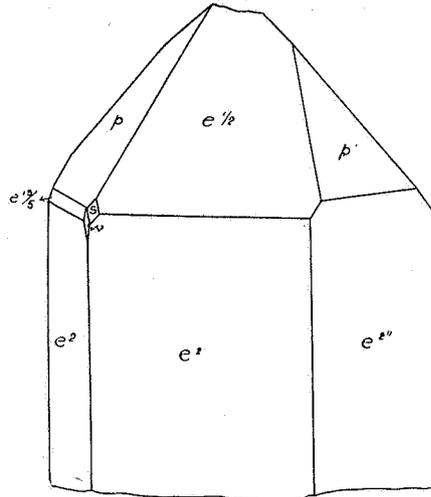


Figure 10.

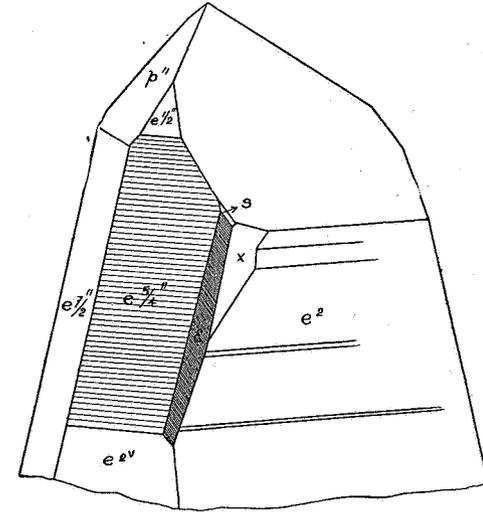


Figure 11.

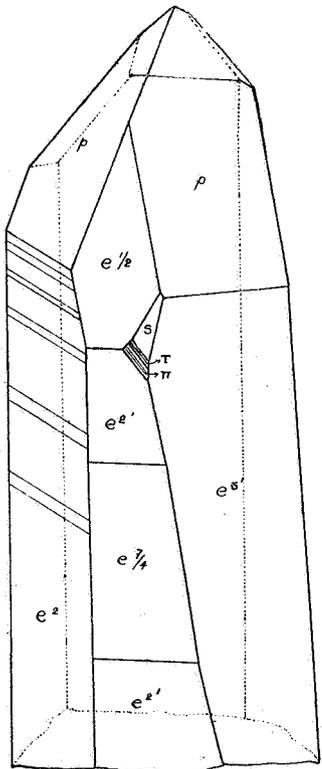


Figure 12.

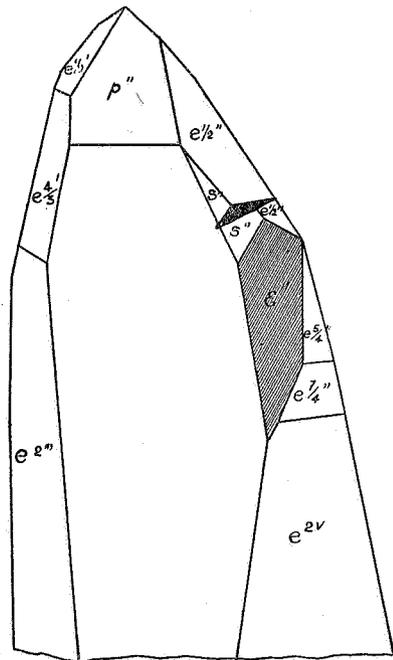


Figure 13.

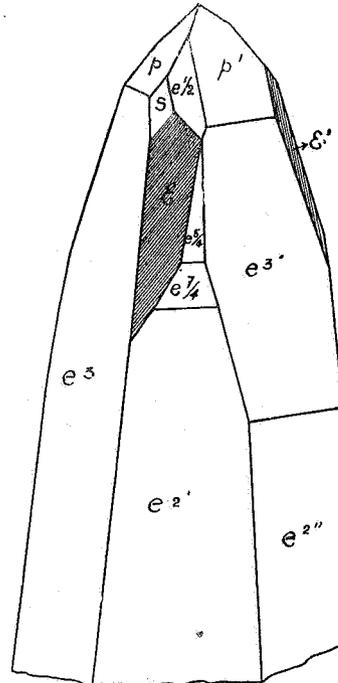


Figure 14.